



MASSACHUSETTS DEPARTMENT OF
ELEMENTARY AND SECONDARY
EDUCATION

Release of Spring 2022

MCAS Test Items

from the

High School Biology

Spanish Language Paper-Based Test

July 2022

**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.

© 2022 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 2022 high school Biology test was a next-generation assessment that was administered in two primary formats: a computer-based version and a paper-based version. The vast majority of students took the computer-based test. The paper-based test was offered as an accommodation for students with disabilities who are unable to use a computer, as well as for English learners who are new to the country and are unfamiliar with technology.

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 2022 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 April 2016 version of the *Massachusetts Science and Technology/Engineering Curriculum Framework*. These standards are grouped under the four content reporting categories listed below.

- Molecules to Organisms
- Heredity
- Evolution
- Ecosystems

The 2016 *Massachusetts Science and Technology/Engineering Curriculum Framework* is available on the Department website at www.doe.mass.edu/frameworks/current.html.

Some items on the high school Biology test are also reported as aligning to one of three MCAS Science and Engineering 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

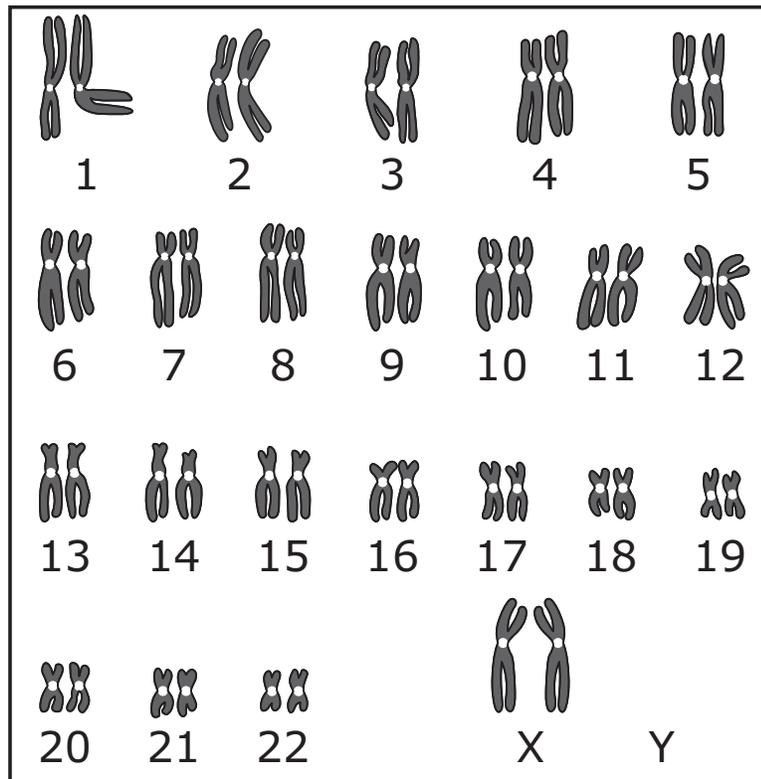
Lee cada pregunta detenidamente y luego respóndela lo mejor posible. Debes escribir todas las respuestas en tu Folleto de respuestas del estudiante.

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 científicos están estudiando un medicamento para saber cuán efectivo es en reducir la producción de energía utilizable en las células. ¿Qué deberían medir los científicos para determinar si el medicamento es efectivo?
- A. la cantidad de ATP en las células
 - B. la cantidad de ARN en las células
 - C. la cantidad de células nuevas producidas por células viejas
 - D. la cantidad de señales nerviosas producidas por las células

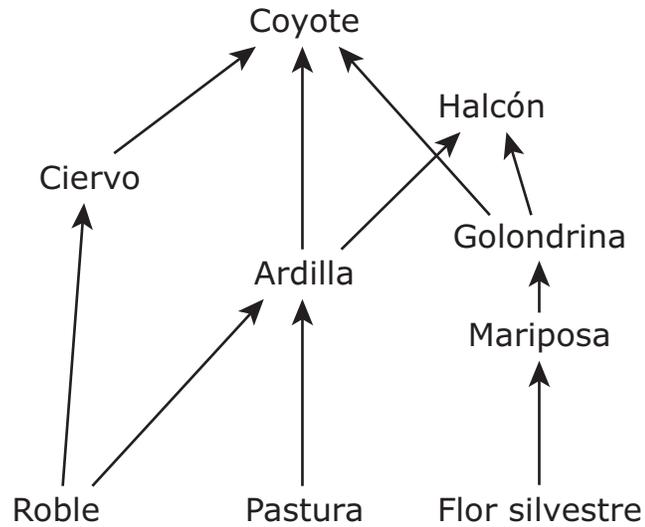
- 2 El cariotipo muestra un grupo completo de cromosomas humanos.



¿Cuál de las siguientes describe el cariotipo?

- A. El cariotipo muestra el número diploide de cromosomas que se encontrarían en los gametos de una mujer humana.
- B. El cariotipo muestra el número haploide de cromosomas que se encontrarían en los gametos de una mujer humana.
- C. El cariotipo muestra el número diploide de cromosomas que se encontrarían en las células del cuerpo de una mujer humana.
- D. El cariotipo muestra el número haploide de cromosomas que se encontrarían en las células del cuerpo de una mujer humana.

- 3 El kudzu es una planta invasiva que puede crecer hasta un pie en un día. Se muestra la cadena alimentaria parcial de un ecosistema. Imagina que el kudzu invade este ecosistema.



Escoge los **tres** organismos con mayor probabilidad de competir con el kudzu en este ecosistema.

- A. mariposa
- B. coyote
- C. ciervo
- D. hierba
- E. halcón
- F. roble
- G. ardilla
- H. golondrina
- I. flor silvestre

- 4 Un estudiante creó el modelo de una secuencia de ADN y su transcripción de ARNm, como se muestra.

ADN 3'–AGC CGT ATC–5'
ARNm 5'–TCG GCA TAG–3'

Otro estudiante encontró un error en el modelo.

¿Cuál de las siguientes alternativas describe mejor cómo corregir el modelo?

- A. Los nucleótidos de timina (T) en la transcripción del ARNm se deberían reemplazar por nucleótidos de uracilo (U).
- B. Los nucleótidos de adenina (A) en la transcripción de ARNm se deberían reemplazar por nucleótidos de timina (T).
- C. Los nucleótidos de timina (T) en la transcripción de ARNm se deberían reemplazar por nucleótidos de citosina (C).
- D. Los nucleótidos de citosina (C) en la transcripción de ARNm se deberían reemplazar por nucleótidos de guanina (G).

5 El ciclo celular incluye las fases interfase, mitosis y citocinesis.

¿Cuál de las siguientes tablas muestra correctamente la descripción de cada fase del ciclo celular?

A. Fases del ciclo celular

Interfase	Las membranas celulares se forman para dividir una célula en dos células.
Mitosis	Los cromosomas de una célula se separan.
Citocinesis	Una célula se desarrolla y crece.

B. Fases del ciclo celular

Interfase	Una célula se desarrolla y crece.
Mitosis	Las membranas celulares se forman para dividir una célula en dos células.
Citocinesis	Los cromosomas de una célula se separan.

C. Fases del ciclo celular

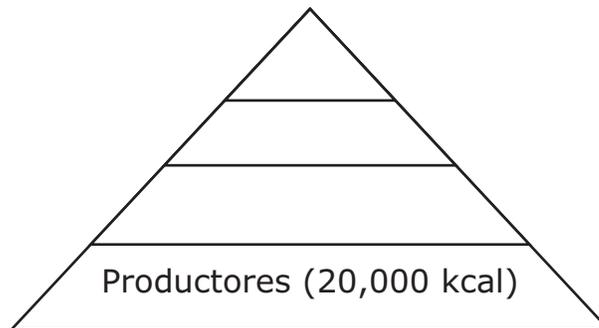
Interfase	Una célula se desarrolla y crece.
Mitosis	Los cromosomas de una célula se separan.
Citocinesis	Las membranas celulares se forman para dividir una célula en dos células.

D. Fases del ciclo celular

Interfase	Los cromosomas de una célula se separan.
Mitosis	Las membranas celulares se forman para dividir una célula en dos células.
Citocinesis	Una célula se desarrolla y crece.

Esta pregunta tiene dos partes.

- 6 Se muestra una pirámide energética de un ecosistema.



Parte A

Según la pirámide energética, ¿cuánta energía se almacenaría en los consumidores terciarios de este ecosistema?

- A. 2,000 kcal
- B. 200 kcal
- C. 20 kcal
- D. 2 kcal

Parte B

Escoge **dos** factores que sean responsables de la ineficiencia de la transferencia de energía de un nivel trófico a otro.

- A. Los carnívoros obtienen energía sólo de los consumidores.
- B. Los organismos pierden energía en forma de calor hacia el ambiente.
- C. Los consumidores no comen algunas partes de los organismos.
- D. Los omnívoros obtienen energía de los productores y los consumidores.

- 7 ¿Cuál de las siguientes explica **mejor** por qué las bacterias pueden adaptarse a condiciones ambientales cambiantes?
- A. Las bacterias tienen ADN que rara vez muta en la población.
 - B. Las bacterias se reproducen rápidamente, lo que permite que las mutaciones aumenten en la población.
 - C. Las bacterias se reproducen de manera asexual, lo que causa poca variación genética en la población.
 - D. Las bacterias intercambian material genético, lo que aumenta la cantidad de cromosomas en la población.

- 8 El carbono se desplaza a través de los elementos vivos y no vivos del ambiente. Tres de los procesos involucrados en el ciclo del carbono son la fotosíntesis, la respiración celular y la combustión.

¿Cuál de las siguientes tablas identifica correctamente si cada proceso libera carbono al ambiente o almacena carbono como biomasa?

A.

Libera carbono	Almacena carbono
fotosíntesis	respiración celular
combustión	

B.

Libera carbono	Almacena carbono
respiración celular	fotosíntesis
combustión	

C.

Libera carbono	Almacena carbono
fotosíntesis	respiración celular
	combustión

D.

Libera carbono	Almacena carbono
respiración celular	fotosíntesis
	combustión

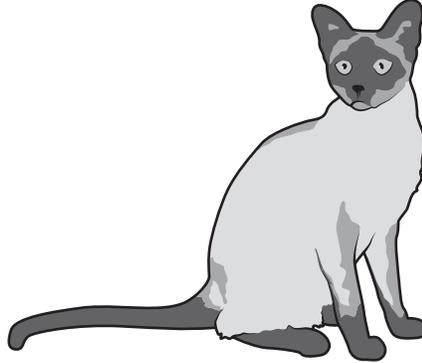
- 9 Algunos estudiantes que están aprendiendo sobre el sistema respiratorio recopilaron datos sobre los gases que inhaló y exhaló por un compañero. La siguiente tabla muestra los datos recopilados.

Gas	Porcentaje de aire inhalado	Porcentaje de aire exhalado
oxígeno	21	16
dióxido de carbono	0.04	4
nitrógeno	79	79

¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica mejor los datos de la tabla?

- A. La nariz impide el ingreso del gas nitrógeno a los pulmones y permite únicamente el ingreso de los gases oxígeno y dióxido de carbono.
- B. Las paredes de la tráquea permiten que solo los gases dióxido de carbono y nitrógeno salgan del cuerpo.
- C. A medida que el aire ingresa a la laringe se calienta, lo que causa que parte del gas oxígeno se convierta en gas dióxido de carbono.
- D. A medida que el aire ingresa a los alvéolos, parte del oxígeno ingresa a la sangre y parte del dióxido de carbono sale de la sangre.

- 10 Un gato siamés tiene pelaje oscuro y claro en su cuerpo, como se muestra. La producción de la proteína que determina el color del pelaje depende de la temperatura. El pelaje del cuerpo del gato es más claro, ya que su cuerpo es más cálido que su cabeza, sus pies y su cola.



¿Cuál de las siguientes describe **mejor** cómo se determina el color del pelaje en un gato siamés?

- A. El color del pelaje se determina solo por los genes y las secuencias de ARN que codifican la temperatura.
- B. El color del pelaje se determina por las proteínas del ambiente y la temperatura de los genes.
- C. El color del pelaje se determina por un gen que codifica la producción de una proteína y por la temperatura del ambiente.
- D. El color del pelaje se determina solo por factores ambientales que incluyen genes y la temperatura del gato.

- 11 Algunos mamíferos no tienen esmalte en los dientes, pero tienen copias de un gen que ayuda a regular la formación de esmalte. El gen muta para que el esmalte no se produzca.

¿Cuál de las siguientes explica **mejor** por qué estos mamíferos tienen copias de un gen que codifica la formación de esmalte?

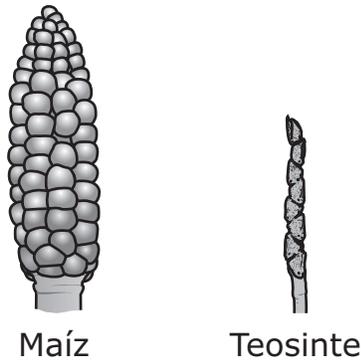
- A. Estos mamíferos evolucionarán con copias adicionales del gen en el futuro.
- B. Estos mamíferos podrían necesitar reparar el gen y producir esmalte si cambia su alimentación actual.
- C. Estos mamíferos estarían en peligro de extinción sin alta diversidad genética en sus poblaciones.
- D. Estos mamíferos descienden de mamíferos con esmalte en los dientes y copias funcionales del gen.

La siguiente sección se centra en la domesticación del maíz.

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 la siguen.

El maíz es uno de los cultivos más importantes en Estados Unidos. El maíz, que es principalmente almidón, se usa como una fuente de alimento para humanos y otros animales.

Los humanos comenzaron a desarrollar el maíz como cultivo alimentario hace más de 8000 años. Estos primeros agricultores producían maíz mediante la reproducción selectiva de una hierba silvestre llamada teosinte. Los granos de teosinte tienen un revestimiento duro que hace que sea difícil de comer para los humanos. Un paso clave en el desarrollo del maíz como cultivo alimenticio fue elegir plantas individuales que producían granos sin este revestimiento para que se pudieran usar con más facilidad como una fuente de alimento. La ilustración muestra los granos en una mazorca de maíz y los granos en una mazorca de teosinte.



El maíz y el teosinte comparten el nombre científico *Zea mays*. Un solo gen con dos alelos codifican la formación (**H**) o la no formación (**h**) del revestimiento del grano en *Zea mays*. Para determinar el patrón de herencia de este gen, los científicos cruzaron el teosinte que es genéticamente puro (homocigoto) para el revestimiento de los granos, y el maíz doméstico que es genéticamente puro para el no revestimiento de los granos, para así producir descendencias con revestimientos de granos parcialmente formados. Los tres fenotipos y sus genotipos se muestran en la tabla.

Fenotipo	Genotipo
revestimiento de grano	HH
sin revestimiento de grano	hh
revestimiento parcialmente formado	Hh

- 12 Un estudiante afirma que el patrón de herencia para el revestimiento del grano es la dominancia incompleta.
- ¿Cuál de las siguientes evidencias **mejor** respalda la afirmación del estudiante?
- A. El maíz y el teosinte comparten el nombre científico *Zea mays*.
 - B. Los primeros agricultores producían maíz mediante la reproducción selectiva de teosinte.
 - C. Un solo gen con dos códigos de alelos determina la presencia o ausencia de revestimiento del grano en *Zea mays*.
 - D. La cruce entre el maíz doméstico y el teosinte produjo descendencias con revestimientos parcialmente formados.
- 13 Los científicos cruzaron maíz genéticamente puro y teosinte genéticamente puro para determinar si las plantas producen descendencias fértiles. ¿Para responder qué pregunta se diseñó este experimento?
- A. ¿El maíz y el teosinte son especies distintas?
 - B. ¿El maíz y el teosinte utilizan semillas para reproducirse?
 - C. ¿Pueden las plantas de maíz y de teosinte crecer en entornos similares?
 - D. ¿Las plantas de maíz tienen más alelos dominantes que las plantas de teosinte?

14 Un insecto llamado barrenador europeo del maíz puede reducir la cantidad de maíz de los cultivos de maíz. Para proteger al maíz de este insecto, los científicos modificaron genéticamente las plantas de maíz. Los científicos introdujeron un gen en el genoma de las plantas de maíz. El gen codifica la formación de una toxina que puede matar al barrenador del maíz.

¿Qué es lo **más probable** que ocurra con la población del barrenador del maíz a lo largo del tiempo?

- A. Los barrenadores del maíz producirán nuevos genes y se volverán menos frecuentes.
- B. Los barrenadores del maíz que se pueden reproducir de manera asexual se volverán más frecuentes.
- C. Los barrenadores del maíz que comiencen a comer otros insectos para evitar la toxina se volverán menos frecuentes.
- D. Los barrenadores del maíz que tengan resistencia a la toxina sobrevivirán, se reproducirán y se volverán más frecuentes.

Esta pregunta tiene dos partes.

- 15** Los científicos estudiaron la reproducción del maíz y del teosinte.

Parte A

Escoge **dos** tipos de células que se combinen para producir descendencias cuando se cruza una planta de maíz con una planta de teosinte.

- A. huevo
- B. hoja
- C. raíz
- D. tallo
- E. esperma

Parte B

Los granos de maíz son semillas fertilizadas que se convierten en plantas luego de que se los siembra. ¿Cómo se compara la cantidad de cromosomas en una célula de un grano de maíz con la cantidad de cromosomas en la célula del cuerpo de una planta de maíz?

- A. Una célula de un grano de maíz tiene la mitad de cromosomas que la célula del cuerpo porque el grano es un gameto.
- B. Una célula de un grano de maíz tiene la misma cantidad de cromosomas que la célula del cuerpo porque el grano se desarrolló de un cigoto.
- C. Una célula de un grano de maíz tiene el doble de cromosomas que la célula del cuerpo porque el grano se desarrolló de dos plantas de maíz.
- D. Una célula de un grano de maíz no tiene cromosomas y la célula del cuerpo tiene un grupo completo de cromosomas porque los cromosomas se producen a medida que crece la planta de maíz.

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

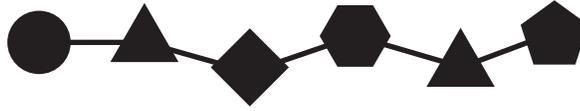
16 Las plantas de maíz producen su propio alimento a través de un proceso químico.

- a.** Con los símbolos químicos que se muestran a continuación, completa la ecuación en tu Folleto de respuestas de estudiante para mostrar la reacción química que las plantas de maíz usan para producir alimento. Cada símbolo químico se puede usar una vez o nunca.



- b.** Identifica la fuente que proporciona energía para que ocurra la reacción química en la Parte A.
- c.** Describe cómo las células humanas usan los productos de la reacción química en la Parte A. Asegúrate de incluir el proceso que ocurre a nivel celular.

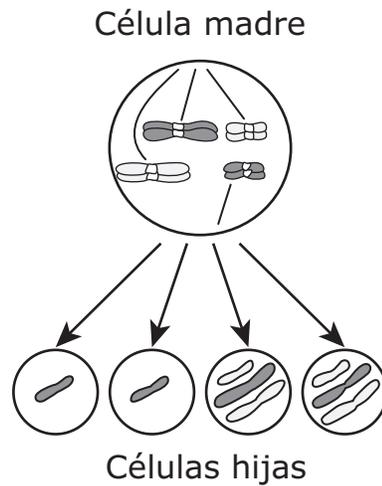
- 17 El diagrama representa una cadena de aminoácidos. Las diferentes figuras representan diferentes aminoácidos.



Un científico quiere producir una sola cadena de ADN que codifique esta cadena de aminoácidos. ¿Cuántos nucleótidos habrá en el ADN que el científico produzca?

- A. 5 nucleótidos
- B. 6 nucleótidos
- C. 12 nucleótidos
- D. 18 nucleótidos

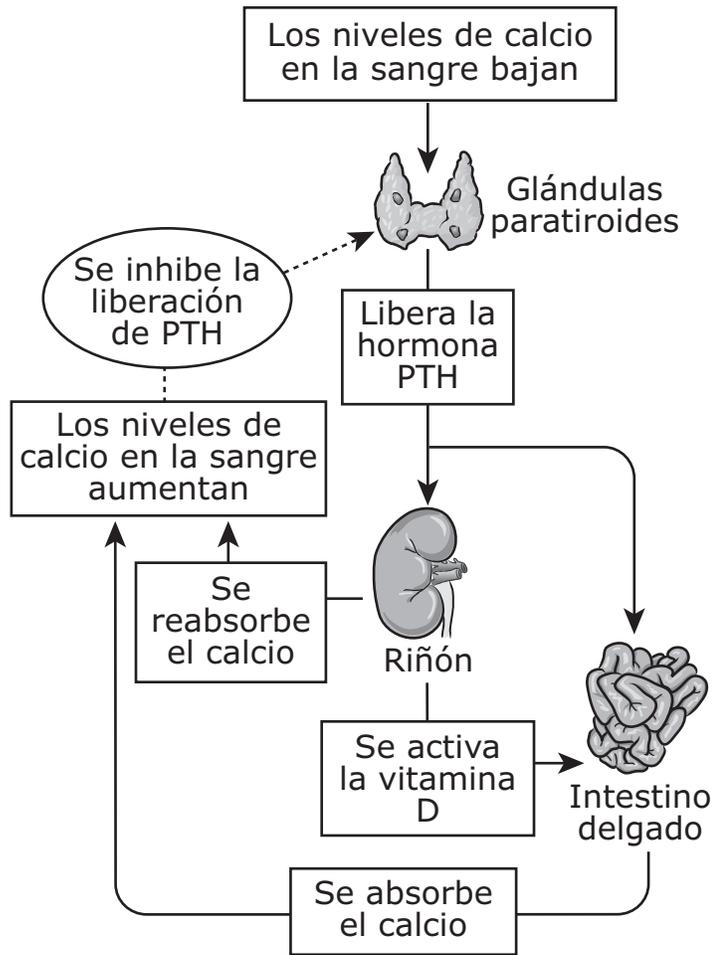
- 18 Un científico estudia las etapas de la meiosis de una célula que tiene dos pares de cromosomas. El diagrama muestra una célula madre y cuatro células hijas formadas después de la meiosis.



¿Cuál de las siguientes explica **mejor** lo que ocurrió en esta célula madre?

- A. La meiosis anormal ocurrió porque la mitad de las células hijas son haploides y la otra mitad de las células hijas son diploides.
- B. La meiosis anormal ocurrió porque algunas células hijas recibieron más cromosomas que las otras células hijas.
- C. La meiosis normal ocurrió porque algunas células hijas recibieron más genes dominantes que las otras células hijas.
- D. La meiosis normal ocurrió porque la mitad de las células hijas se convirtieron en óvulos y la otra mitad de las células hijas se convirtieron en espermatozoides.

- 19 Este diagrama muestra un circuito de retroalimentación en el cuerpo humano que ayuda a mantener la homeostasis.



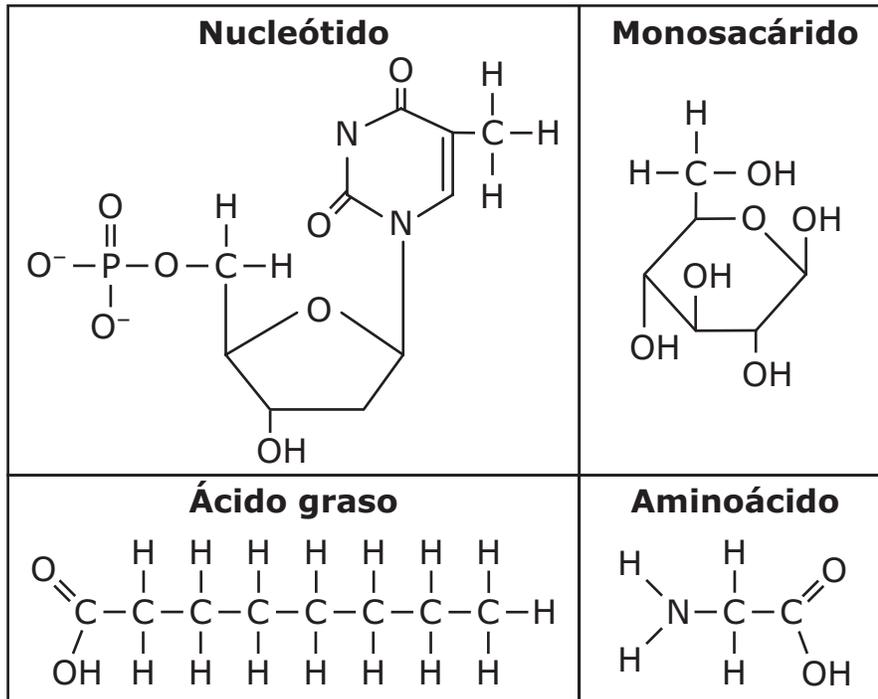
¿Cuál de las siguientes es la función **más probable** de este circuito de retroalimentación?

- A. conversión de calcio a PTH
- B. almacenamiento de calcio en el riñón
- C. regulación de los niveles de calcio en la sangre
- D. descomposición de calcio en el intestino delgado

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

- 20 El diagrama muestra cuatro monómeros que producen macromoléculas orgánicas.

Monómeros



- Identifica el monómero que compone carbohidratos. Describe una forma en que las células usan carbohidratos.
- Identifica el monómero que compone ácidos nucleicos. Describe una forma en que las células usan ácidos nucleicos.
- Identifica el monómero que compone lípidos. Describe una forma en que las células usan lípidos.

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

- 21** Un hombre y una mujer planean tener un hijo biológico. Quieren determinar la probabilidad de que su hijo herede una condición genética presente en ambas familias. Un gen con dos alelos es el responsable de la condición. El alelo dominante (**A**) produce el fenotipo normal y el alelo recesivo (**a**) produce la condición genética. El hombre y la mujer tienen el fenotipo normal.
- Con los símbolos de los alelos **A** y **a**, identifica **todos** los genotipos posibles del hombre y **todos** los genotipos posibles de la mujer para esta condición genética.
 - Con los símbolos de los alelos **A** y **a**, completa el cuadro de Punnett en la Parte B en tu Folleto de respuestas de estudiante para mostrar cómo el hombre y la mujer pueden tener un hijo biológico con esta condición genética. Identifica el porcentaje de descendencia que se espera que tenga la condición genética según este cuadro de Punnett.

- Luego de investigar, determinan que la condición genética está ligada al cromosoma X.

Con los pares de alelos **X^AX^A**, **X^AX^a**, **X^aX^a**, **X^AY**, y **X^aY**, identifica **todos** los genotipos posibles del hombre y **todos** los genotipos posibles de la mujer. Cada par de alelos se puede usar una vez, más de una vez o nunca.

- Completa el cuadro de Punnett en la Parte D en tu Folleto de respuestas de estudiante con los genotipos parentales identificados en la Parte C que podrían engendrar un hijo con esta condición genética ligada al cromosoma X. Identifica el porcentaje de hombres que se espera que tenga la condición genética según este cuadro de Punnett.

Escuela Secundaria

Biología

SESIÓN 2

Esta sesión contiene 21 preguntas.

Instrucciones

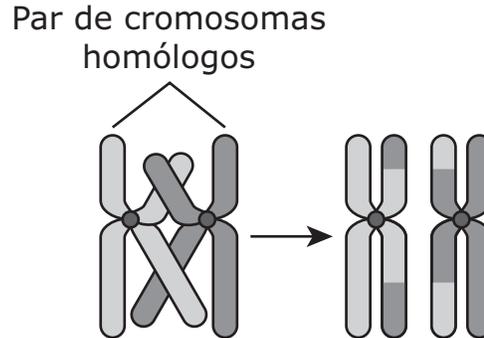
Lee cada pregunta detenidamente y luego respóndela lo mejor posible. Debes escribir todas las respuestas en tu Folleto de respuestas del estudiante.

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 ¿Cuál de las siguientes describe cómo la difusión ayuda a mantener la homeostasis en el cuerpo?
- A. La difusión mueve el oxígeno dentro de los núcleos para permitir que las células usen el oxígeno.
 - B. La difusión mueve el oxígeno dentro de los núcleos para permitir que las células eliminen el oxígeno.
 - C. La difusión mueve el oxígeno a través de las membranas celulares para permitir que las células usen el oxígeno.
 - D. La difusión mueve el oxígeno a través de las membranas celulares para permitir que las células eliminen el oxígeno.

- 23 El diagrama representa el proceso de entrecruzamiento.



El diagrama respalda el argumento de que el entrecruzamiento

- A. aumenta la variabilidad genética.
- B. disminuye la variabilidad genética.
- C. mantiene la variabilidad genética.

¿Cuál evidencia del diagrama respalda este argumento?

- D. Los cromosomas homólogos se alinean al lado del otro durante el entrecruzamiento.
- E. Los cromosomas homólogos intercambian material genético durante el entrecruzamiento.
- F. Los cromosomas homólogos se unen entre sí durante el entrecruzamiento.

24 Un estudiante construye un modelo del sistema digestivo. ¿Cuál de los siguientes modelos describe correctamente la función digestiva primaria de cada estructura?

A.

absorción de agua a partir de materiales sin digerir

mezcla mecánica y descomposición química a través de encimas y ácido

descomposición mecánica por masticación y descomposición química a través de la saliva

absorción de nutrientes

B.

mezcla mecánica y descomposición química a través de encimas y ácido

descomposición mecánica por masticación y descomposición química a través de la saliva

absorción de agua a partir de materiales sin digerir

absorción de nutrientes

C.

descomposición mecánica por masticación y descomposición química a través de la saliva

mezcla mecánica y descomposición química a través de encimas y ácido

absorción de agua a partir de materiales sin digerir

absorción de nutrientes

D.

descomposición mecánica por masticación y descomposición química a través de la saliva

absorción de agua a partir de materiales sin digerir

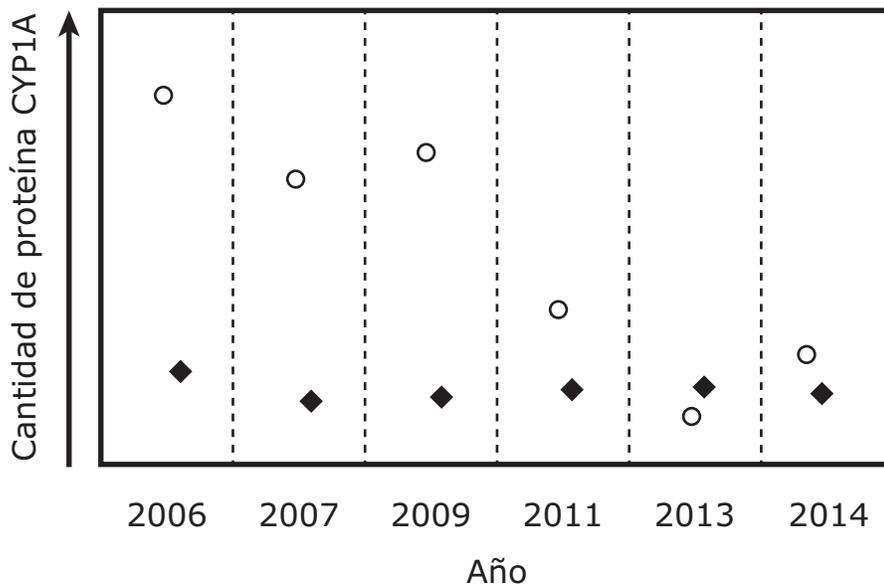
mezcla mecánica y descomposición química a través de encimas y ácido

absorción de nutrientes

Esta pregunta tiene dos partes.

- 25 La CYP1A es una proteína presente en ciertos organismos que descompone sustancias tóxicas como las que se encuentran en el petróleo. La cantidad de proteína CYP1A en un organismo depende de la expresión del gen *CYP1A*. Antes de 2006, hubo un gran derrame de petróleo en la costa de Alaska que afectó a muchos organismos. Entre 2006 y 2014, los científicos midieron la cantidad de proteína CYP1A presente en patos pertenecientes a dos poblaciones. Una población había sido expuesta al petróleo del derrame y la otra población no. Se muestran los resultados obtenidos.

Cantidad de proteína CYP1A a lo largo del tiempo



Leyenda	
○	Patos expuestos al petróleo
◆	Patos no expuestos al petróleo

Parte A

¿Cuál de las siguientes compara mejor la cantidad de proteína CYP1A encontrada en los patos expuestos al petróleo con la cantidad encontrada en los patos no expuestos al petróleo entre 2006 y 2009?

- A. Los patos expuestos al petróleo tenían una menor cantidad de proteína CYP1A.
- B. Los patos expuestos al petróleo tenían una mayor cantidad de proteína CYP1A.
- C. Los patos expuestos al petróleo tenían la misma cantidad de proteína CYP1A.

¿Cuál de las siguientes compara mejor la cantidad de proteína CYP1A encontrada en los patos expuestos al petróleo en 2014 con la cantidad encontrada en los patos no expuestos al petróleo en 2006?

- D. La cantidad de la proteína CYP1A en los patos expuestos al petróleo fue menor en 2014 ya que la cantidad de petróleo en el ambiente disminuyó.
- E. La cantidad de la proteína CYP1A en los patos expuestos al petróleo fue mayor en 2014 ya que la cantidad de petróleo en el ambiente aumentó.
- F. La cantidad de la proteína CYP1A en los patos expuestos al petróleo fue la misma ya que la cantidad de petróleo en el ambiente permaneció igual.

Parte B

El gen *CYP1A* codifica la proteína CYP1A.

¿Cómo se produce el ARNm a partir del gen *CYP1A*?

- A. El gen *CYP1A* se replica en el ARNm.
- B. El gen *CYP1A* se traduce en el ARNm.
- C. El gen *CYP1A* se transcribe en el ARNm.

¿Cómo se produce la proteína CYP1A a partir del ARNm?

- D. El ARNm se replica para producir la proteína CYP1A.
- E. El ARNm se traduce para producir la proteína CYP1A.
- F. El ARNm se transcribe para producir la proteína CYP1A.

- 26 La mayoría de las personas nacen con dos riñones. Sin embargo, es posible vivir con un solo riñón. Los médicos recomiendan que las personas con un solo riñón se realicen un análisis de orina al menos una vez al año.

¿Cuál de las siguientes es **más probable** que los médicos intenten determinar al analizar la orina de una persona con un solo riñón?

- A. que se disuelven suficientes nutrientes en la sangre
- B. que se suministra suficiente oxígeno a todo el cuerpo
- C. que se reemplazan suficientes glóbulos rojos en la sangre
- D. que se eliminan suficientes desechos nitrogenados del cuerpo

- 27 La tabla 1 muestra una sección de ADN y la misma sección luego de cuatro mutaciones diferentes de pares únicos.

Tabla 1. Ejemplos de mutaciones de pares únicos

Cadena original de ADN	TAC GCC AAC GTG
Mutación 1	TAC GCC ATA CGT G
Mutación 2	TAC GCC ACG TG
Mutación 3	TAC GCC AAT GTG
Mutación 4	TAC GCC AAG GTG

La tabla 2 muestra los codones de ARNm que codifican ciertos aminoácidos.

Tabla 2. Los codones de ARNm que determinan ciertos aminoácidos

Codón de ARNm	Aminoácido
AAC	Asn
AAG	Lys
AUG	Met
CAC	His
CGG	Arg
GCC	Ala
UUA	Leu
UUC	Phe
UUG	Leu

¿Cuál mutación no cambiaría el fenotipo del organismo?

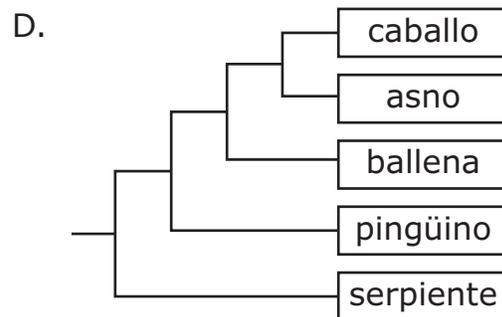
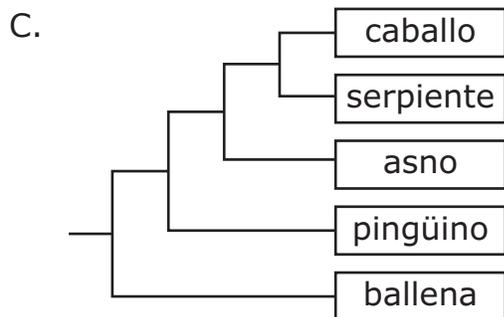
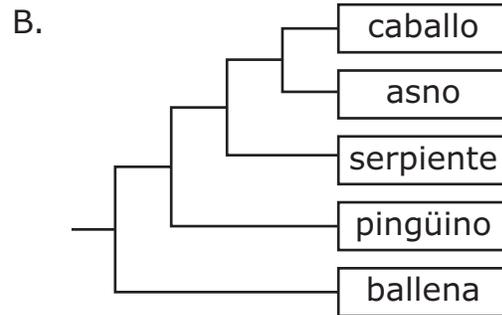
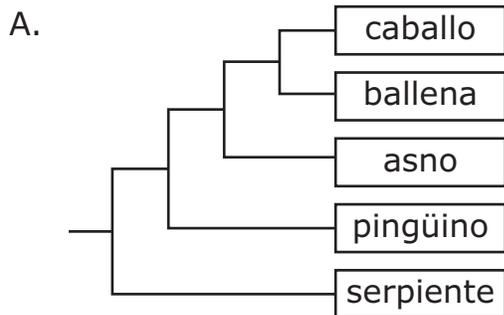
- A. mutación 1
- B. mutación 2
- C. mutación 3
- D. mutación 4

28 Se comparó la secuencia de aminoácidos de una determinada proteína en un caballo con la secuencia de aminoácidos de la misma proteína en otros cuatro animales. Los resultados de esas comparaciones se muestran en la tabla.

Diferencias en los aminoácidos

Animales comparados	Cantidad de aminoácidos que difieren
caballo y asno	1
caballo y pingüino	13
caballo y serpiente	21
caballo y ballena	5

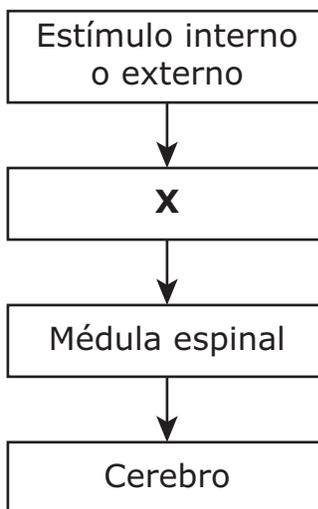
Según los resultados, ¿cuál diagrama muestra mejor las relaciones evolutivas entre estos animales?



- 29** En una muestra de ADN de doble cadena, el 20% de las bases nitrogenadas son adeninas (A). ¿Qué porcentaje de las bases nitrogenadas de la muestra son citosinas (C)?
- A. 10%
 - B. 30%
 - C. 60%
 - D. 80%
- 30** Los científicos han determinado que el elefante africano de sabana y el elefante africano de bosque son probablemente especies diferentes. ¿Cuál de las siguientes sería proporcióna la mejor evidencia de que los dos tipos de elefante son especies diferentes?
- A. comparar la dieta de cada tipo de elefante
 - B. comparar el tamaño de cada tipo de elefante
 - C. comparar el hábitat de cada tipo de elefante
 - D. comparar el genoma de cada tipo de elefante

- 31 Un líquen está formado por un alga y un hongo. ¿Cuál de las siguientes alternativas proporciona la **mejor** evidencia de que la relación entre el alga y el hongo del líquen es mutualista?
- A. El alga y el hongo pertenecen a reinos diferentes.
 - B. Tanto el alga como el hongo requieren ambientes húmedos.
 - C. El alga es un organismo unicelular simple y el hongo es un organismo pluricelular complejo.
 - D. El alga proporciona azúcares al hongo y el hongo proporciona estructura y protección al alga.

- 32 El diagrama muestra un recorrido del cuerpo humano.



¿Cuál estructura es la que representa probablemente la **X** en el recorrido?

- A. vaso sanguíneo
- B. glándula endocrina
- C. neurona sensorial
- D. músculo liso

La siguiente sección se centra en el síndrome de la nariz blanca en los murciélagos.

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 la siguen.

En Norteamérica, las poblaciones de seis especies de murciélagos han disminuido hasta un 99% desde 2006. Las disminuciones de los tamaños de estas poblaciones se deben en gran medida al síndrome de la nariz blanca (WNS, por sus siglas en inglés). El WNS es causado por un hongo que infecta la piel de las alas, las orejas y la nariz de los murciélagos. La piel infectada, que a menudo se ve blanca, pierde más agua que la piel sana y normal.

Una de las especies de murciélagos afectadas por el WNS es el pequeño murciélago café. Este murciélago tiene una masa muy pequeña (unos 14 g) y caza insectos voladores por la noche. Las hembras suelen parir una cría al año.

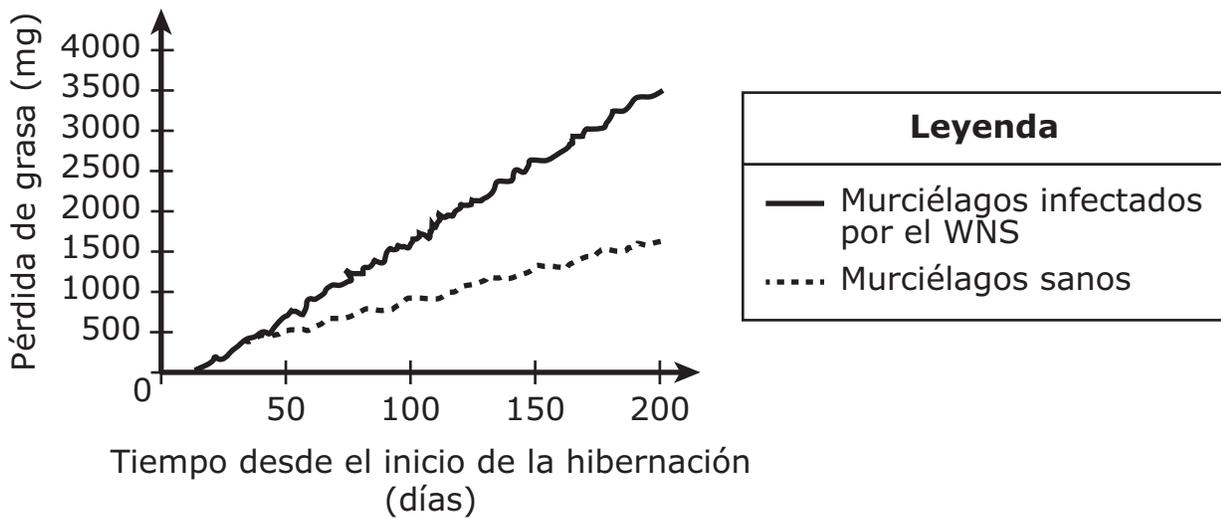
Para prepararse para el invierno, los pequeños murciélagos café comen más insectos para acumular reservas de grasa en el cuerpo. En invierno, hibernan, lo que disminuye la temperatura corporal, la frecuencia respiratoria y el ritmo metabólico. Los murciélagos no comen mientras hibernan.

Los pequeños murciélagos café suelen despertarse solo durante breves períodos durante la hibernación. Cuando un murciélago se despierta, su temperatura corporal aumenta mientras vuela.

El WNS afecta la cantidad de veces que un murciélago se despierta durante la hibernación. Los murciélagos sanos se despiertan una vez cada 20 días, y aproximadamente el 80% sobrevive a la hibernación. Los murciélagos infectados por el WNS se despiertan una vez cada 9 días, y solo un 4% sobrevive a la hibernación.

El gráfico muestra la cantidad de grasa perdida durante la hibernación en murciélagos sanos y en murciélagos infectados por el WNS en Norteamérica.

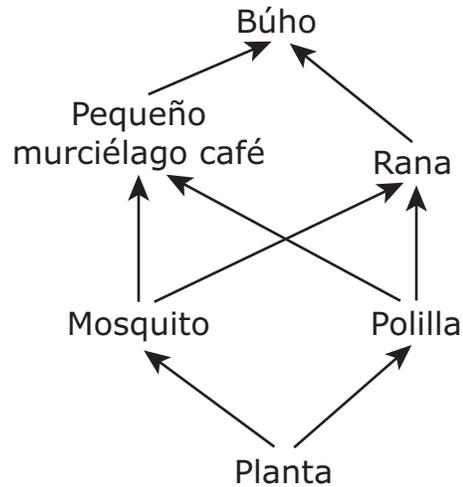
Pérdida de grasa durante la hibernación de los murciélagos en Norteamérica



- 33** Durante la hibernación, ¿cómo se compara el uso de energía de los murciélagos infectados con el uso de energía de los murciélagos sanos?
- A. Los murciélagos infectados usan menos energía que los murciélagos sanos ya que los murciélagos sanos tienen más períodos de actividad.
 - B. Los murciélagos infectados usan menos energía que los murciélagos sanos ya que los murciélagos sanos generan ATP para producir grasa corporal.
 - C. Los murciélagos infectados usan más energía que los murciélagos sanos ya que los murciélagos infectados tienen más períodos de actividad.
 - D. Los murciélagos infectados usan más energía que los murciélagos sanos ya que los murciélagos infectados generan ATP para producir grasa corporal.
- 34** El WNS causa daños en el tejido de las alas, las orejas y la nariz de los murciélagos. ¿Cuál de los siguientes procesos ayuda a reparar más directamente este tejido dañado?
- A. transporte activo
 - B. almacenamiento de lípidos
 - C. meiosis
 - D. mitosis
- 35** ¿Cuál de las siguientes podría explicar por qué una población de pequeños murciélagos café tarda en recuperarse después de que muchos murciélagos de la población mueran durante un brote de WNS?
- A. Los murciélagos tienen una baja tasa de natalidad.
 - B. La tasa de emigración de los murciélagos disminuye.
 - C. Las tasas de inmigración de los depredadores de murciélagos disminuyen.
 - D. Los insectos voladores que comen los murciélagos tienen bajas tasas de mortalidad.

Esta pregunta tiene dos partes.

- 36 Se muestra una cadena alimentaria parcial del ecosistema del pequeño murciélago café.



Parte A

Según la cadena alimentaria, ¿a cuál de los siguientes niveles tróficos pertenecen los pequeños murciélagos café?

- A. productores
- B. consumidores de primer rango
- C. consumidores de segundo rango
- D. consumidores de tercer rango

Parte B

¿Una disminución del tamaño de la población de cuál de los siguientes organismos reduciría **más** directamente la capacidad de los murciélagos para sobrevivir a la hibernación?

- A. rana
- B. polilla
- C. búho
- D. planta

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

- 37** Las tasas de mortalidad de los murciélagos en Norteamérica son muy elevadas debido al WNS.
- a.** Describe cómo la diversidad genética de los murciélagos de Norteamérica ha cambiado probablemente (ha aumentado, disminuido o permanecido igual) desde 2006. Explique su razonamiento.
 - b.** En una población de pequeños murciélagos café infectados por el WNS, los científicos descubrieron que algunos murciélagos son resistentes al WNS. La resistencia al WNS puede ser hereditaria.

Si la resistencia al WNS es un rasgo hereditario, ¿este aumentará, disminuirá o permanecerá igual en esta población a lo largo del tiempo? Explica tu razonamiento utilizando tus conocimientos sobre la selección natural.

38 Un científico aísla una sustancia que se cree que es una enzima. Se diseña un experimento para responder a cuál de las siguientes preguntas determinaría mejor si la sustancia es una enzima.

- A. ¿La sustancia está formada por monosacáridos?
- B. ¿Puede la sustancia moverse fácilmente a través de una membrana celular?
- C. ¿La síntesis de la sustancia requiere la conversión de ATP en ADP?
- D. ¿Disminuye la sustancia el tiempo que tarda en producirse una reacción?

39 Un científico intenta desarrollar una planta de trigo que tolere las temperaturas frías y sea resistente a las plagas de insectos. El científico ha identificado dos tipos de trigo para la polinización cruzada. Un tipo tiene rasgos que lo hacen tolerante al frío. El otro tipo tiene rasgos que lo hacen resistente a muchos insectos.

¿Cuál de las siguientes explica por qué el proceso de meiosis es importante para el trabajo del científico?

- A. La meiosis reduce la posibilidad de mutación durante la polinización cruzada.
- B. La meiosis produce espermatozoides y óvulos haploides necesarios para la polinización cruzada.
- C. La meiosis produce células diploides con alta diversidad genética durante la polinización cruzada.
- D. La meiosis selecciona la descendencia con las características deseadas necesarias para la polinización cruzada.

- 40 Un biólogo realiza un experimento para determinar si un pez está infectado por un virus o una bacteria. El biólogo toma una muestra de células del pez y aísla el agente infeccioso. A continuación, el biólogo prepara dos tubos de ensayo. El tubo de ensayo X contiene nutrientes y células de peces. El tubo de ensayo Y contiene nutrientes, pero no células de peces. A continuación, se coloca el agente infeccioso en los dos tubos de ensayo. El biólogo determina que el agente infeccioso se reprodujo en uno de los tubos de ensayo.

¿Cuál de las siguientes permitirá al biólogo determinar si el agente infeccioso es bacteriano o viral?

- A. Los virus solo pueden reproducirse en el tubo de ensayo X.
- B. Los virus solo pueden reproducirse en el tubo de ensayo Y.
- C. Las bacterias solo pueden reproducirse en el tubo de ensayo X.
- D. Las bacterias solo pueden reproducirse en el tubo de ensayo Y.

Esta pregunta tiene dos partes.

- 41 En Centroamérica viven dos poblaciones de serpientes venenosas. Estas dos poblaciones de serpientes son de la misma especie, pero están separadas por una cordillera, como se muestra en el mapa.



Parte A

¿Cuál de las siguientes proporciona la mejor evidencia de que estas dos poblaciones de serpientes están geográficamente aisladas?

- A. variación de la cantidad de individuos en cada población
- B. una diferencia en los rangos de temperatura del hábitat de cada población
- C. variación en los tipos de organismos que comparten el hábitat de cada población
- D. una diferencia en la composición proteica del veneno en cada población

Parte B

¿Cuál de las siguientes podría compararse para determinar si la evidencia identificada en la Parte A son el resultado del aislamiento reproductivo de estas dos poblaciones de serpientes?

- A. dietas similares de los individuos de cada población
- B. estructuras fósiles similares de los individuos de cada población
- C. secuencias de los mismos genes en individuos de cada población
- D. etapas de desarrollo embrionario en individuos de cada población

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

- 42** Un insecto invasor llamado escarabajo asiático de cuernos largos está amenazando algunos bosques de Estados Unidos. El escarabajo ataca y mata a los árboles de madera dura, como el arce, el olmo, el fresno, el álamo, el sauce, el abedul y el castaño de indias. Las larvas del escarabajo se alimentan de los tejidos del interior de los árboles. Como resultado, el flujo de agua y nutrientes en los árboles se interrumpe y los árboles mueren. Cuando son adultos, los escarabajos se desplazan al exterior de los árboles.
- a.** Según esta información, explica por qué el escarabajo asiático de cuernos largos tiene el potencial de convertirse en invasor en áreas muy grandes y extendidas de Estados Unidos.
 - b.** Explica **tres** formas en las que los daños causados a los árboles por el escarabajo asiático de cuernos largos podrían afectar a otros organismos del ecosistema forestal. Sé específico en tus respuestas.

High School Biology
Spring 2022 Released Operational Items

PBT Item No.	Page No.	Reporting Category	Standard	Science and Engineering Practice Category	Item Type*	Item Description	Correct Answer**
1	3	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.7	A. Investigations and Questioning	SR	Determine which measurement would best support a claim about usable energy in cells.	A
2	4	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Describe the chromosomes shown in a karyotype diagram.	C
3	5	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.6	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Analyze a food web to identify organisms that compete with an invasive species in an ecosystem.	D,F,I
4	6	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Describe how a model of mRNA should be revised to replace nucleotides that were transcribed incorrectly.	A
5	7	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.4	None	SR	Determine which table shows processes occurring during three phases of the cell cycle.	C
6	8	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.4	B. Mathematics and Data	SR	Calculate the amount of energy transferred between trophic levels and identify two factors that limit the amount of energy transferred.	C;B,C
7	9	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.4	None	SR	Explain why bacteria are able to adapt to changing environments.	B
8	10	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.5	None	SR	Determine whether carbon atoms are stored as biomass or released into the environment for three carbon cycle processes.	B
9	11	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.2	B. Mathematics and Data	SR	Analyze data to explain the movement of gases between the circulatory and respiratory systems.	D
10	12	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.4	None	SR	Determine that a particular characteristic is a result of both genetics and the environment.	C
11	13	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.1	None	SR	Explain how modern organisms can inherit genes that no longer function even though their ancestors had a functional version of the gene.	D
12	15	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.3	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Use evidence from genetic crosses to support a claim about the inheritance pattern of a particular trait.	D
13	15	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.5	A. Investigations and Questioning	SR	Identify a question that scientists can answer by analyzing the results of a cross-breeding experiment.	A
14	16	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Describe how a particular trait in a population will change over time when a resource in the environment changes.	D
15	17	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Identify the types of cells that combine to produce an offspring and compare the number of chromosomes in a gamete to a body cell.	A,E;B
16	18	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.5	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	CR	Complete a model of photosynthesis, identify the source of energy for photosynthesis, and describe how the products of photosynthesis are used in a human cell.	
17	19	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.1	B. Mathematics and Data	SR	Analyze a model to determine the number of DNA nucleotides that code for a chain of amino acids.	D
18	20	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Analyze a diagram to determine whether normal meiosis occurred and use evidence to support the claim.	B
19	21	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.3	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Analyze a model of a feedback loop to describe the function of the feedback loop.	C
20	22	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.6	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	CR	Use models to identify which monomers make up organic macromolecules and describe how these organic macromolecules are used in cells.	
21	23	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.3	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	CR	Identify possible parental genotypes for a dominant-recessive genetic condition and a x-linked genetic condition and complete Punnett squares to determine the expected percentages of offspring that will inherit the conditions.	

PBT Item No.	Page No.	Reporting Category	Standard	Science and Engineering Practice Category	Item Type*	Item Description	Correct Answer**
22	25	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.3	None	SR	Describe how the process of diffusion helps to maintain homeostasis in cells.	C
23	26	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Use evidence from a model to support a claim that meiosis increases genetic variability.	A;B
24	27	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Determine which model shows the functions of three parts of the digestive system.	C
25	28	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.4	B. Mathematics and Data	SR	Analyze data to determine the effect of an environmental factor on the expression of a gene and describe how a gene is expressed to produce a protein.	B,A;C,B
26	30	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.2	A. Investigations and Questioning	SR	Determine one piece of evidence that would show a kidney is functioning normally.	D
27	31	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.2	B. Mathematics and Data	SR	Analyze four single-base mutations and their resulting codons to determine which mutation would not result in a phenotypic change.	C
28	32	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Use differences in amino acid sequences to determine the evolutionary relatedness of several species.	D
29	33	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.4	B. Mathematics and Data	SR	Determine the percentage of a nitrogenous base in a sample of DNA when given the percentage of another nitrogenous base in the same sample.	B
30	33	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Identify which type of evidence would best support a claim that two organisms are different species.	D
31	34	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.1	None	SR	Determine which evidence is most useful for identifying a mutualistic relationship between two organisms.	D
32	34	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Complete a model to show a pathway in the nervous system.	C
33	37	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.7	B. Mathematics and Data	SR	Analyze data to make a claim about the energy use of organisms.	C
34	37	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.4	None	SR	Identify the cellular process that is responsible for tissue growth and repair.	D
35	37	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.1	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Explain how the carrying capacity of a population can be affected by a certain biotic factor.	A
36	38	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.4	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Identify the trophic level of an organism in a food web and analyze the food web to determine how a decrease in one population would affect other populations in the ecosystem.	C;B
37	39	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.2	None	CR	Describe how genetic diversity of a population changed as the population decreased and explain how a trait can become more common in a population over time.	
38	40	<i>Molecules to Organisms</i>	HS.LS.1.1	A. Investigations and Questioning	SR	Identify a question that could be asked to determine whether a substance is an enzyme.	D
39	40	<i>Heredity</i>	HS.LS.3.2	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Explain the importance of meiosis for a certain type of plant.	B
40	41	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.4	A. Investigations and Questioning	SR	Analyze research data to determine whether an infection is bacterial or viral.	A
41	42	<i>Evolution</i>	HS.LS.4.5	C. Evidence, Reasoning, and Modeling	SR	Determine the best evidence that two populations are geographically isolated from each other and determine what evidence could be used to show that reproductive isolation occurred.	D;C
42	44	<i>Ecology</i>	HS.LS.2.7	None	CR	Explain how an organism can become an invasive species over a large area and explain how damage caused by an invasive species can affect other species in the ecosystem.	

* 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.