

© International Baccalaureate Organization 2021

All rights reserved. No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2021

Tous droits réservés. Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2021

Todos los derechos reservados. No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

**Biología**  
**Nivel Superior**  
**Prueba 1**

Miércoles 19 de mayo de 2021 (mañana)

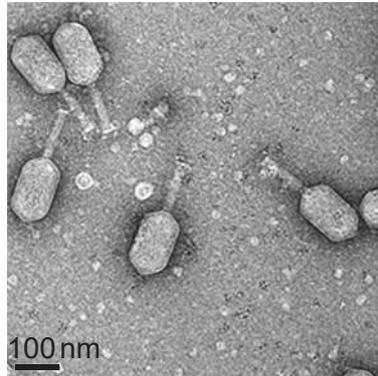
1 hora

---

**Instrucciones para los alumnos**

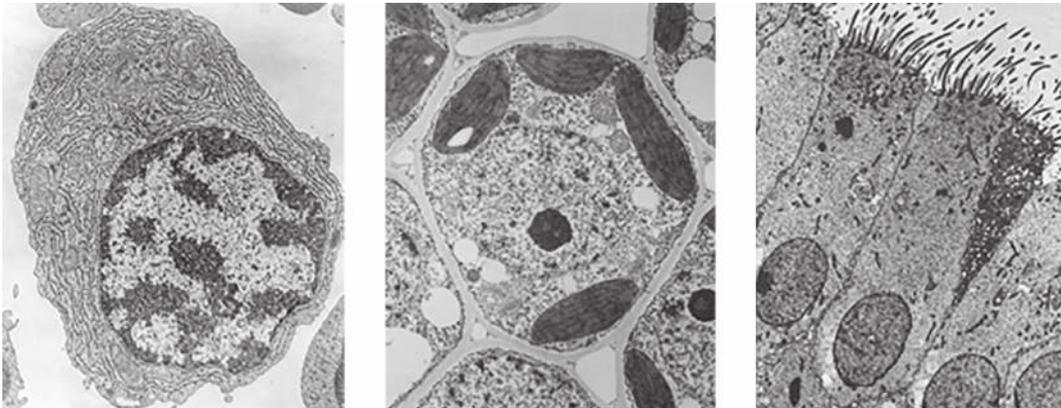
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

1. La imagen muestra una micrografía electrónica de partículas virales que se sabe que infectan la bacteria *Vibrio parahaemolyticus*, que se asocia con gastroenteritis, infecciones de heridas y septicemia en humanos y animales.



¿Qué tiene un virus en común con una célula viva?

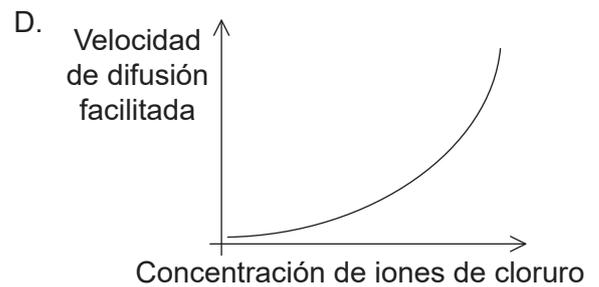
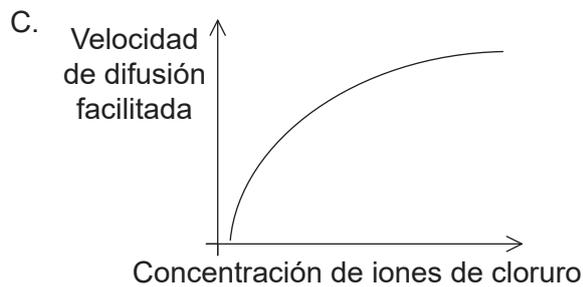
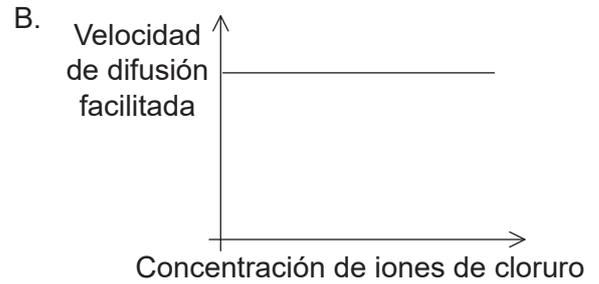
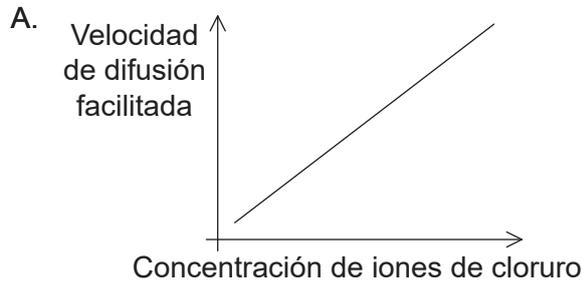
- A. Ribosomas 70S
  - B. Material genético
  - C. Reproducción por fisión binaria
  - D. Respiración anaeróbica
2. En las micrografías se muestran tres tipos de células.



¿Qué característica distingue las fibras musculares estriadas de los tres tipos de células que se muestran en las imágenes?

- A. Mitocondrias
- B. Regiones nucleoides
- C. Estructura multinucleada
- D. Orgánulos unidos a la membrana

3. ¿Qué gráfico representa mejor la relación entre la concentración de iones de cloruro en el ambiente externo de una célula y la velocidad a la cual los iones de cloruro se mueven por difusión facilitada en el citoplasma de la célula?



4. ¿Cuándo se produce la replicación del ADN?

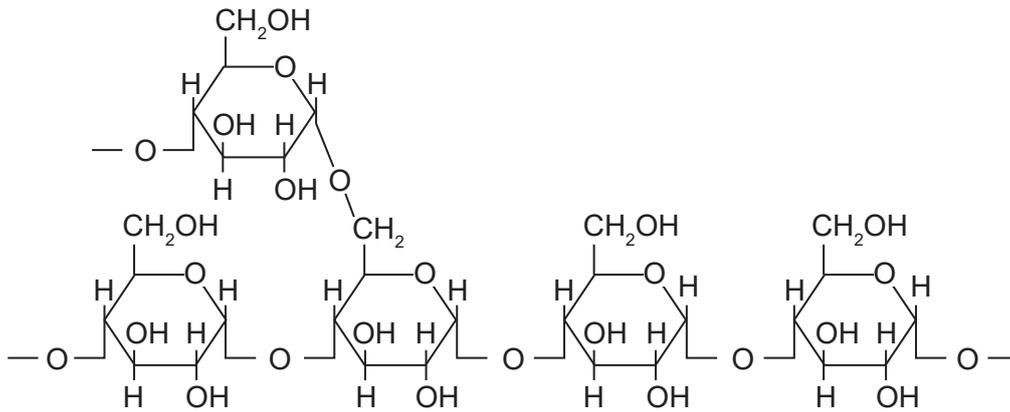
- A. Fase S de la interfase
- B. Profase temprana
- C. Fase G de la interfase
- D. Profase tardía

5. ¿Qué proceso es un ejemplo de catabolismo?

- A. Traducción de ARNm
- B. Replicación del ADN
- C. Hidrólisis de proteínas
- D. Síntesis de un disacárido

Véase al dorso

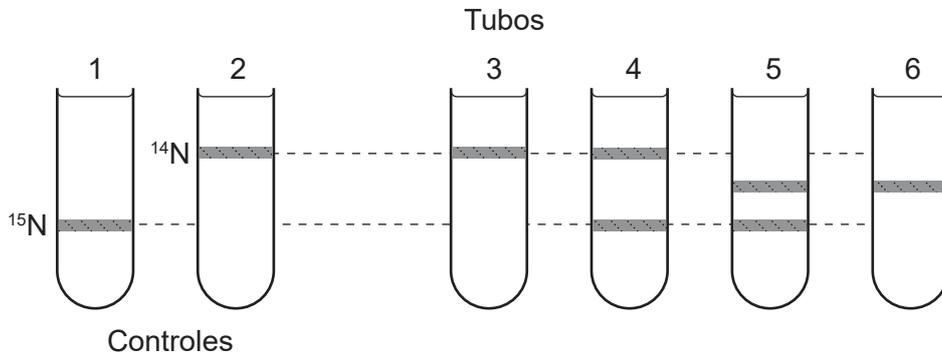
6. El diagrama muestra parte de una molécula.



¿Qué es la molécula?

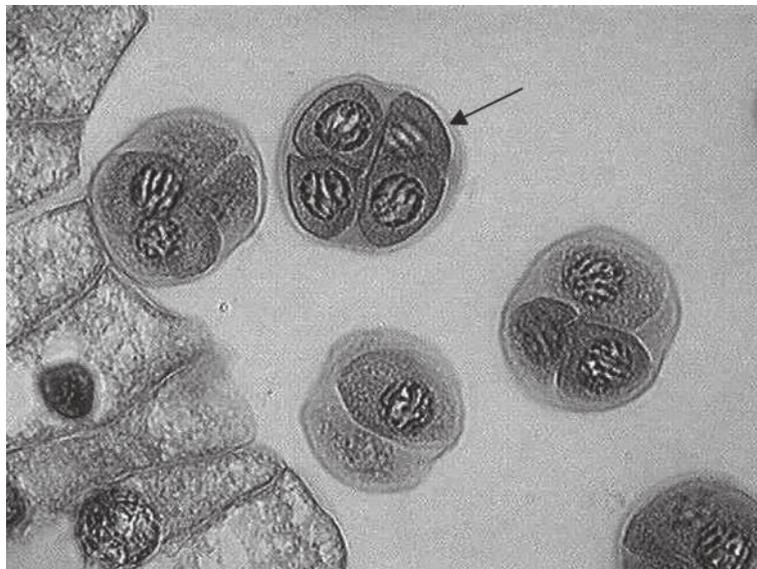
- A. Amilosa
  - B. Celulosa
  - C. Colágeno
  - D. Amilopectina
7. ¿Qué moléculas orgánicas pueden contener el elemento azufre?
- A. Proteínas
  - B. Glúcidos
  - C. Fosfolípidos
  - D. Ácidos nucleicos

8. Se transfirieron bacterias cultivadas en un medio que contenía solo  $^{15}\text{N}$  a un medio con solo  $^{14}\text{N}$  y se le permitió completar una ronda de replicación. Se extrajo el ADN en las bacterias producidas como resultado de la replicación en el medio  $^{14}\text{N}$  y se sometió a centrifugación con cloruro de cesio que separa las moléculas de ADN según su densidad.



- ¿Qué tubo de centrifugadora muestra la disposición de las bandas que se observan después de una ronda de replicación?
- A. Tubo 3
  - B. Tubo 4
  - C. Tubo 5
  - D. Tubo 6
9. ¿Qué representa el valor  $R_f$  en cromatografía en capa fina?
- A. La distancia recorrida por el frente del pigmento en un período de tiempo fijo
  - B. La distancia desde el origen al frente del disolvente al final del experimento
  - C. La relación de distancias recorridas por los frentes del pigmento y del disolvente
  - D. La concentración del pigmento aplicado a la placa de cromatografía
10. ¿Cuál es un componente del genoma humano?
- A. Plásmidos
  - B. ARN mensajero
  - C. ARN de transferencia
  - D. ADN mitocondrial

11. ¿Qué característica de los cromosomas eucarióticos los distingue de los cromosomas de los procarióticos?
- A. Proteínas histonas
  - B. ADN circular
  - C. Moléculas de ADN bicatenario
  - D. Múltiples genes a lo largo de cada cromosoma
12. La imagen muestra tétradas en la antera de un lirio. Una tétrada es un grupo de cuatro células, que se producen cuando una célula madre se divide por meiosis. La tétrada indicada por la flecha contiene un total de 48 cromosomas.

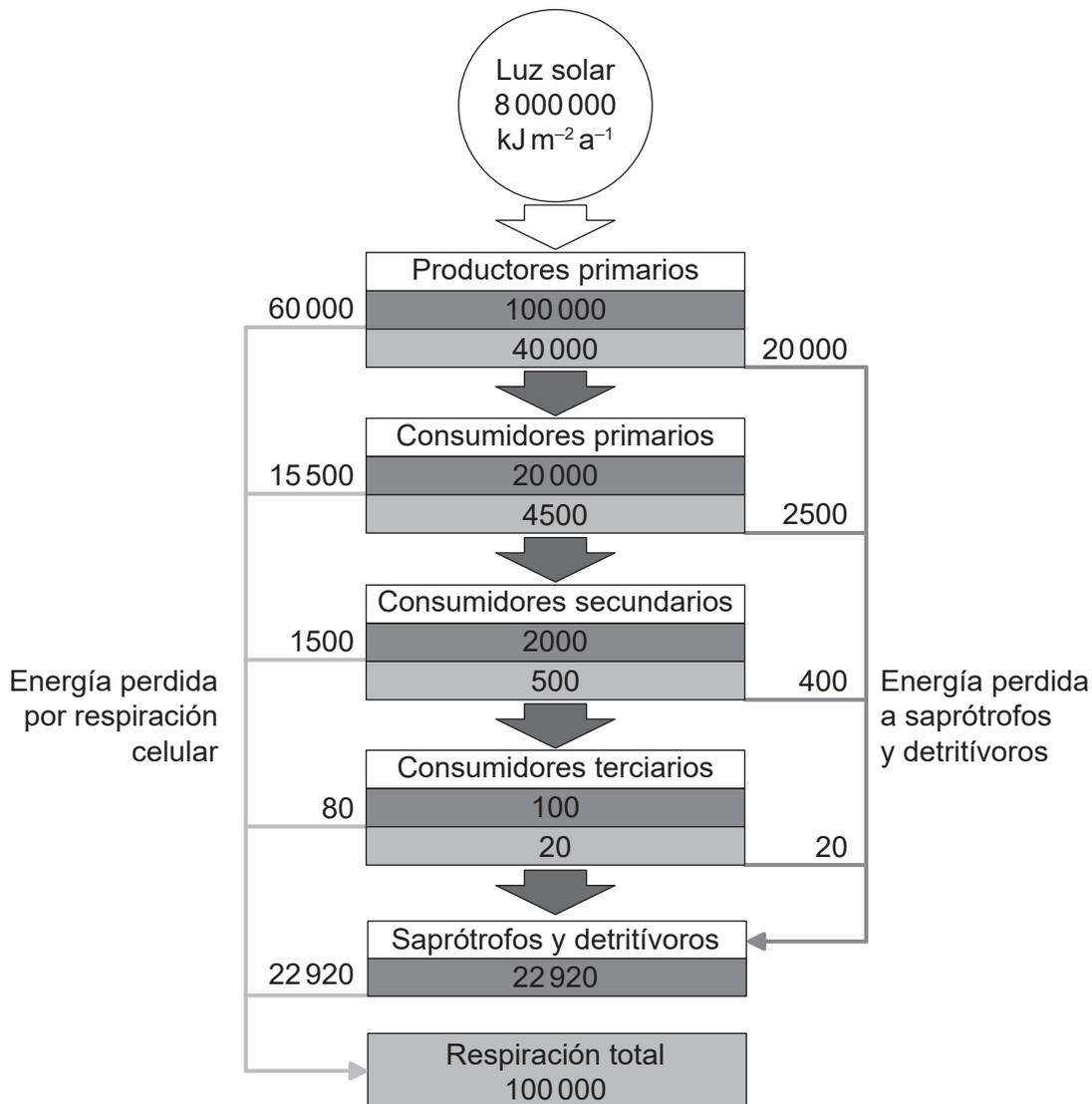


¿Cuál es el número diploide de la planta?

- A. 12
- B. 24
- C. 48
- D. 96

13. Una mujer con sangre tipo A tiene tres hijos con un hombre que tiene sangre tipo AB. El primer hijo tiene sangre tipo B. ¿Cuál es la probabilidad de que el segundo hijo nacido de la pareja tenga sangre tipo AB?
- A. 0,75
  - B. 0,50
  - C. 0,25
  - D. 0,00
14. ¿Qué organismo se clasificaría como saprótrofo?
- A. Un eucariota unicelular que obtiene sus compuestos de carbono por fotosíntesis e ingestión de otros organismos unicelulares
  - B. Una medusa que utiliza las células urticantes en sus tentáculos para paralizar a su presa, que pasa a una cavidad gástrica interna a través de una sola abertura
  - C. Un hongo que se alimenta por secreción de enzimas digestivas sobre su alimento y absorción de material digerido
  - D. Un escarabajo de estiércol que se alimenta del material fecal dejado por otros animales

15. El diagrama muestra el flujo de energía a través de un ecosistema en  $\text{kJ m}^{-2} \text{a}^{-1}$ .



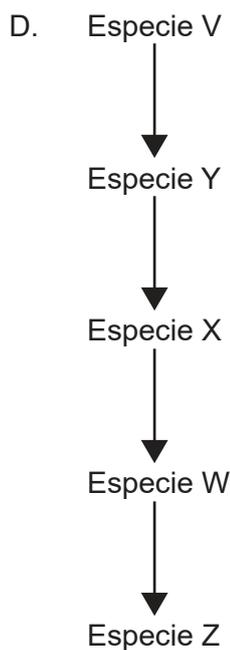
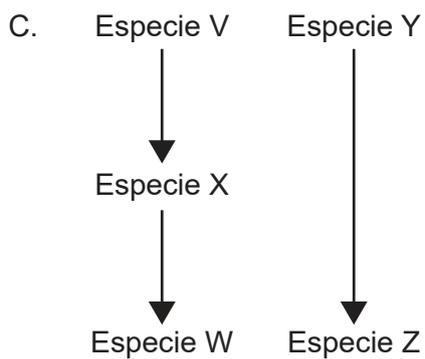
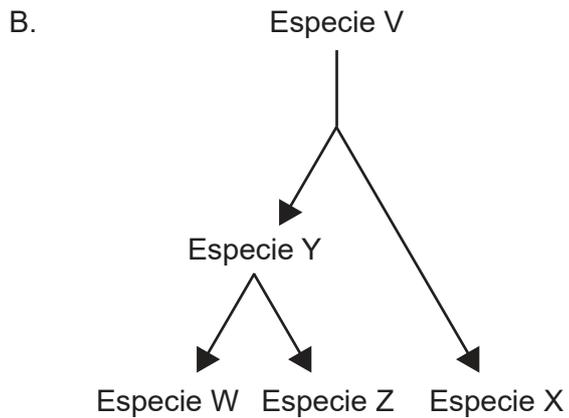
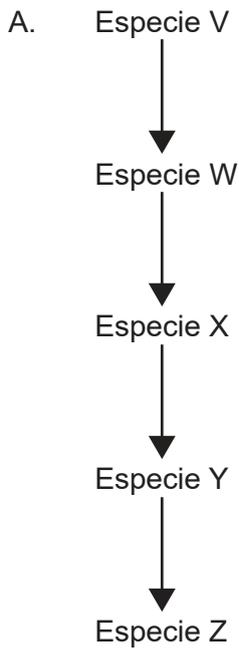
**Leyenda:** ■ Productividad bruta: la cantidad de energía química que se almacena como biomasa por unidad de tiempo  
 ■ Productividad neta: la cantidad de energía química que se almacena como biomasa por unidad de tiempo después de la respiración celular

¿Qué porcentaje de la energía transmitida de los productores primarios a los consumidores primarios se pierde en la respiración celular de los consumidores terciarios?

- A. 0,001 %
- B. 0,08 %
- C. 0,2 %
- D. 0,4 %

16. ¿Qué gases han hecho las contribuciones más importantes al calentamiento global?
- A. Agua y dióxido de carbono
  - B. Dióxido de carbono y metano
  - C. Metano y óxido nitroso
  - D. Dióxido de carbono y ozono

17. ¿Qué camino evolutivo es más probable que suceda en la evolución de estructuras análogas en las especies W y Z?



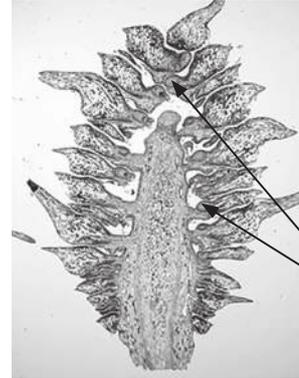
Véase al dorso

18. Las imágenes muestran una estructura encontrada en miembros de un filo de plantas verdes.

Estructura completa



Estructura seccionada longitudinalmente

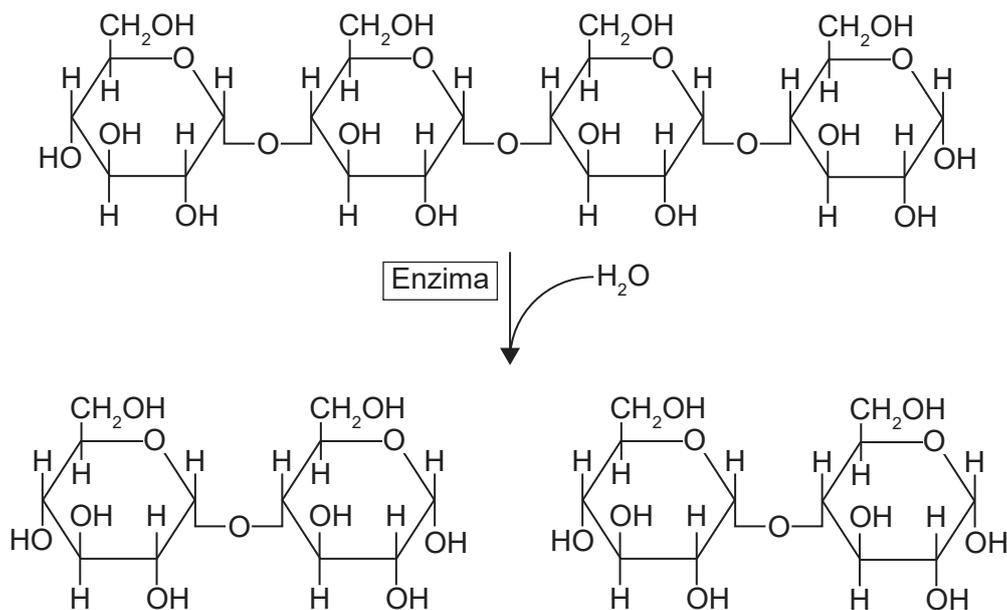


Óvulos que  
contienen gametos  
femeninos

¿Cuál es el nombre del filo al que pertenecen los organismos?

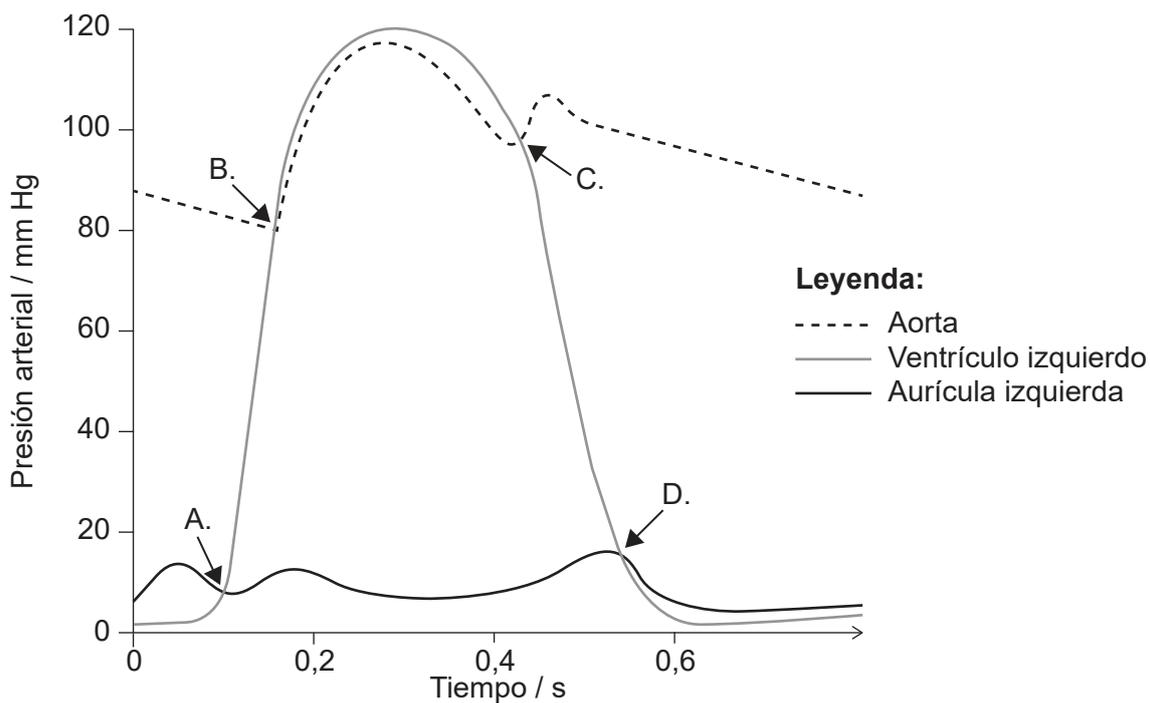
- A. Coniferofitas
  - B. Angiospermofitas
  - C. Filicinofitas
  - D. Briofitas
19. ¿Qué información se puede deducir de la secuencia de nodos en un cladograma?
- A. El período geológico en el cual las especies en el clado divergieron de su ancestro común
  - B. La secuencia probable de divergencia entre las especies en el clado
  - C. El número de características que las especies tienen en común
  - D. El número de mutaciones que se han producido desde que la especie compartió un ancestro común

20. ¿Cuál es el nombre de la enzima que aparece en el diagrama?



- A. Amilasa
- B. Maltasa
- C. Glucosidasa
- D. Sacarasa

21. En el diagrama se muestran los cambios en la presión en la aurícula izquierda, el ventrículo izquierdo y la aorta durante un solo ciclo cardíaco. ¿En qué punto del ciclo se cierra la válvula auriculoventricular?



Véase al dorso

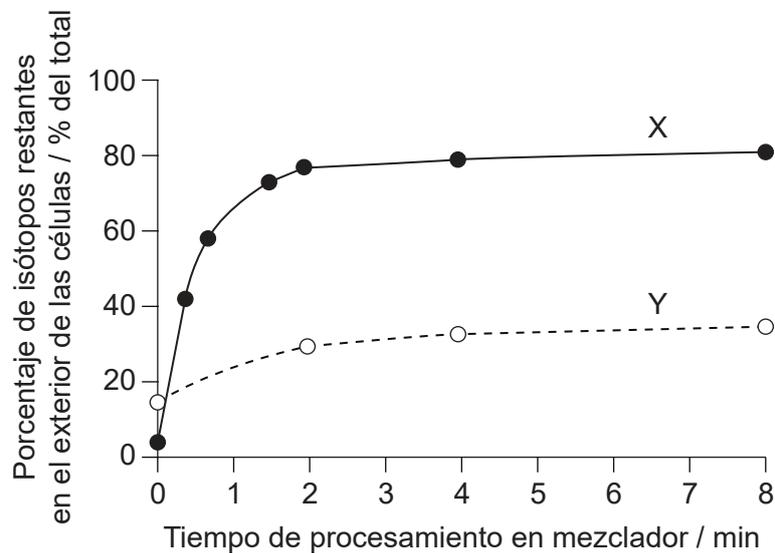
22. ¿Cuál es el papel de los antibióticos producidos por hongos?
- A. Destrucción de partículas virales
  - B. Inhibición del crecimiento de procariontas
  - C. Digestión de las moléculas de los alimentos
  - D. Estimulación de la producción de anticuerpos
23. ¿En qué parte del cuerpo se encuentran los neumocitos de tipo I?
- A. Alvéolos
  - B. Nefronas
  - C. Capilares
  - D. Tráquea
24. La micrografía electrónica muestra una sección transversal a través de una neurona mielinizada.



¿Qué proceso es más sencillo gracias a la presencia de la estructura etiquetada X?

- A. Repolarización de la membrana de la célula nerviosa
- B. Generación de un potencial de acción
- C. Conducción saltatoria
- D. Transmisión sináptica

25. ¿Cuál es la similitud entre los testículos de los hombres y los ovarios de las mujeres en los humanos?
- A. Producen gametos a lo largo de la vida del individuo.
  - B. Secretan hormonas en el torrente sanguíneo.
  - C. Su desarrollo está controlado por un gen en el cromosoma Y.
  - D. Liberan productos al exterior del cuerpo directamente a través de la uretra.
26. El gráfico muestra los resultados de un experimento de Hershey y Chase en 1952 en el que las bacterias se infectaron con una mezcla de partículas de virus marcadas con  $^{32}\text{P}$  o  $^{35}\text{S}$ . Una suspensión de las bacterias infectadas se agitó con un mezclador, y las muestras recogidas de la suspensión se centrifugaron para registrar el porcentaje de isótopo que quedaba en el exterior de las células.

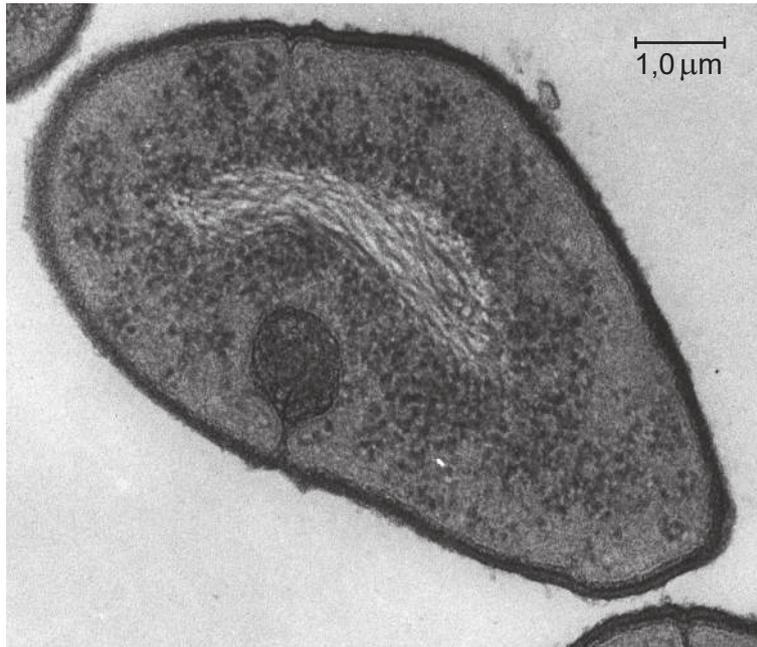


¿Qué representan las curvas X e Y?

	Curva X	Curva Y
A.	$^{32}\text{P}$ en sedimento	$^{35}\text{S}$ en sobrenadante
B.	$^{35}\text{S}$ en sobrenadante	$^{32}\text{P}$ en sobrenadante
C.	$^{32}\text{P}$ en sobrenadante	$^{35}\text{S}$ en sedimento
D.	$^{35}\text{S}$ en sedimento	$^{32}\text{P}$ en sedimento

Véase al dorso

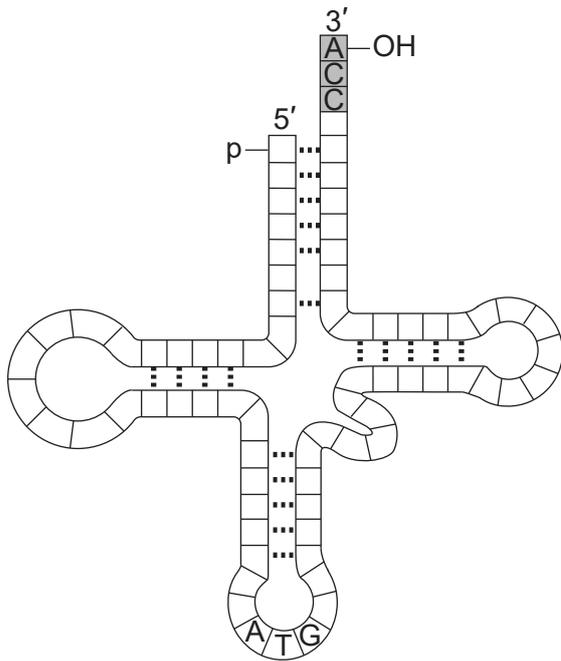
27. ¿Cuál es una característica de la transcripción en el organismo unicelular que se muestra en la micrografía electrónica?



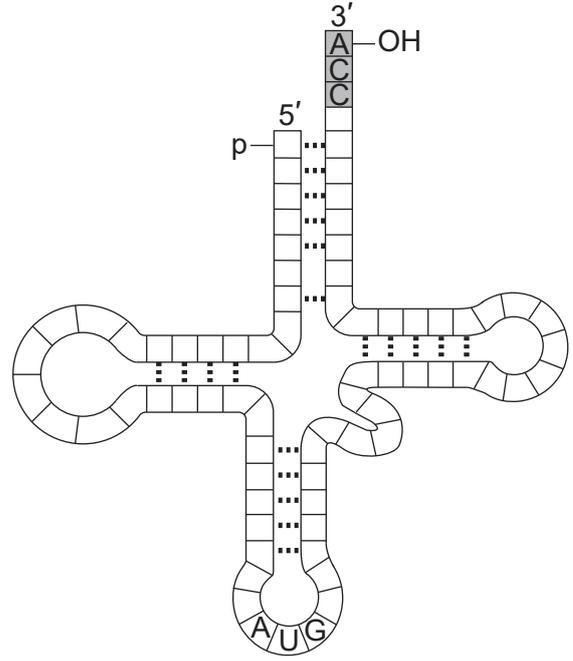
- A. Empalme de ARNm
- B. Eliminación de intrones
- C. Unión de codón-anticodón
- D. Síntesis de ARN en una dirección de 5' a 3'

28. El codón de ARNm "UAC" codifica el aminoácido tirosina. ¿Qué ARNt lleva tirosina?

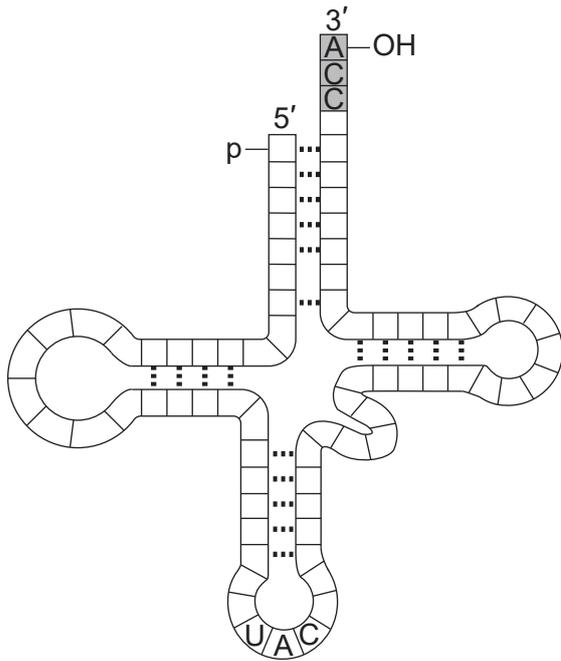
A.



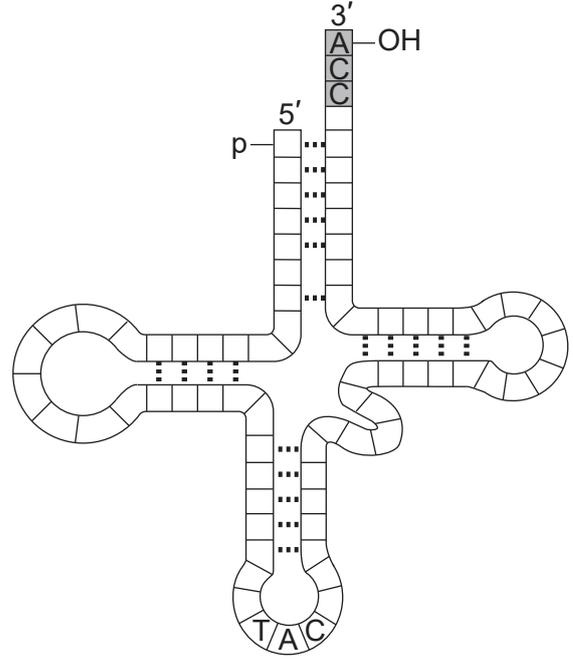
B.



C.

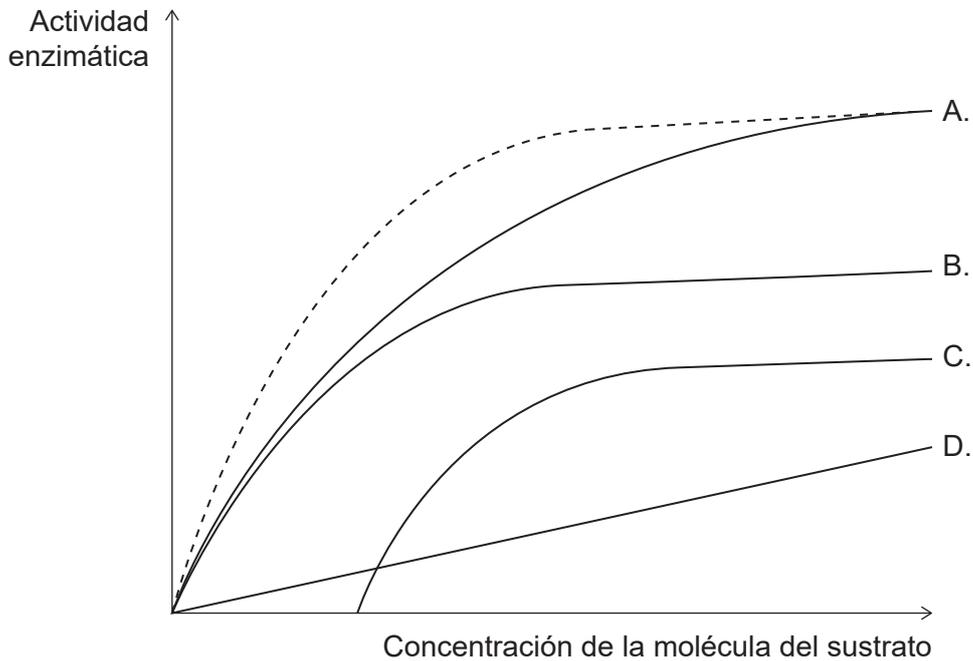


D.



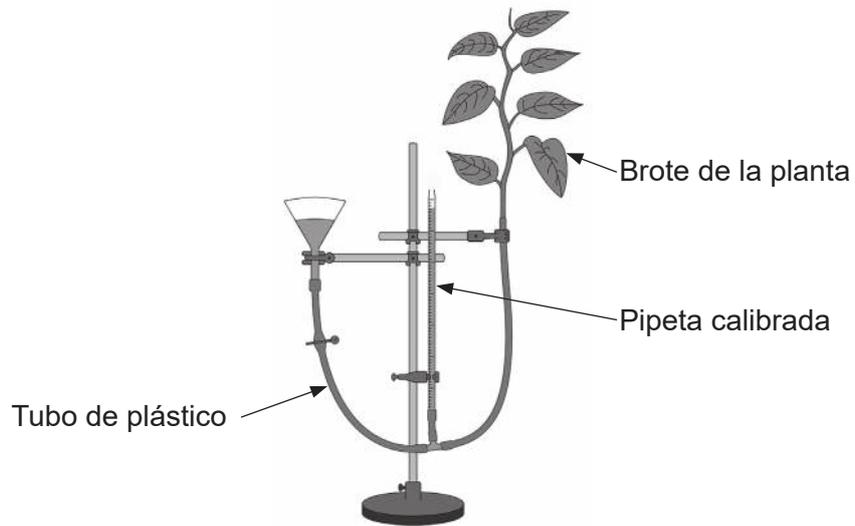
Véase al dorso

29. La línea discontinua muestra la relación entre la actividad de una enzima y la concentración de su sustrato. ¿Qué curva muestra el efecto de un inhibidor no competitivo en esta relación?



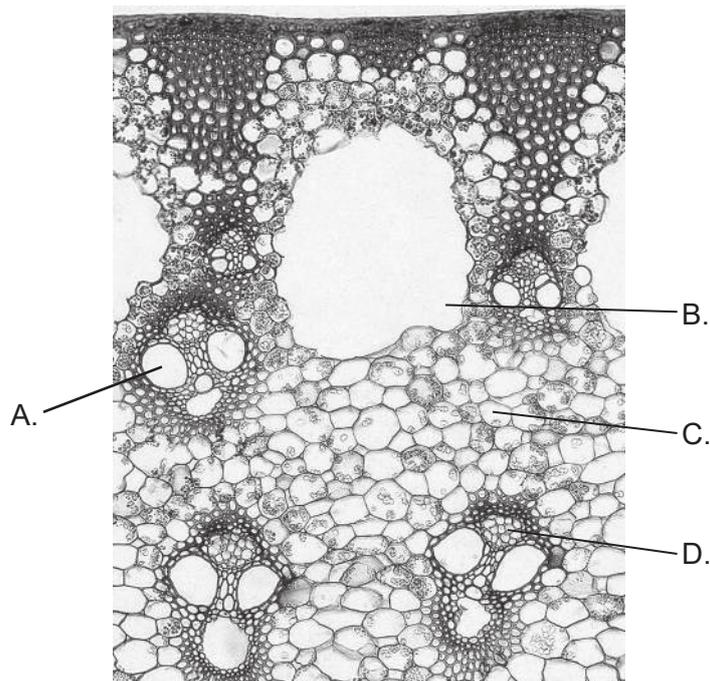
30. ¿Qué molécula funciona como el aceptor final de electrones en la cadena de transporte de electrones mitocondrial?
- A. Oxígeno
  - B. ATP
  - C. NAD reducido
  - D. FAD reducido
31. La reacción de Hill se produce cuando los cloroplastos aislados se exponen a la luz solar en presencia de DCPIP. DCPIP reemplaza a NADP como el aceptor final de electrones para las reacciones dependientes de la luz de la fotosíntesis. ¿Cuáles son los productos de la reacción de Hill?
- A. H<sub>2</sub>O y ATP
  - B. ATP y CO<sub>2</sub>
  - C. O<sub>2</sub> y ATP
  - D. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> y O<sub>2</sub>

32. El aparato en el diagrama se utilizó para evaluar los efectos de los factores sobre las tasas de transpiración.



¿Qué factor sería una variable controlada en un experimento diseñado para evaluar los efectos de la temperatura en la tasa de transpiración?

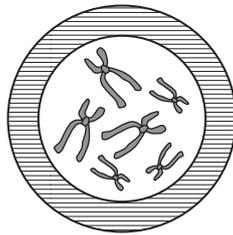
- A. La abertura y cierre de estomas
  - B. La intensidad de la luz que incide en la planta
  - C. La altura del agua en el depósito
  - D. La evaporación del agua de las hojas
33. La imagen muestra parte de una sección a través del tallo de una planta no leñosa. ¿Dónde se produce el transporte de sacarosa?



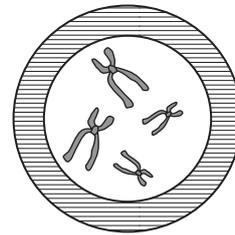
Véase al dorso

34. ¿Cómo contribuye la auxina al fototropismo?
- A. Aumenta la producción de proteínas sensibles a la luz.
  - B. Aumenta el crecimiento de las células en el lado sombreado del tallo.
  - C. Inhibe el crecimiento de las yemas axilares.
  - D. Inhibe el alargamiento del tallo.
35. ¿Qué proceso se produce tanto en la mitosis como en la meiosis?
- A. Formación de quiasmas
  - B. División de reducción
  - C. Separación de cromátidas
  - D. Intercambio de alelos entre cromátidas no hermanas
36. ¿Qué célula es un cigoto poliploide producido por fusión de un gameto haploide y uno diploide?

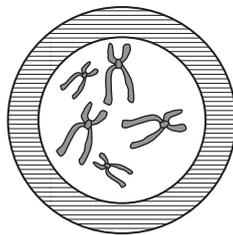
A.



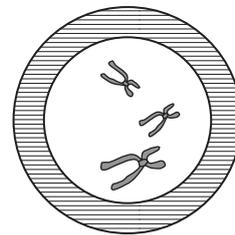
B.



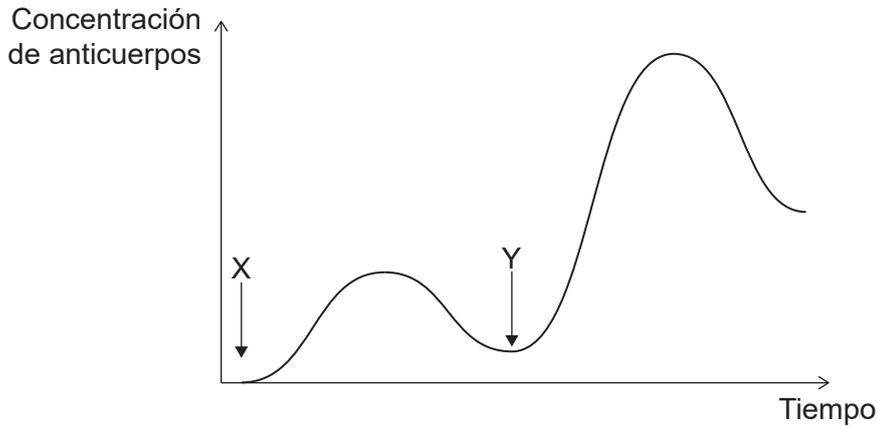
C.



D.

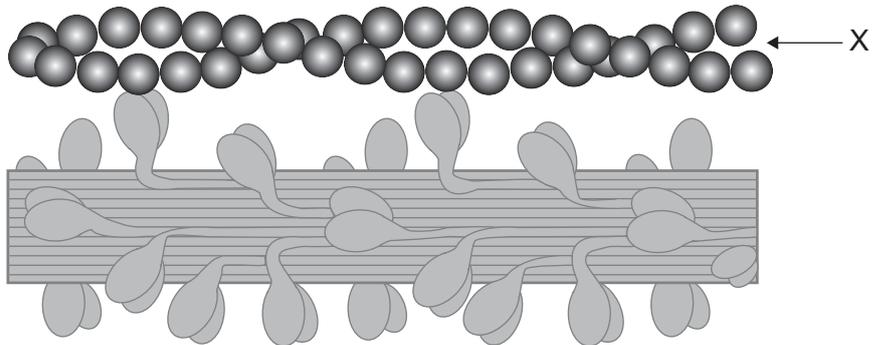


37. El gráfico muestra cambios en la concentración de un anticuerpo en la sangre de un individuo sometido a dos infecciones separadas en el momento X y en el tiempo Y.



¿Qué distingue los acontecimientos que se producen en Y de los que se producen en X?

- A. Se infectó al individuo con diferentes patógenos en X e Y.
  - B. Las células B de memoria están involucradas en la producción de anticuerpos en Y pero no en X.
  - C. No hay selección clonal involucrada.
  - D. No hay linfocitos T involucrados.
38. El diagrama muestra estructuras involucradas en la contracción de un sarcómero.



¿Qué es X?

- A. Filamento de miosina
- B. Sarcómero
- C. Filamento de actina
- D. Miofibrilla

Véase al dorso

39. ¿Qué secuencia muestra la ruta tomada por los desechos nitrogenados en los insectos desde su producción en las células del cuerpo hasta su eliminación del cuerpo del insecto?
- A. Hemolinfa → Túbulo de Malpighian → intestino posterior → recto
  - B. Intestino posterior → hemolinfa → túbulo renal → vejiga
  - C. Corpúsculo de Malpighian → nefrona → uréter → vejiga
  - D. Neonicotinoide → recto → músculos antagonistas → ano
40. ¿Qué función se mantiene como resultado de la liberación de HCG?
- A. Producción de leche por las glándulas mamarias
  - B. Liberación de oxitocina por la glándula pituitaria posterior
  - C. Producción de FSH por la glándula pituitaria anterior
  - D. Producción de progesterona por el ovario
-

## Fuentes:

1. Lin, Y. and Lin, C., 2012. *Transmission electron micrograph of phage  $\phi$ pp2 particles with several structural proteins*. [micrograph] (*BMC Genomics*, 13:224).
2. a la izquierda: UCSF School of Medicine, cortesía de Prof. D Schmucker.  
en el medio: Profesor Roger Meicenheimer, Miami University, Department of Botany.  
a la derecha: Cortesía de visualhistology.com.
12. [Tetrad], 2012. <https://www.iaspr.org/old/iaspr-pix/lily/tetrad.jpg> [consultado el 4 de abril de 2019]. Cortesía de Profesor Scott D. Russell.
15. "Energy flow: Figure 3," (<https://cnx.org/contents/24nl-KJ8@24.18:fbNheNoN@8/Energy-Flow>) por OpenStax College, Biology CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>).
18. a la izquierda: Pratheep P S, [www.pratheep.com](http://www.pratheep.com) (CC BY-SA 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>.  
a la derecha: Curtis Clark (CC BY-SA 3.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>.
24. Transmission electron micrograph of a myelinated axon (micrografía electrónica de transmisión de un axón mielinizado). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Myelinated\\_neuron.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Myelinated_neuron.jpg). Este archivo se encuentra bajo la licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 No portada (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>).
26. Publicado con autorización de ROCKEFELLER UNIVERSITY PRESS, de Independent functions of protein and nucleic acid in growth of bacteriophage. Hershey, A.D. y Chase, M., 1952. (*Journal of General Physiology*, 36(1), página 47). Society of General Physiologists, Rockefeller Institute for Medical Research, Rockefeller Institute; autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc.
27. George E. Palade Electron Microscopy Slide Collection Harvey Cushing/John Hay Whitney Medical Library Yale University Library.
32. Publicado con autorización de Springer-Verlag de *Experimentelle Pflanzenphysiologie: Band 2*, Peter Schopfer, 1a edición, 1 de enero de 1989; autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc.
33. Cortesía de Kelly Cude, PhD, Professor Biological Sciences, College of the Canyons.
37. Ilustración del sitio web Connexions, Anatomy & Physiology. <http://cnx.org/content/col11496/1.6/>, 19 de junio de 2013 OpenStax College © 1999-2021, Rice University. Salvo que se indique lo contrario, el contenido de este sitio web está disponible bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>).
38. Anatomy & Physiology por Lindsay M. Biga, Sierra Dawson, Amy Harwell, Robin Hopkins, Joel Kaufmann, Mike LeMaster, Philip Matern, Katie Morrison-Graham, Devon Quick y Jon Runyeon está disponible bajo una licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>), salvo que se indique lo contrario.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2021