



MASSACHUSETTS
Department of Elementary
and Secondary Education

Release of Spring 2023

MCAS Test Items

from the

High School Biology

Spanish Language Paper-Based Test

July 2023

**Massachusetts Department of
Elementary and Secondary Education**



MASSACHUSETTS
Department of Elementary
and Secondary Education

This document was prepared by the
Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education
Jeffrey C. Riley
Commissioner

The Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education, an affirmative action employer, is committed to ensuring that all of its programs and facilities are accessible to all members of the public. We do not discriminate on the basis of age, color, disability, gender identity, national origin, race, religion, sex or sexual orientation. Inquiries regarding the Department's compliance with Title IX and other civil rights laws may be directed to the Human Resources Director, 75 Pleasant St., Malden, MA 02148 781-338-6105.

© 2023 Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education
Permission is hereby granted to copy for non-commercial educational purposes any or all parts of this document with the exception of English Language Arts passages that are not designated as in the public domain. Permission to copy all other passages must be obtained from the copyright holder. Please credit the "Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education."

Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education
75 Pleasant Street, Malden, MA 02148-4906
Phone 781-338-3000 TTY: N.E.T. Relay 800-439-2370
www.doe.mass.edu



Overview of High School Biology

Spanish-Language Edition

The spring 2023 high school Biology test was a next-generation assessment that was administered in two formats: a computer-based version and a paper-based version. Most students took the computer-based test. The paper-based test was offered as an accommodation for eligible students who were unable to use a computer. More information can be found on the MCAS Test Administration Resources page at www.doe.mass.edu/mcas/admin.html.

Since approximately 55% of English learner (EL) students in Massachusetts public schools are native Spanish speakers, the Department created Spanish-language editions of both the computer-based and paper-based test forms. These Spanish-language forms were made available to eligible Spanish-speaking students.

This document displays released items from the paper-based test. Paper-based test booklets for the Spanish-language edition were issued in side-by-side English/Spanish format: pages on the left side of each booklet presented questions in Spanish; pages on the right side presented the same questions in English. English-language questions have been omitted from this document. To view these English-language questions, please refer to the released spring 2023 test items for Biology, available on the Department’s website at www.doe.mass.edu/mcas/release.html.

Test Sessions and Content Overview

The high school Biology test was made up of two separate test sessions. Each session included selected-response questions and constructed-response questions. On the paper-based test, the selected-response questions were multiple-choice items and multiple-select items, in which students select the correct answer(s) from among several answer options.

Standards and Reporting Categories

The high school Biology test was based on learning standards in the 2016 *Massachusetts Science and Technology/Engineering Curriculum Framework*. The Framework is available on the Department website at www.doe.mass.edu/frameworks/current.html.

The biology standards are grouped under the four content reporting categories listed below.

- Molecules to Organisms
- Heredity
- Evolution
- Ecosystems

Some items on the high school Biology test are also reported as aligning to one of three MCAS Science Practice Categories. The three practice categories are listed below.

- Practice Category A: Investigations and Questioning
- Practice Category B: Mathematics and Data
- Practice Category C: Evidence, Reasoning, and Modeling

More information about the practice categories is available on the Department website at www.doe.mass.edu/mcas/tdd/practice-categories.html.

The table at the conclusion of this document provides the following information about each released operational item: reporting category, standard covered, practice category covered (if any), item type, and item description. The correct answers for released selected-response questions are also displayed in the table.

Reference Materials

Each student taking the paper-based version of the high school Biology test had sole access to a calculator.

During both high school Biology test sessions, the use of bilingual word-to-word dictionaries was allowed for current and former English learner students.

Escuela Secundaria

Biología

SESIÓN 1

Esta sesión contiene 21 preguntas.

Instrucciones

Lee cada pregunta detenidamente y luego respóndela lo mejor posible. Debes escribir todas las respuestas en tu Folleto de respuestas del estudiante.

Para algunas preguntas, marcarás tus respuestas rellenando los círculos en tu Folleto de respuestas del estudiante. Asegúrate de sombrear los círculos completamente. No hagas ninguna marca fuera de los círculos. Si necesitas cambiar una respuesta, asegúrate de borrar tu primera respuesta completamente.

Si en alguna pregunta se te pide que demuestres o expliques tu trabajo, debes hacerlo para recibir el crédito completo. Escribe tu respuesta en el espacio provisto en tu Folleto de respuestas del estudiante. Solo las respuestas escritas dentro del espacio provisto serán calificadas.

- 1 Los pingüinos Adelaida están bien adaptados al clima frío de la Antártida. Se alimentan de peces de la costa antártica y construyen nidos en la superficie terrestre. La temperatura promedio de la Antártida ha ido en aumento. Los científicos afirman que, si esta tendencia continúa, la capacidad de supervivencia de los pingüinos podría verse afectada negativamente.

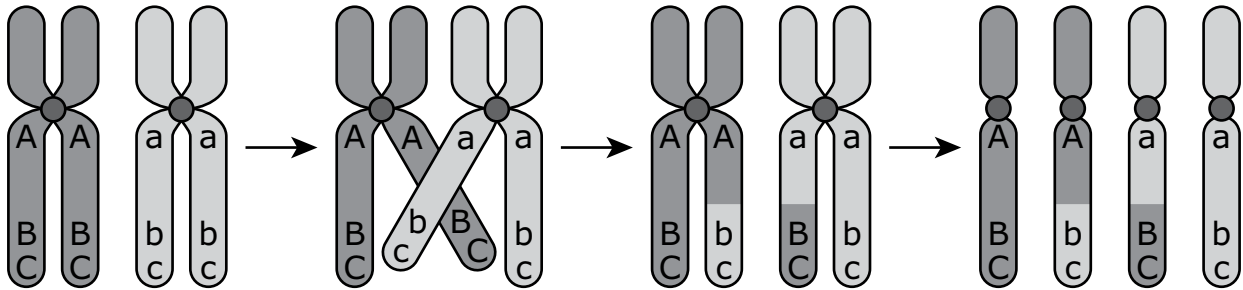
¿Cuál de las siguientes respalda mejor los argumentos de los científicos?

- A. El deshielo disminuirá la concentración de sal en el océano.
 - B. El aumento de la temperatura del océano disminuirá el tamaño de las poblaciones de peces.
 - C. El aumento de la temperatura de la atmósfera favorecerá el crecimiento de más especies de plantas.
 - D. El derretimiento de nieve aumentará el tamaño de la superficie donde viven los pingüinos.
- 2 En algunos tipos de ganado, el alelo para un pelaje con manchas (**s**) es recesivo al alelo para un pelaje de color sólido (**S**).

Una vaca con pelaje con manchas se aparea con un toro que es homocigoto para un pelaje de color sólido. ¿Qué porcentaje de las crías se espera que tenga pelajes de color sólido?

- A. 100%
- B. 75%
- C. 50%
- D. 25%

- 3 El diagrama representa un proceso que se produce en los cromosomas durante la meiosis. Las letras representan diferentes genes con diferentes alelos.



Este proceso es importante para la supervivencia de una especie porque ayuda a introducir una de las siguientes en una población. ¿Cuál de ellas?

- A. genes dominantes
 - B. mutaciones genéticas
 - C. variación genética
 - D. rasgos poligénicos
- 4 Los científicos desarrollaron un antibiótico para combatir las bacterias dañinas que causan infecciones. Después de varios años de uso, el antibiótico perdió eficacia.
- ¿Cuál de las siguientes provocó que el antibiótico perdiera eficacia?
- A. Las bacterias que eran resistentes al antibiótico sobrevivieron y produjeron bacterias más resistentes.
 - B. Las bacterias que no eran resistentes al antibiótico comenzaron a producir bacterias resistentes mediante la meiosis.
 - C. Las bacterias que no eran resistentes al antibiótico desarrollaron la capacidad de protegerse del antibiótico.
 - D. Las bacterias que eran resistentes al antibiótico perdieron su resistencia con la exposición reiterada al antibiótico.

- 5** ¿Cuál de las siguientes es un ejemplo de herencia poligénica?
- A. Dos alelos codifican una mezcla de plumas blancas y negras en los pollos.
 - B. Varios genes con diferentes alelos contribuyen a un rango de colores de ojos en las moscas de la fruta.
 - C. Un conejo puede tener una de las cuatro opciones de color de pelaje debido a los cuatro alelos de un solo gen.
 - D. Una planta que tiene el alelo de flores rojas y el alelo de flores blancas produce flores rosadas.

Esta pregunta tiene dos partes.

- 6** Un atleta profesional suele correr largas distancias. Se muestran algunos de los pasos que permiten que el atleta corra.

Paso 1: El atleta se alimenta antes de correr.

Paso 2: La comida se desintegra en nutrientes.

Paso 3: Se produce energía utilizable a partir de los nutrientes.

Paso 4: Los músculos del atleta utilizan la energía para contraerse.

Parte A

¿Cuál de las siguientes constituye un paso más preciso que el que se muestra?

- A. Paso 1: El atleta digiere completamente la comida mientras mastica.
- B. Paso 2: Las únicas moléculas de alimentos que se descomponen en nutrientes son las moléculas de grasa.
- C. Paso 3: Se produce energía utilizable a partir de los nutrientes durante la respiración celular.
- D. Paso 4: Los músculos del atleta producen glucosa cuando usan energía para contraerse.

Parte B

El atleta comienza una carrera de larga distancia. A medida que corre, su cuerpo produce más

- A. aminoácidos.
- B. dióxido de carbono.
- C. nitrógeno.
- D. oxígeno.

- 7 Un gameto de gato doméstico tiene 19 cromosomas. Un estudiante afirma que una célula del cuerpo de gato contiene 38 cromosomas.

¿Cuál de las siguientes describe **mejor** la afirmación del estudiante?

- A. La afirmación es correcta porque un espermatozoide fertiliza un óvulo, lo que da como resultado una célula con 38 cromosomas.
- B. La afirmación es incorrecta porque los óvulos y los espermatozoides tienen un total de 19 cromosomas cuando se unen.
- C. La afirmación es incorrecta porque los óvulos y los espermatozoides se dividen y tienen un total de 76 cromosomas cuando se unen.
- D. La afirmación es correcta porque un espermatozoide porta todos los cromosomas y los pasa al óvulo, lo que da como resultado 38 cromosomas.

- 8 El cachorrillo es un tipo de pez que vive en pequeños estanques de agua en el desierto. Un investigador que estudia los ecosistemas del desierto descubrió que, en algunos de estos estanques del desierto, se habían introducido cangrejos de río y peces mosquito.

Después de hacer este descubrimiento, el investigador creó tres estanques de prueba y colocó lo siguiente en cada estanque:

Estanque 1: solo peces cachorrillo

Estanque 2: peces cachorrillo y cangrejos de río

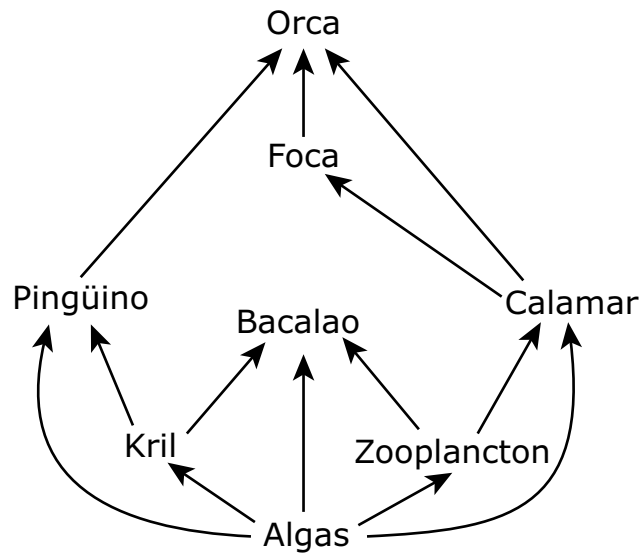
Estanque 3: peces cachorrillo y peces mosquito

El investigador contó la cantidad de cada tipo de organismo en cada estanque una vez al mes durante cuatro meses.

¿Cuál de las siguientes describe con **mayor probabilidad** lo que el investigador estaba estudiando?

- A. de qué manera la inmigración afecta el tamaño de la población
- B. de qué manera aumentar la biodiversidad en el desierto
- C. de qué manera las especies invasoras afectan a las especies nativas
- D. de qué manera disminuir la competencia entre depredadores

- 9 Se muestra una red alimentaria marina antártica.



¿Cuál de las siguientes poblaciones provocará **la mayor disminución** de la población de calamares si aumenta su tamaño?

- A. algas
 - B. bacalao
 - C. pingüinos
 - D. zooplancton
- 10 La queratina es una proteína que se encuentra en el cabello, las uñas y las plumas de los animales. ¿Cuál de los siguientes elementos abunda más en la queratina?
- A. aluminio
 - B. carbono
 - C. hierro
 - D. zinc

- 11 El sapo americano y el sapo de Fowler están estrechamente relacionados y se encuentran en el este de América del Norte. Los sapos americanos se reproducen a principios del verano, y los sapos de Fowler, a finales del verano. Los dos tipos de sapos han producido crías fértiles cuando se criaron en el laboratorio. No producen crías fértiles en la naturaleza.

¿Cuál de las siguientes explica mejor por qué estos dos tipos de sapos no producen crías fértiles en la naturaleza?

- A. Las dietas de cada tipo de sapo están cambiando.
- B. Los genes en los gametos de cada tipo de sapo son diferentes.
- C. Se produjo un aumento del flujo genético entre los dos tipos de sapos.
- D. Las diferencias de comportamiento entre los dos tipos de sapos causaron aislamiento reproductivo.

La siguiente sección se centra en una condición hereditaria causada por una mutación en el gen *CFTR*.

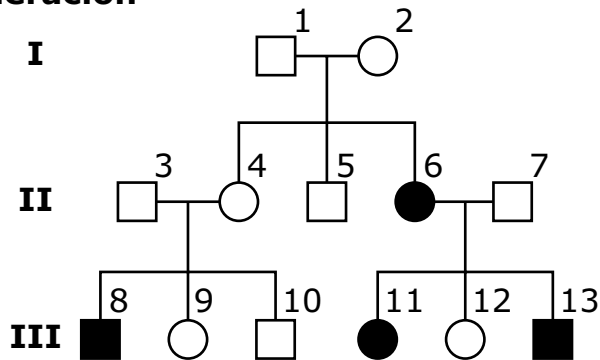
Lee la información que se muestra a continuación y utilízala para responder a las preguntas de opción múltiple y a la pregunta de desarrollo que le siguen.

El gen *CFTR* es responsable de regular el flujo de agua a través de las membranas celulares que producen moco, sudor, saliva y lágrimas. El moco es la sustancia que humedece y protege el revestimiento de las vías respiratorias en los pulmones, el sistema digestivo y otros tejidos corporales.

Una mutación en el gen *CFTR* produce una condición hereditaria. En las personas que presentan esta mutación en el gen *CFTR*, las células que generan la mucosidad producen un moco muy espeso, que se acumula. La acumulación de moco espeso en los pulmones puede provocar problemas respiratorios graves, como tos frecuente e infecciones respiratorias. La acumulación de moco espeso en el páncreas también puede alterar la digestión.

El diagrama muestra el pedigrí de una familia afectada por esta condición hereditaria.

Generación



Leyenda	
	Tiene la condición
	No tiene la condición
Masculino	■ □
Femenino	● ○

12 Las personas que presentan la mutación en el gen *CFTR* suelen experimentar problemas digestivos, lo que puede provocar pérdida de peso. ¿Cuál de las siguientes es **más probable** que se produzca como resultado de los problemas digestivos?

- A. Una gran cantidad de azúcar ingresa al torrente sanguíneo.
- B. Se libera una gran cantidad de oxígeno a las células del cuerpo.
- C. Muchos nutrientes no se absorben en el torrente sanguíneo.
- D. El intestino grueso no absorbe la sal con suficiente rapidez.

13 El pedigrí muestra qué miembros de la familia están afectados por una mutación en el gen *CFTR*.

Para que la persona etiquetada como 8 haya heredado la condición, la mutación en el gen *CFTR* debe haber estado en las

- A. células cerebrales de los padres.
- B. células cardíacas de los padres.
- C. células pulmonares de los padres.
- D. células sexuales de los padres.

14 Las personas con la mutación en el gen *CFTR* suelen experimentar problemas respiratorios. ¿Cuál de las siguientes es un resultado directo de estos problemas respiratorios?

- A. Aumenta la filtración de toxinas en el hígado.
- B. Disminuye el transporte de nutrientes en el cuerpo.
- C. Se reduce la difusión de oxígeno al torrente sanguíneo.
- D. Aumenta la producción de dióxido de carbono en el cuerpo.

Esta pregunta tiene dos partes.

- 15** La mutación en el gen *CFTR* ocurre con mayor frecuencia cuando se eliminan tres nucleótidos de la secuencia del gen. Se muestran la secuencia de ADN sin la mutación y la secuencia de ADN con la mutación.

Secuencia de ADN sin mutación: TAG TAG AAA CCA CAA

Secuencia de ADN con mutación: TAG TAA CCA CAA

Parte A

¿Cuál de las siguientes es la secuencia de ARNm para la secuencia de ADN sin la mutación?

- A. ATC ATC TTT GGT GTT
- B. UAG UAG AAA CCA CAA
- C. AUC AUC UUU GGU GUU
- D. UUG UGG UUU CUA CUA

Parte B

En la tabla, se muestran los aminoácidos codificados por codones de ARNm.

Tabla de codones de ARNm

UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys
UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys
UUA Leu	UCA Ser	UAA FIN	UGA FIN
UUG Leu	UCG Ser	UAG FIN	UGG Trp
CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg
CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg
CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg
CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg
AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser
AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser
AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg
AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg
GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly
GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly
GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly
GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly

Según la información, ¿qué aminoácido falta en la proteína producida por la mutación en el gen *CFTR*?

- A. Glu
- B. Phe
- C. Ser
- D. Val

Esta pregunta tiene tres partes. Escribe tu respuesta en tu Folleto de respuestas del estudiante. Asegúrate de etiquetar cada parte de tu respuesta.

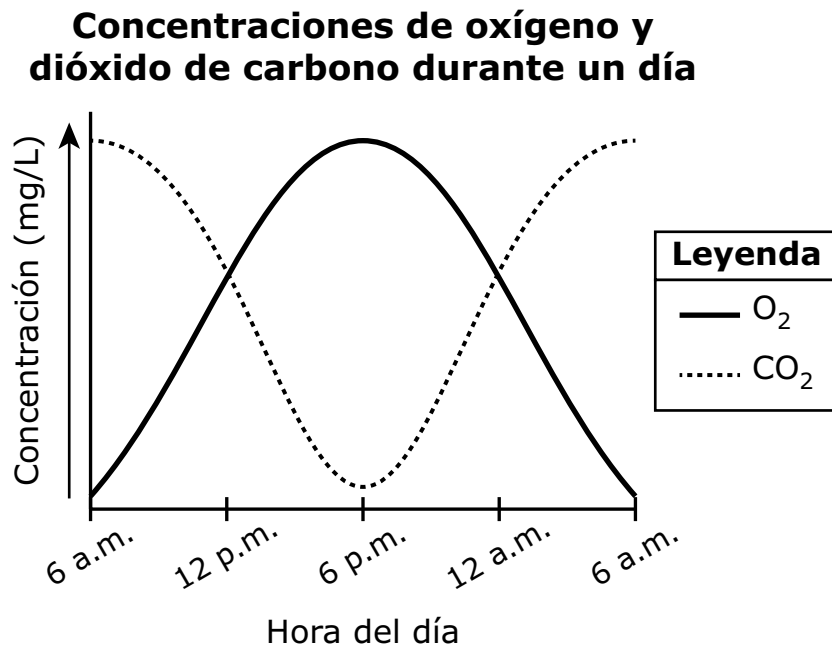
16 La condición causada por la mutación en el gen *CFTR* está controlada por un solo gen con dos alelos: **D** y **d**.

- a.** Según el pedigrí, identifica el patrón de herencia más probable (codominante, dominante, recesivo o ligado al sexo) para la condición.
- b.** La persona etiquetada como 12 en el pedigrí tiene un hijo biológico con una persona que es heterocigota para la condición.

Usando los símbolos de los alelos **D** y **d**, completa el cuadro de Punnett de la Parte B, en tu Folleto de respuestas del estudiante, para representar este cruce.

- c.** Según tu cuadro de Punnett de la Parte B, determina la probabilidad de que el hijo de este cruce herede la condición. Explica tu razonamiento.

- 17 El gráfico muestra cómo cambian las concentraciones de oxígeno (O_2) y dióxido de carbono (CO_2) disueltos en el agua de un estanque en un día cálido y soleado.



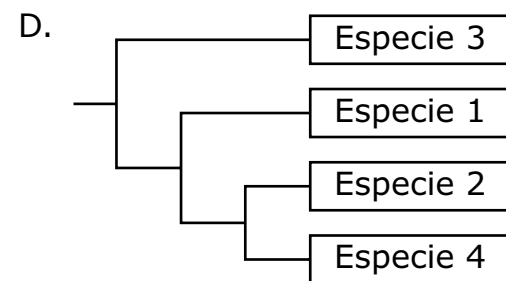
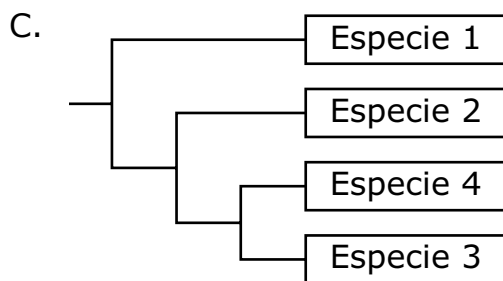
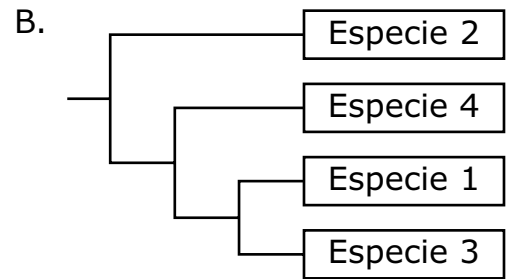
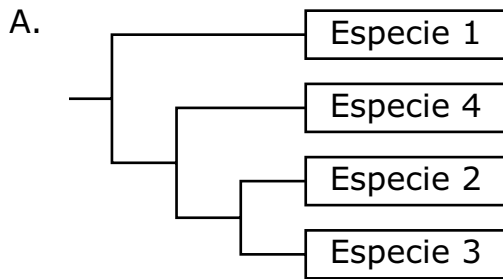
Según el gráfico, ¿en cuál de las siguientes se comparan mejor dos procesos que ocurren entre las 6:00 a. m. y las 6:00 p. m.?

- A. La tasa de transpiración es mayor que la tasa de combustión.
- B. La tasa de combustión es mayor que la tasa de transpiración.
- C. La tasa de fotosíntesis es mayor que la tasa de respiración celular.
- D. La tasa de respiración celular es mayor que la tasa de fotosíntesis.

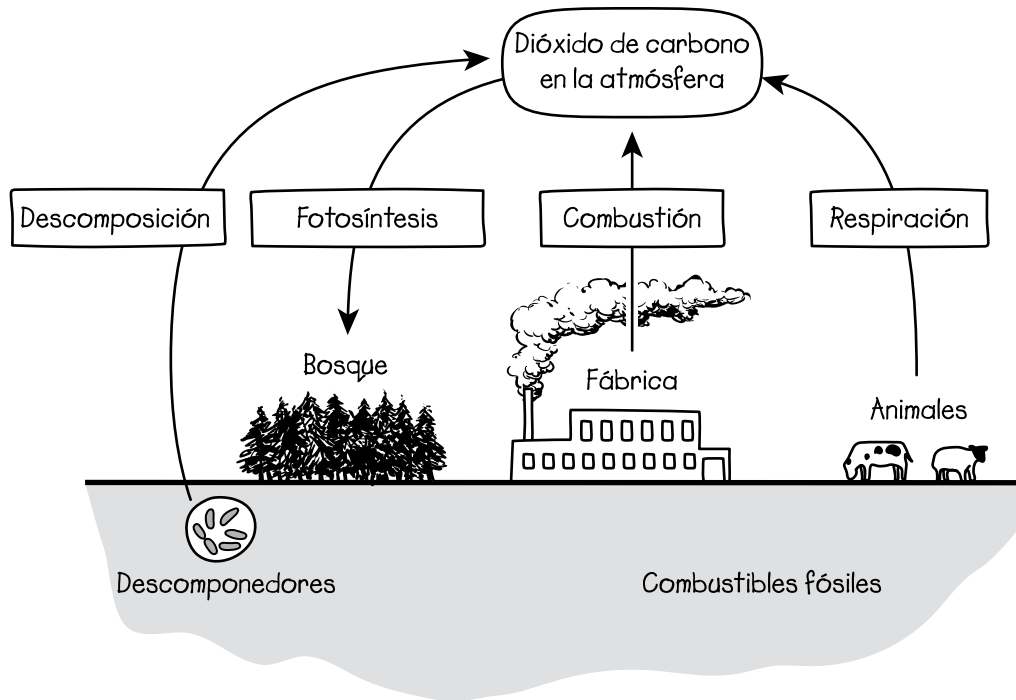
- 18 La tabla muestra los porcentajes de similitud de ADN entre cuatro especies animales.

Especies	Similitud de ADN
1 y 2	98.4%
2 y 3	96.8%
2 y 4	98.8%
3 y 4	96.9%
4 y 1	98.4%

Usa la información de la tabla para determinar la relación evolutiva entre las cuatro especies. ¿En qué cladograma se muestra cómo se relacionan las especies?



- 19 Un estudiante dibujó un modelo para representar el ciclo del carbono, como se muestra. Las flechas representan cuatro procesos del ciclo del carbono.

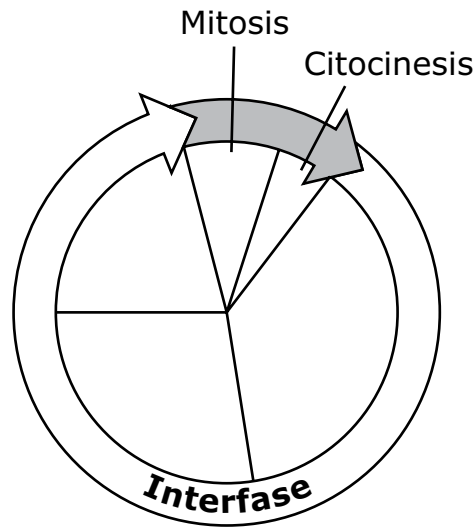


Escoge **dos** cambios que el estudiante podría hacer para mejorar el modelo.

- Dibujar una flecha desde los combustibles fósiles que apunte hacia la fábrica, ya que los combustibles fósiles le proporcionan energía a la fábrica.
- Dibujar una flecha desde el bosque que apunte hacia el dióxido de carbono en la atmósfera, ya que las plantas realizan la fotosíntesis.
- Dibujar flechas desde el bosque y los animales que apunten hacia los descomponedores, ya que estos descomponen organismos muertos.
- Dibujar una flecha desde el dióxido de carbono en la atmósfera que apunte hacia los animales, ya que los animales realizan respiración celular.

Esta pregunta tiene tres partes. Escribe tu respuesta en tu Folleto de respuestas del estudiante. Asegúrate de etiquetar cada parte de tu respuesta.

- 20** Un cuerpo humano adulto contiene billones de células. Las células del cuerpo pasan por las etapas del ciclo celular. Se muestra un diagrama del ciclo celular.



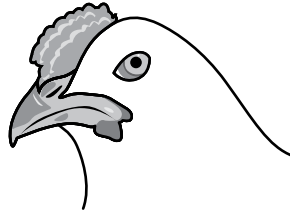
- a. Describe **dos** eventos que ocurren durante la etapa de interfase del ciclo celular.
- b. La mitosis y la citocinesis son etapas importantes del ciclo celular.

Explica por qué la mitosis debe ocurrir antes de la citocinesis.

- c. Describe una forma en que el cuerpo de una persona se vería afectado si las células dejaran de pasar por la mitosis y la citocinesis.

Esta pregunta tiene tres partes. Escribe tu respuesta en tu Folleto de respuestas del estudiante. Asegúrate de etiquetar cada parte de tu respuesta.

- 21** La cresta en la parte superior de la cabeza de un pollo puede ser de tamaño grande, mediano o pequeño. La cresta de tamaño pequeño se llama cresta en guisante. Se muestra un pollo con una cresta en guisante.



- a.** El alelo para una cresta de tamaño grande (**H**) y el alelo para la cresta en guisante (**h**) muestran una dominancia incompleta.

Usando símbolos de alelos, identifica el genotipo de un pollo con cresta en guisante.

- b.** Los pollos con cresta en guisante tienen ventaja en climas fríos porque esta reduce la pérdida de calor que experimenta el pollo.

Describe cómo se espera que se comparen las frecuencias del alelo **H** y del alelo **h** en una población de pollos salvajes que vive en un clima frío.

- c.** Explica cómo las frecuencias alélicas que describiste en la Parte B podrían producirse como resultado de la selección natural.

Escuela Secundaria

Biología

SESIÓN 2

Esta sesión contiene 21 preguntas.

Instrucciones

Lee cada pregunta detenidamente y luego respóndela lo mejor posible. Debes escribir todas las respuestas en tu Folleto de respuestas del estudiante.

Para algunas preguntas, marcarás tus respuestas rellenando los círculos en tu Folleto de respuestas del estudiante. Asegúrate de sombrear los círculos completamente. No hagas ninguna marca fuera de los círculos. Si necesitas cambiar una respuesta, asegúrate de borrar tu primera respuesta completamente.

Si en alguna pregunta se te pide que demuestres o expliques tu trabajo, debes hacerlo para recibir el crédito completo. Escribe tu respuesta en el espacio provisto en tu Folleto de respuestas del estudiante. Solo las respuestas escritas dentro del espacio provisto serán calificadas.

- 22 A medida que una población de hormigas se mueve por el suelo del bosque, los insectos voladores se alejan. Algunas aves siguen a las hormigas, atrapando y comiéndose a los insectos voladores.

¿Cuál de las siguientes explica **mejor** la relación entre las aves y las hormigas?

- A. Es comensal porque beneficia a las aves y no tiene efecto sobre las hormigas.
- B. Es comensal porque beneficia a las hormigas y no tiene efecto sobre las aves.
- C. Es parasitaria porque beneficia a las aves y tiene un efecto negativo sobre las hormigas.
- D. Es parasitaria porque beneficia a las hormigas y tiene un efecto negativo sobre las aves.

- 23 La tasa de natalidad es aproximadamente igual a la tasa de mortalidad en la población X. ¿Cuál de los siguientes cambios debería producir un mayor **aumento** en el tamaño de la población X?

- A. un gran aumento tanto en la tasa de emigración como en la tasa de inmigración
- B. una gran disminución tanto en la tasa de emigración como en la tasa de inmigración
- C. una gran disminución en la tasa de emigración y un gran aumento en la tasa de inmigración
- D. un gran aumento en la tasa de emigración y una gran disminución en la tasa de inmigración

- 24 En un laboratorio, se separaron las partes celulares con una centrífuga. La tabla muestra cuatro muestras de partes de célula que fueron aisladas.

Muestra	Partes de célula aisladas
A	núcleos
B	mitocondrias
C	membranas celulares
D	ribosomas

Una vez aisladas las partes celulares, se añadieron ARN y aminoácidos a cada muestra. Al cabo de un tiempo, se analizaron las muestras en busca de proteínas.

¿Qué muestra tiene más probabilidades de contener proteínas nuevas?

- A. muestra A
- B. muestra B
- C. muestra C
- D. muestra D

Esta pregunta tiene dos partes.

- 25** El flamenco es un tipo de ave. Los flamencos jóvenes tienen plumas blancas y grises. Para cuando tienen entre 3 y 6 años, sus plumas ya son rosadas. El color rosado se debe a la dieta del flamenco. Los flamencos comen camarones, que tienen pigmentos rojos y anaranjados. Cuando un flamenco deja de comer camarones, sus plumas pierden el color rosado con el tiempo.

Parte A

¿Cuál de las siguientes describe mejor el porqué del color de las plumas de los flamencos a diferentes edades?

- A. El color rosado de las plumas en flamencos adultos y las plumas blancas y grises en flamencos jóvenes se deben mas directamente a factores genéticos.
- B. El color rosado de las plumas en flamencos adultos y las plumas blancas y grises en flamencos jóvenes se deben mas directamente a factores ambientales.
- C. El color rosado de las plumas en flamencos adultos se debe mas directamente a factores genéticos, y las plumas blancas y grises en flamencos jóvenes se debe mas directamente a factores ambientales.
- D. El color rosado de las plumas en flamencos adultos se debe mas directamente a factores ambientales, y las plumas blancas y grises en flamencos jóvenes se debe mas directamente a factores genéticos.

Parte B

El color rosado de las plumas de los flamencos demuestra que el fenotipo del color de las plumas

- A. cambia.
- B. permanece igual.

Sin embargo, el genotipo del color de las plumas

- C. cambia.
- D. permanece igual.

- 26** Una enfermedad humana particular es el resultado de mutaciones en una secuencia de nucleótidos que codifica una proteína responsable del transporte de iones a través de la membrana celular. La secuencia tiene más de 6000 nucleótidos y hay muchas mutaciones conocidas que pueden causar la enfermedad. Un ejemplo es una mutación en el nucleótido 1609, que da como resultado un codón de terminación en lugar de un codón para un aminoácido.

¿Cuál de las siguientes describe el resultado esperado de esta mutación?

- A. El transporte de iones a través de la membrana se detiene porque la proteína no es funcional.
 - B. El transporte de iones a través de la membrana se ralentiza porque la proteína es más pequeña de lo que debería ser.
 - C. El transporte de iones a través de la membrana se acelera porque la proteína se produce más rápido de lo que debería.
 - D. El transporte de iones a través de la membrana ocurre en dirección opuesta porque la proteína tiene forma irregular.
- 27** ¿Cuál de los siguientes es el mejor ejemplo de especiación debida al aislamiento geográfico?
- A. Una especie de coral libera todos sus gametos al agua cuando las condiciones son adecuadas para la reproducción.
 - B. Dos grupos de aves comparten un hábitat de reproducción de verano, pero migran a diferentes lugares de México durante el invierno.
 - C. Una especie de planta produce semillas que se adhieren al pelaje de los mamíferos y se distribuyen a lugares distantes para germinar.
 - D. Los descendientes de las moscas de la fruta que colonizaron las islas hawaianas desde el continente no pueden reproducirse con éxito con las moscas de la fruta del continente.

- 28 Una planta llamada manzana de espina almacena sus semillas en vainas. La textura de las vainas está determinada genéticamente. El alelo de las vainas espinosas (**S**) es dominante sobre el alelo de las vainas lisas (**s**).

Una planta que tiene vainas lisas se cruza con una planta homocigota que tiene vainas espinosas. ¿Qué porcentaje de los vástagos se espera que tengan vainas lisas?

- A. 0%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 100%

- 29 ¿Cuál de las siguientes describe cómo el hígado interactúa con el sistema circulatorio?

- A. Suministra oxígeno a la sangre.
- B. Redirige el flujo sanguíneo en el cuerpo.
- C. Produce hemoglobina para los glóbulos rojos.
- D. Convierte los compuestos tóxicos de la sangre en compuestos menos tóxicos.

- 30 Los carboneros de Carolina son pájaros pequeños que se encuentran en el sureste de los Estados Unidos. Los carboneros comen insectos que se alimentan solo de plantas nativas en su hábitat.

¿Cuál de las siguientes ocurriría con **mayor probabilidad** si se introdujera una especie de planta invasora en el hábitat de los carboneros?

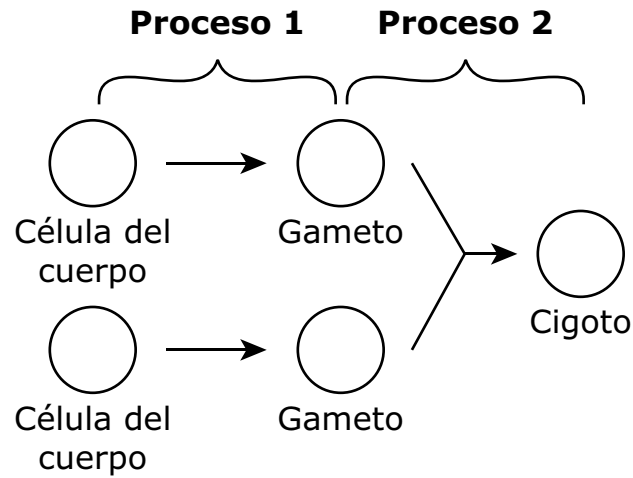
- A. El tamaño de la población de carboneros aumentaría porque habría más insectos disponibles para comer.
- B. El tamaño de la población de carboneros no se modificaría porque los carboneros no comen las plantas invasoras.
- C. El tamaño de la población de carboneros disminuiría porque las plantas invasoras superarían a las plantas nativas.
- D. El tamaño de la población de carboneros aumentaría porque aumentaría la cantidad de productores en el ecosistema.

- 31 Los antílopes berrendos son herbívoros que viven en un área que abarca gran parte del oeste de Estados Unidos. Los caballos salvajes y las ovejas domésticas que también viven en el área se alimentan del mismo tipo de pastura que el antílope berrendo. Los coyotes y lince del área cazan antílopes.

¿Cuál de las siguientes es más probable que **aumente** la capacidad de carga del antílope berrendo?

- A. prohibir la caza de lince en el área
- B. una nueva ley que permita criar más ovejas en el área
- C. un invierno seco que disminuya la cantidad de plantas que crecen en el área
- D. una enfermedad viral que disminuya el tamaño de la población de los caballos salvajes del área

32 El diagrama representa dos procesos celulares.



¿Qué procesos están representados en el diagrama?

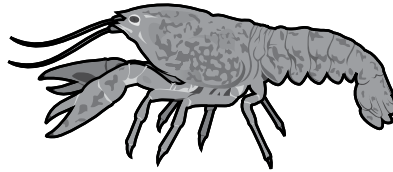
- A. El proceso 1 es la traslación y el proceso 2 es la replicación.
- B. El proceso 1 es la mitosis y el proceso 2 es el entrecruzamiento.
- C. El proceso 1 es el crecimiento y el proceso 2 es la reproducción.
- D. El proceso 1 es la meiosis y el proceso 2 es la fertilización.

La siguiente sección se centra en el cangrejo de río jaspeado.

Lee la información que se muestra a continuación y utilízala para responder a las preguntas de opción múltiple y a la pregunta de desarrollo que le siguen.

Los cangrejos de río son crustáceos de agua dulce que parecen langostas pequeñas. Se encuentran en muchas partes del mundo. Los cangrejos de río suelen reproducirse sexualmente, pero el cangrejo de río jaspeado se reproduce de forma asexual.

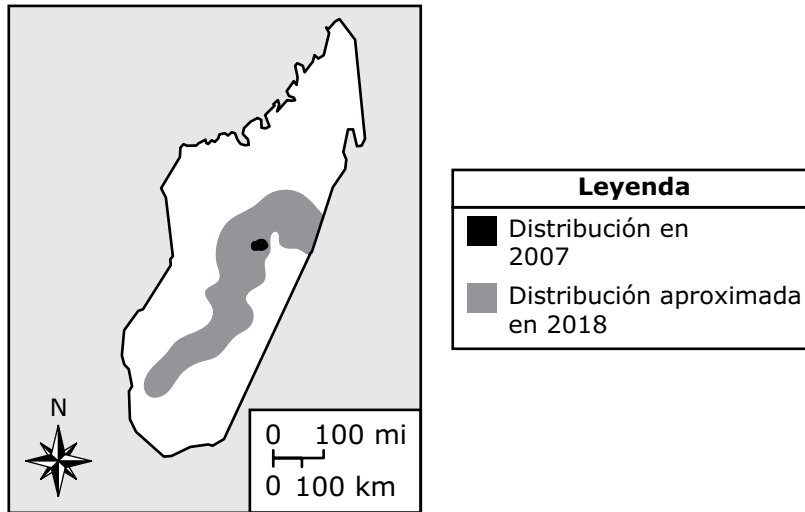
El cangrejo de río jaspeado se descubrió por primera vez en un acuario en 1995 y originalmente no se encontraba en la naturaleza. Desde entonces, ha sido liberado en la naturaleza. Debido a que el cangrejo de río jaspeado puede reproducirse asexualmente, un solo cangrejo de río puede iniciar una nueva población en la naturaleza. Se ha convertido en una especie invasora en toda Europa y en partes de África. Se muestra una imagen del cangrejo de río jaspeado.



Madagascar es una isla que está a unos 400 km de la costa de África del este. En 2003, se introdujo el cangrejo de río jaspeado en Madagascar. Desde entonces, se ha extendido rápidamente por Madagascar y habita en las mismas zonas donde viven varias especies nativas de cangrejos de río. Las especies nativas de cangrejos de río se reproducen sexualmente.

El mapa muestra la distribución de cangrejos de río jaspeados en Madagascar en 2007 y 2018.

Propagación de cangrejos de río jaspeados en Madagascar



- 33 Los científicos creen que el cangrejo de río jaspeado evolucionó a partir de otro tipo de cangrejo de río, el cangrejo de río de la especie *Procambarus fallax*. ¿Cuál de las siguientes respalda **mejor** la hipótesis de los científicos de que el cangrejo de río *Procambarus fallax* es un antepasado del cangrejo de río jaspeado?
- A. El cangrejo de río *Procambarus fallax* y el cangrejo de río jaspeado tienen la misma cantidad de patas.
 - B. El cangrejo de río *Procambarus fallax* y el cangrejo de río jaspeado se pueden encontrar en los mismos hábitats.
 - C. El genoma del cangrejo de río *Procambarus fallax* es muy similar al genoma del cangrejo de río jaspeado.
 - D. La función ecológica del cangrejo de río *Procambarus fallax* es muy similar a la función ecológica del cangrejo de río jaspeado.

- 34 Una población nativa de cangrejos de río de Madagascar podría sobrevivir mejor que la población de cangrejos jaspeados si se introdujera una enfermedad en su hábitat.

¿Cuál de las siguientes explica **mejor** por qué una población nativa de cangrejos de río de Madagascar podría sobrevivir mejor si se introdujera una enfermedad?

- A. Los cangrejos de río nativos de Madagascar se reproducen sexualmente y tienen menos variación genética.
- B. Los cangrejos de río nativos de Madagascar se reproducen sexualmente y tienen más variación genética.
- C. Los cangrejos de río nativos de Madagascar se reproducen lentamente y estarán menos expuestos a la enfermedad.
- D. Los cangrejos de río nativos de Madagascar se reproducen rápidamente y estarán menos expuestos a la enfermedad.

- 35** La energía necesaria para el crecimiento celular en el cangrejo de río jaspeado es proporcionada por el proceso de
- A. transporte activo.
 - B. respiración celular.
 - C. mitosis.
 - D. transpiración.

Esta pregunta tiene dos partes.

- 36** Los cangrejos de río jaspeado viven en agua dulce. El agua dulce tiene una baja concentración de sodio en comparación con la concentración del interior de las células de los cangrejos de río.

Parte A

¿Cuál de las siguientes describe mejor el movimiento de sodio y agua entre una célula de cangrejo de río y su entorno de agua dulce?

- A. Tanto el sodio como el agua ingresan a la célula.
- B. Tanto el sodio como el agua salen de la célula.
- C. El sodio ingresa a la célula y el agua sale de la célula.
- D. El sodio sale de la célula y el agua ingresa a la célula.

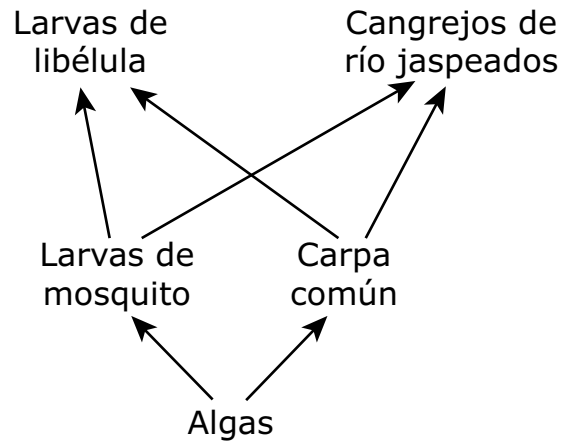
Parte B

¿Cuál de las siguientes describe cómo las membranas celulares de las células del cangrejo de río ayudan a mantener su homeostasis?

- A. Las membranas celulares permiten que solo ingrese glucosa a la célula.
- B. Las membranas celulares permiten que solo ciertos productos de desecho salgan de la célula.
- C. Las membranas celulares permiten que solo ciertos materiales entren y salgan de la célula.
- D. Las membranas celulares permiten que solo las proteínas salgan de la célula y que solo el oxígeno ingrese a la célula.

Esta pregunta tiene tres partes. Escribe tu respuesta en tu Folleto de respuestas del estudiante. Asegúrate de etiquetar cada parte de tu respuesta.

- 37 Se muestra una red alimentaria acuática con el cangrejo de río jaspeado.



- a. Identifica el rol ecológico (descomponedor, productor, consumidor primario o consumidor secundario) del cangrejo de río jaspeado.
- b. Describe de qué manera un gran aumento en el tamaño de la población del cangrejo de río jaspeado podría afectar el tamaño de la población de libélulas. Explica tu razonamiento.
- c. Identifica el organismo en la red alimentaria que tiene más energía disponible. Explica tu respuesta.

- 38** ¿Cuál de las siguientes explica por qué un bebé humano es genéticamente similar, pero no idéntico, a su madre?
- A. Las células del bebé sufren mitosis a medida que se desarrolla desde la fertilización hasta el nacimiento.
 - B. El conjunto de cromosomas que hereda un bebé está determinado por la selección natural.
 - C. El material genético del bebé es transmitido por las células de la madre y del padre.
 - D. La mitad del material genético del bebé proviene de la madre y la otra mitad del padre.
- 39** La leche contiene una alta concentración de carbohidrato lactosa. ¿Cuál es la estructura básica de la lactosa?
- A. dos monosacáridos unidos
 - B. una cadena de aminoácidos en forma de hélice
 - C. dos ácidos grasos unidos a un grupo fosfato
 - D. una cadena de grupos de azúcar y fosfato alternados

40 Un productor de fresas hace los cruces descritos en la tabla

Cruce	Fenotipo del progenitor 1	Fenotipo del progenitor 2	Fenotipo del vástago
1	raza pura de frutos amarillos	raza pura de frutos amarillos	100% amarillo
2	raza pura de frutos amarillos	raza pura de frutos rojos	100% rojo
3	raza pura de frutos rojos	raza pura de frutos rojos	100% rojo

¿Cuál de las siguientes debería producir la **mayor** cantidad de vástagos con el genotipo heterocigoto?

- A. entrecruzamiento entre dos vástagos del cruce 1
- B. entrecruzamiento entre dos vástagos del cruce 3
- C. entrecruzamiento de un vástago del cruce 1 con un vástago del cruce 2
- D. entrecruzamiento de un vástago del cruce 1 con un vástago del cruce 3

Esta pregunta tiene dos partes.

- 41** En abril de 2009, se documentó en los Estados Unidos un nuevo tipo de virus de influenza que se conoció como H1N1 de 2009. La cantidad de casos registrados creció rápidamente. Para junio de 2009, 70 países registraron brotes del virus.

Parte A

¿Cuál de las siguientes fue el **principal** responsable de la rápida propagación del virus H1N1 de 2009?

- A. El virus solía matar una célula huésped después de infectar la célula.
- B. El virus solo se reproducía antes de ingresar e infectar la célula huésped.
- C. Se utilizaba el material genético de una célula huésped cuando se producían nuevas partículas virales.
- D. Solo era necesario crear unas pocas estructuras sencillas cuando una célula huésped producía nuevas partículas víricas.

Parte B

¿Cuál de las siguientes explica **mejor** por qué se pueden desarrollar nuevos tipos de virus de influenza, como el H1N1 de 2009?

- A. La reproducción rápida posibilita la introducción de mutaciones en las poblaciones virales.
- B. Cuando los virus se reproducen usando muchas partes de la célula, pueden desarrollar nuevos tipos de orgánulos.
- C. Los virus viajan lentamente de un huésped a otro y pueden descomponer más material orgánico.
- D. El material genético de los virus cambia constantemente debido a factores ambientales como la radiación, y los virus pueden crecer.

Esta pregunta tiene tres partes. Escribe tu respuesta en tu Folleto de respuestas del estudiante. Asegúrate de etiquetar cada parte de tu respuesta.

- 42** Un estudiante está estudiando cómo las plantas con flores y los insectos afectan las concentraciones de oxígeno (O₂) y dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera.
- Identifica el proceso celular realizado **solo** por las plantas con flores que afecta las concentraciones de O₂ y CO₂ en la atmósfera.
 - Identifica el proceso celular realizado tanto por las plantas con flores como por los insectos que afecta las concentraciones de O₂ y CO₂ en la atmósfera.
 - Durante un experimento, el estudiante midió las concentraciones iniciales de O₂ y CO₂ en tres matraces, añadió organismos en algunos de los matraces, los selló y los colocó bajo una luz. Al cabo de 12 horas, el estudiante midió las concentraciones de O₂ y CO₂ en los matraces. Los resultados de cada matraz se muestran en la tabla.

Fila	Contenido del matraz	Concentración inicial de O ₂ (%)	Concentración final de O ₂ (%)	Concentración inicial de CO ₂ (ppm)*	Concentración final de CO ₂ (ppm)*
1	?	20.8	20.8	373	375
2	?	20.9	19.6	371	454
3	?	20.7	22.1	374	267

*partes por millón

Durante el experimento, el estudiante se había olvidado de identificar el contenido de cada matraz. Cada uno de los tres matraces contenía uno de los siguientes: dos plantas y un insecto; un insecto; o ningún organismo.

Identifica el contenido de **cada** matraz según los datos de las filas 1, 2 y 3. Explica tu razonamiento utilizando los datos de la tabla y los procesos que identificaste en las Partes A y B. Incluye los números de fila en tu respuesta.

High School Biology
Spring 2023 Released Operational Items

PBT Item No.	Page No.	Reporting Category	Standard	Science Practice Category	Item Type*	Item Description	Correct Answer**
1	3	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.6	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Describe how an environmental change would most likely affect the survival of a species.	B
2	3	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.3	B. Mathematics and Data	SR	Determine the percentage of offspring from a given cross that would be expected to inherit a particular trait.	A
3	4	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Interpret a model of crossing over and describe how crossing over increases genetic variation.	C
4	4	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.4	None	SR	Describe how bacterial reproduction and survival can result in an antibiotic becoming less effective over time.	A
5	5	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.4	None	SR	Identify an example of polygenic inheritance.	B
6	6	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.7	None	SR	Describe how a step in a model can be improved to more accurately describe how usable energy is produced by an athlete and identify a product of cellular respiration.	C;B
7	7	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.1	None	SR	Use evidence about the number of chromosomes in gametes and body cells to support a claim.	A
8	8	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.7	A. Investigations and Questioning	SR	Analyze the setup of an experiment to determine the purpose of the investigation about invasive species.	C
9	9	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Analyze a food web to determine how an increase in one population would affect another population.	B
10	9	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.6	None	SR	Identify which element is most abundant in a protein.	B
11	10	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.5	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Explain why closely related organisms may not produce fertile offspring in the wild.	D
12	12	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.2	None	SR	Describe how an inherited mutation most likely affects the functioning of the digestive system.	C
13	12	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.2	None	SR	Identify the type of cell that can pass a mutation from parent to offspring.	D
14	12	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.2	None	SR	Describe how an inherited mutation can affect the functioning of the respiratory system.	C
15	13–14	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Determine the mRNA sequence for a given DNA sequence and determine the missing amino acid of a protein produced as a result of a mutation.	C;B
16	15	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.3	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	CR	Analyze a pedigree to determine the inheritance pattern for a condition, complete a Punnett square for a given cross, determine the probability of inheriting the condition, and explain how the probability was determined.	

PBT Item No.	Page No.	Reporting Category	Standard	Science Practice Category	Item Type*	Item Description	Correct Answer**
17	16	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.5	B. Mathematics and Data	SR	Analyze a graph to compare the rates of photosynthesis and cellular respiration in an aquatic ecosystem.	C
18	17	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Select a cladogram showing the relatedness between species based on DNA evidence.	D
19	18	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.5	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Determine two changes that would improve a carbon cycle model.	C,A
20	19	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.4	None	CR	Describe events of interphase, explain why mitosis must occur before cytokinesis, and explain the effect on the human body if a person's cells stopped going through mitosis and cytokinesis.	
21	20	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	CR	Determine a genotype for a trait based on an inheritance pattern, describe the expected allele frequencies in a population, and explain how changes in allele frequencies can be a result of natural selection.	
22	22	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.2	None	SR	Determine the type of symbiotic relationship between two species.	A
23	22	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.2	None	SR	Identify changes that would result in an increase in the size of a population.	C
24	23	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.1	None	SR	Determine the cell part most responsible for protein synthesis.	D
25	24	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.4	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Identify whether a characteristic of an animal is most directly caused by genetic factors or environmental factors, and determine whether the animal's phenotype and genotype change or stay the same.	D;A;D
26	25	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Determine how a particular mutation would be expected to affect the function of the resulting protein.	A
27	25	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.5	None	SR	Identify an example of speciation due to geographic isolation.	D
28	26	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.3	B. Mathematics and Data	SR	Determine the expected percentage of offspring with a certain phenotype for a given cross.	A
29	26	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.2	None	SR	Describe the interaction between the liver and the circulatory system.	D
30	27	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.7	None	SR	Describe the impact of an invasive plant species in an ecosystem.	C
31	27	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.1	None	SR	Identify an environmental change that would most likely increase the carrying capacity for a given population.	D
32	28	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Use a model to show the process of meiosis and fertilization.	D
33	31	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.1	None	SR	Determine the type of evidence that best supports a claim about the relatedness of two species.	C

PBT Item No.	Page No.	Reporting Category	Standard	Science Practice Category	Item Type*	Item Description	Correct Answer**
34	31	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Explain why one species may be better able to survive a disease outbreak than another species.	B
35	32	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.7	None	SR	Identify the process that produces energy for cell growth.	B
36	33	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.3	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Determine whether substances would be expected to move into or out of cells based on their concentration gradients, and describe how cell membranes help to maintain homeostasis.	D;C
37	34	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.4	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	CR	Identify the ecological role of an organism in an ecosystem, analyze a food web to determine how an increase in one population would affect another population, and explain why producers have the most available energy in an ecosystem.	
38	35	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.1	None	SR	Explain why a human infant is genetically similar to, but not identical to, its mother.	D
39	35	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.6	None	SR	Identify the monomers that make up an organic macromolecule.	A
40	36	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.3	A. Investigations and Questioning	SR	Analyze phenotypic data for several genetic crosses to determine the cross that would produce the most heterozygous offspring.	D
41	37	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.4	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Determine the cause of the rapid spread of a virus and explain how new types of viruses can develop.	D;A
42	38	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.5	B. Mathematics and Data	CR	Determine that photosynthesis is a process performed only by plants and that cellular respiration is a process performed by both plants and animals; analyze data to determine whether flasks in an experiment contain plants, animals, or both and explain the reasoning.	

* Science and Technology/Engineering item types are: selected-response (SR) and constructed-response (CR).

** Answers are provided here for selected-response items only. Sample responses and scoring guidelines for constructed-response items will be posted to the Department's website later this year.