

© International Baccalaureate Organization 2023

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 2023

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, 2023

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

17 de mayo de 2023

**Zona A** tarde | **Zona B** mañana | **Zona C** tarde

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]**.

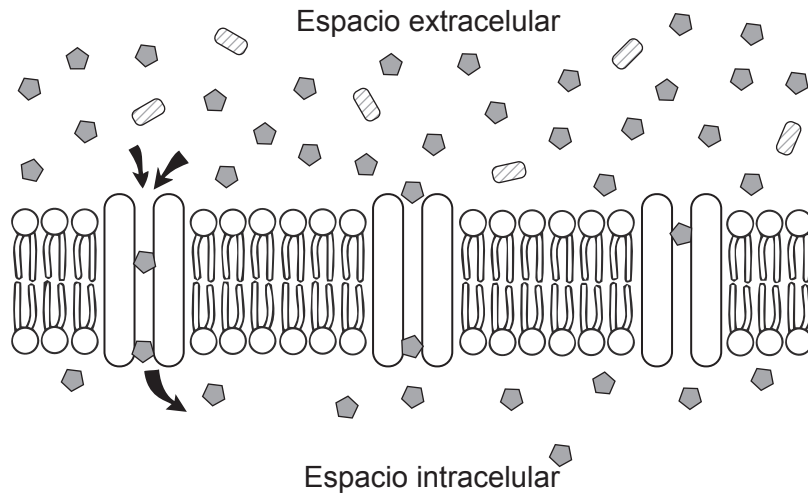
1. ¿Qué componente celular se encuentra en las células eucarióticas pero no en las células procarióticas?
  - A. Mitocondrias para la respiración
  - B. ADN que contiene la información genética
  - C. Ribosomas para la síntesis de proteínas
  - D. Pared celular para mantener la forma
  
2. Los siguientes dibujos son de dos artículos originales en los que se proponía una estructura de la membrana celular.

Eliminados por motivos relacionados con los derechos de autor

¿Por qué razón se considera el modelo de Singer–Nicolson una representación mejor de la membrana celular que el modelo de Davson–Danielli?

- A. Tiene proteínas extrínsecas.
- B. Muestra cómo se dispone la bicapa fosfolipídica.
- C. Ayuda a comprender la fluidez de la membrana celular.
- D. Muestra cómo se puede difundir el oxígeno hacia el interior de la célula.

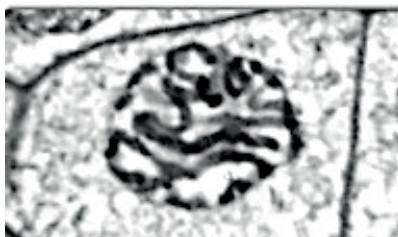
3. En el diagrama se muestran los canales de proteína implicados en el movimiento pasivo de una sustancia hacia el interior de la célula a través de la membrana celular.



¿Qué describe este movimiento?

- A. La energía del ATP se utiliza para transportar sustancias al interior de la célula.
  - B. Las sustancias se pueden desplazar desde zonas con baja concentración hacia zonas con alta concentración.
  - C. Las proteínas garantizan que el movimiento de las sustancias se produzca en una sola dirección.
  - D. El movimiento neto tiene lugar hasta que las concentraciones en el interior y en el exterior de la célula son iguales.
4. ¿Cuál es una prueba a favor de la teoría endosimbiótica?
- A. Las mitocondrias de los eucariotas contienen ADN.
  - B. Los procariotas evolucionaron antes que los eucariotas.
  - C. Existen organismos unicelulares tanto procariotas como eucariotas.
  - D. Las células de los procariotas no tienen dobles membranas.

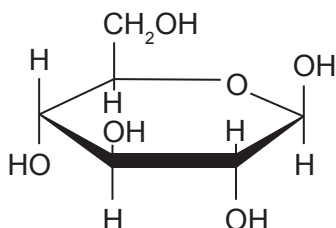
5. En la imagen puede verse una célula de la punta de una raíz de cebolla (*Allium cepa*) ( $2n = 16$ ) durante la profase tardía de la mitosis.



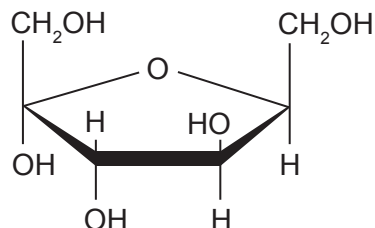
¿Cuántas cromátidas hay presentes en la célula?

- A. 8  
B. 16  
C. 32  
D. 64
6. ¿Qué dibujo representa la beta-D-glucosa?

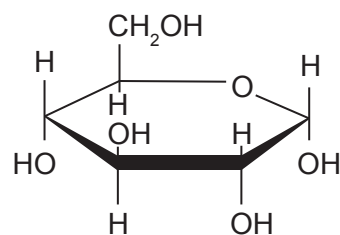
A.



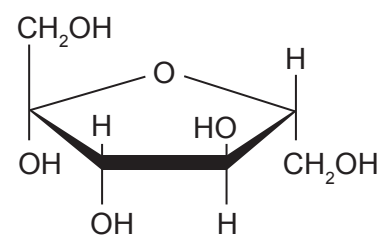
B.



C.



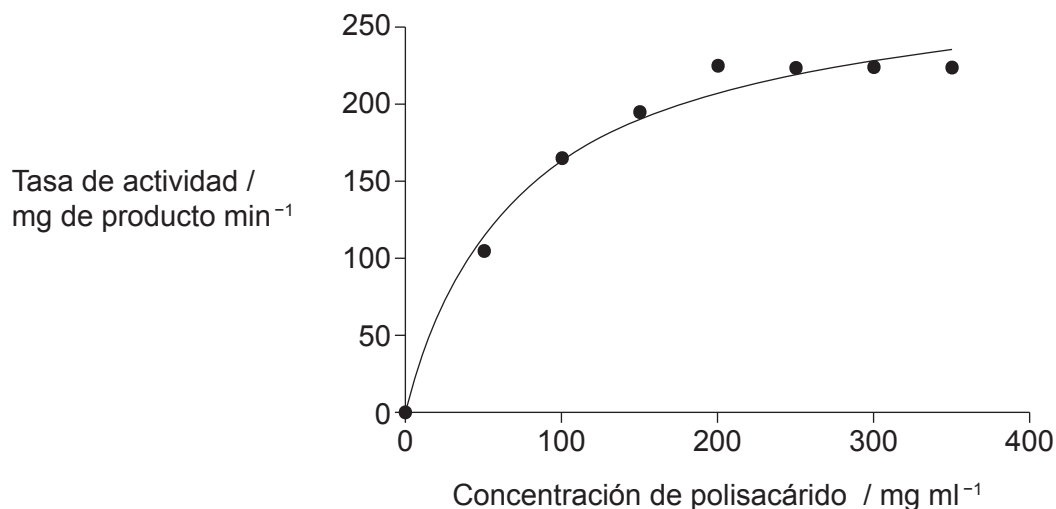
D.



7. ¿Qué es el proteoma de un individuo?

- A. Los aminoácidos únicos de un individuo que constituyen las proteínas de las células  
B. El modo en el cual los polipéptidos de un individuo se pliegan en una estructura tridimensional  
C. Las proteínas sintetizadas como la expresión de los genes de un individuo  
D. Todas las posibles combinaciones de los aminoácidos que contiene un individuo

8. En la planta gramínea *Halopyrum mucronatum*, la enzima amilasa rompe los enlaces de los polisacáridos durante la germinación. En el gráfico se representa cómo varía la actividad de la enzima con la concentración de polisacárido.



¿Cuál es la razón para que la curva se nivele?

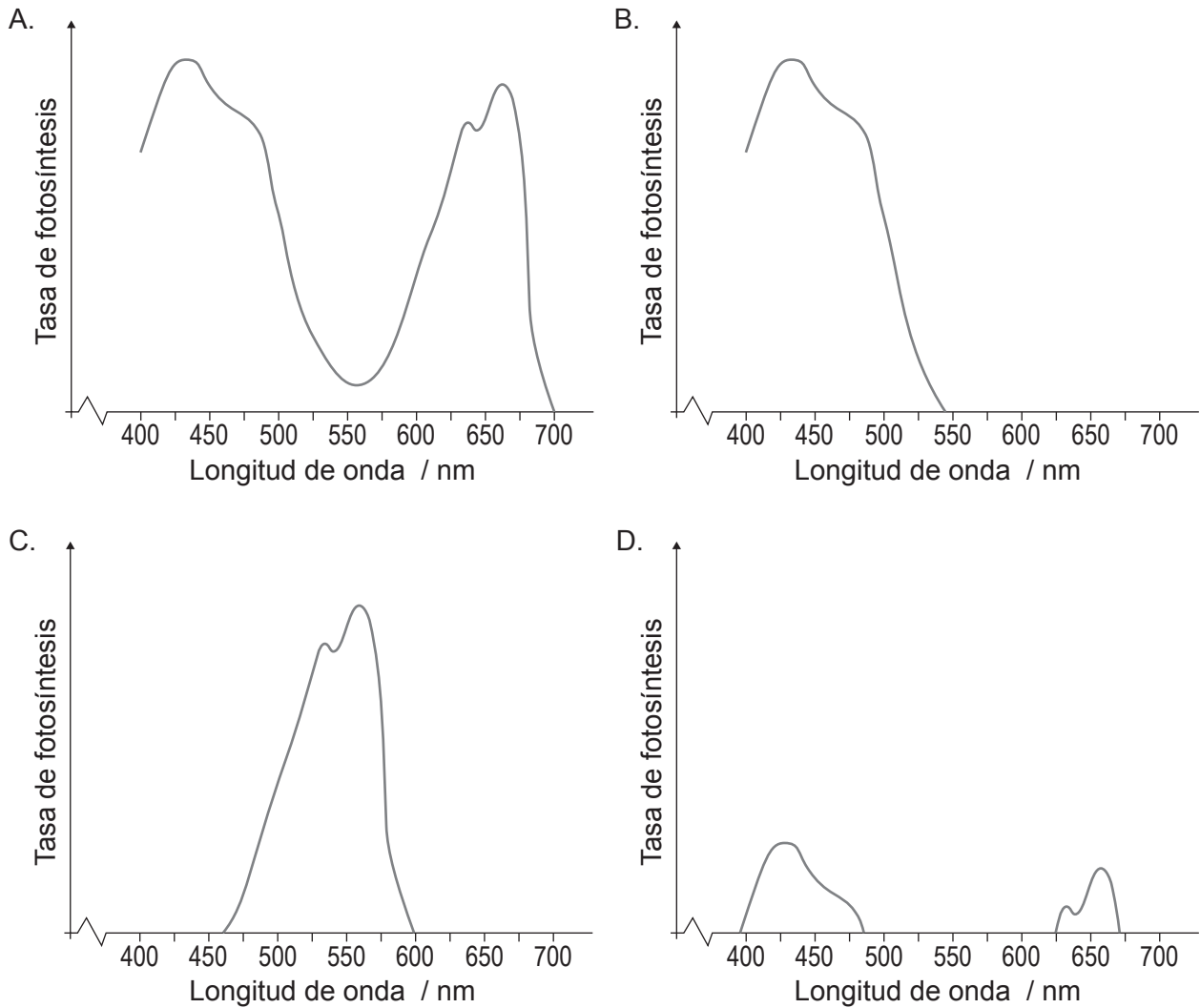
- A. Hay una cantidad insuficiente de sustrato para que la enzima actúe en éste.
  - B. El producto actúa como un inhibidor enzimático.
  - C. Todas las enzimas se han consumido en la reacción.
  - D. Todos los sitios activos de la enzima están ocupados por sustrato.
9. En la tabla se indican los anticodones de tres ARNt y los aminoácidos que portan.

Anticodón de ARNt	Aminoácido
GCA	Arginina
AAU	Leucina
CAG	Valina

¿Qué secuencia de bases de una molécula de ARNm codificaría un tripéptido de arginina–leucina–valina?

- A. GCAAAU CAG
- B. GCAAAT CAG
- C. CGT TTA GTC
- D. CGU UUA GUC

10. ¿Qué gráfico representa el espectro de acción de una planta verde que recibe únicamente luz azul?



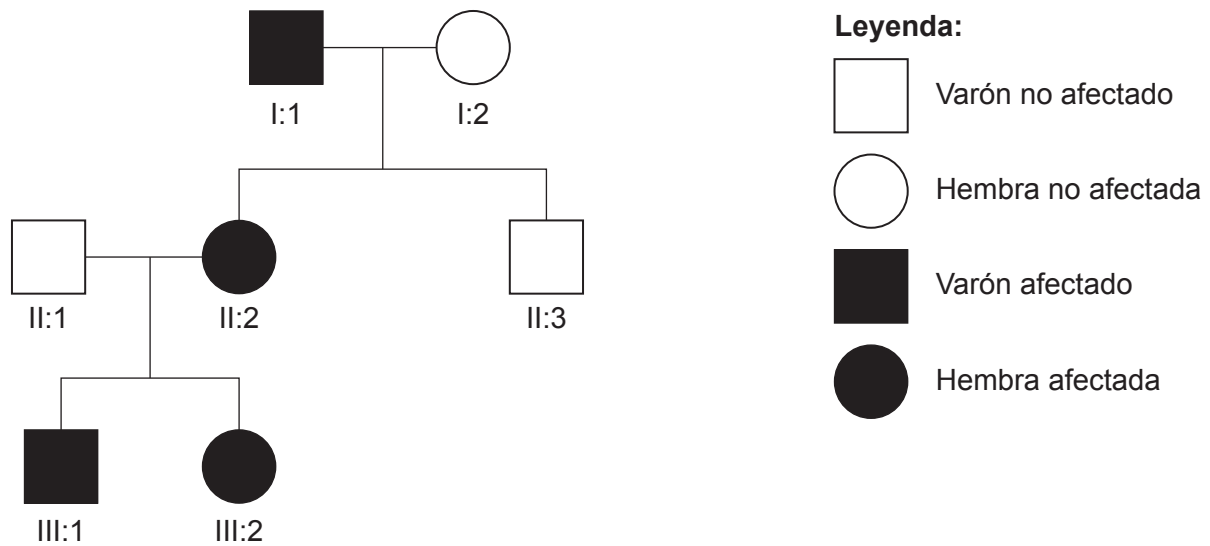
11. ¿Qué cambio causa la anemia falciforme?

- A. Un aminoácido menos en un polipéptido de hemoglobina
- B. Una mutación que ocasiona un codón extra en el genoma
- C. La sustitución de adenina por timina en el ADN
- D. Un fallo de ARNt para transcribir correctamente la secuencia de los codones del ARNm

12. ¿En qué fase de la meiosis se produce el apareamiento de cromosomas y el sobrecruzamiento?

- A. Interfase
- B. Profase 1
- C. Metafase 1
- D. Profase 2

13. El árbol genealógico representa la herencia de tres generaciones de síndrome de Duane, una afección causada por un alelo dominante que afecta a la alineación de los ojos.



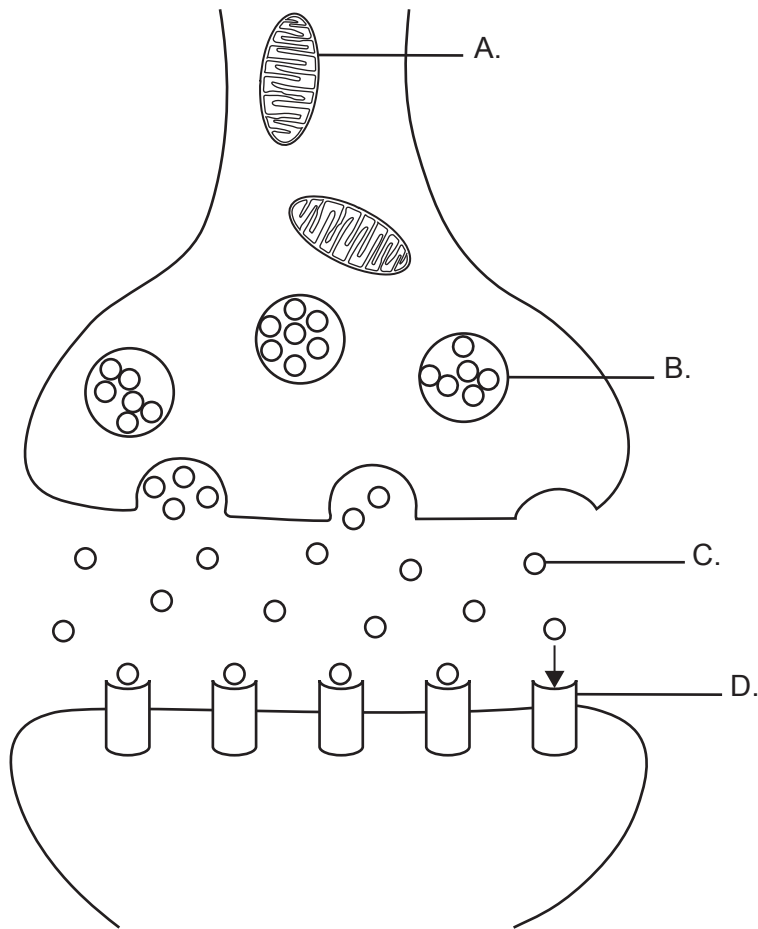
Si los individuos II:1 y II:2 tuvieran un tercer hijo, ¿cuál es la probabilidad de que el hijo o hija tuviera el síndrome de Duane?

- A. 25 %
  - B. 50 %
  - C. 75 %
  - D. 100 %
14. ¿Qué se combina en la producción de embriones clonados mediante transferencia nuclear de células somáticas?
- A. Un ovocito sin núcleo y el núcleo de una célula somática
  - B. El núcleo de un ovocito y una célula somática sin núcleo
  - C. Un ovocito con un núcleo y una célula somática con un núcleo
  - D. El núcleo de un ovocito y el núcleo de una célula somática
15. ¿Qué afirmación se aplica a las transferencias en un ecosistema?
- A. Las plantas verdes pueden transferir energía calórica del sol a energía química.
  - B. La mayor pérdida de energía tiene lugar hacia el final de una cadena trófica.
  - C. La producción de dióxido de carbono por respiración origina una pérdida de biomasa en una cadena trófica.
  - D. Tanto la energía como los nutrientes son finitos y deben reciclarse.



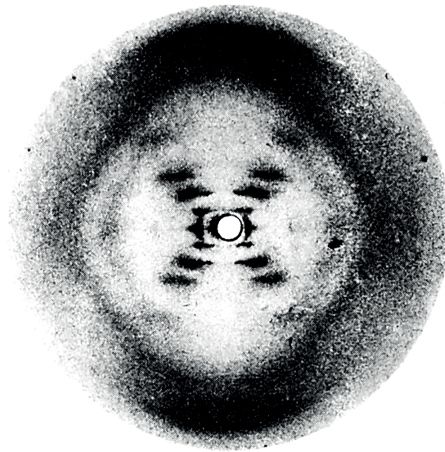
16. ¿Cómo obtienen energía las arqueobacterias metanogénicas que viven en turberas para poder sobrevivir?
- A. Oxidan el metano producido por la turba para producir dióxido de carbono y agua.
  - B. Sintetizan metano a partir del dióxido de carbono liberado por la turba en descomposición.
  - C. Convierten en metano los compuestos orgánicos de la vegetación completamente descompuesta.
  - D. Producen metano durante la conversión de la turba en carbón.
17. ¿Cuál es un ejemplo de evolución por cría selectiva?
- A. Selección de animales de presa que pueden correr más deprisa que sus depredadores
  - B. La variación en el tamaño de diferentes razas de perros
  - C. La tendencia en las aves durante su reproducción a producir más descendientes de los que sobrevivirán
  - D. El hecho de que algunas hembras de arañas solo se cruzan y reproducen con machos que hacen las señales correctas
18. ¿Qué afirmación describe mejor cómo tiene lugar la evolución?
- A. Las especies que producen más descendencia se ven favorecidas por selección natural.
  - B. Las mutaciones en las células somáticas se transmiten a la descendencia.
  - C. La selección natural reduce la frecuencia de características desfavorables.
  - D. Los cambios que experimentan las especies conducen a una mayor complejidad a lo largo del tiempo.
19. ¿Qué sucede durante la inspiración?
- A. Los músculos intercostales internos se contraen, aumentando la presión en el tórax.
  - B. Los músculos intercostales internos se contraen, disminuyendo la presión en el tórax.
  - C. Los músculos intercostales externos se contraen, disminuyendo la presión en el tórax.
  - D. Los músculos intercostales externos se contraen, aumentando la presión en el tórax.

20. El diagrama representa la transmisión a través de una sinapsis colinérgica. ¿Dónde actuaría un pesticida neonicotinoide para evitar la transmisión sináptica?



21. ¿Por qué razón se ponen diariamente inyecciones de FSH durante un tratamiento de fertilización *in vitro*?
- A. Para suprimir el ciclo menstrual natural
  - B. Para inducir que el ovario produzca más óvulos de lo normal
  - C. Para preparar el revestimiento del ovario para la transferencia de embriones
  - D. Para evitar el desarrollo de varios embriones

22. En la imagen se muestra una fotografía de difracción con rayos X realizada por Rosalind Franklin.



¿Qué dedujeron Watson y Crick sobre el ADN a partir de esta imagen?

- A. El ADN porta el código genético.
  - B. La molécula de ADN tiene forma helicoidal.
  - C. El ADN tiene dos cadenas de nucleótidos unidas por bases.
  - D. El ADN está compuesto por un número igual de purinas (A y G) y pirimidinas (C y T).
23. ¿Qué le sucede a una molécula de ARN en los eucariotas tras la transcripción para procesarla a ARNm?
- A. Se le añaden intrones.
  - B. Se eliminan los exones.
  - C. Se añaden nucleótidos de adenina al extremo 3'.
  - D. Se eliminan nucleótidos de adenina del extremo 5'.

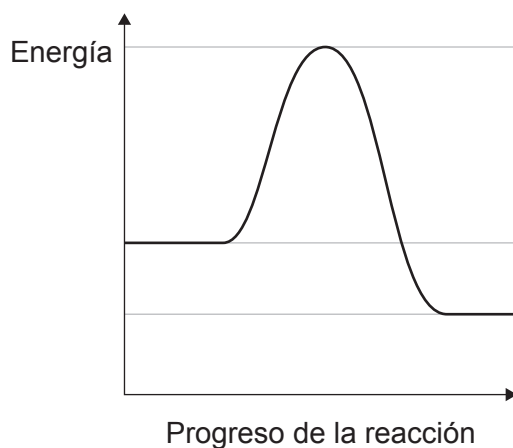
24. La bacteriorodopsina es una proteína de membrana en bacterias que actúa como una bomba de proteína. Su estructura consta de una cadena polipeptídica simple.

Eliminado por motivos relacionados con los  
derechos de autor

¿Cuál es el nivel superior de estructura de las proteínas exhibido por la bacteriorodopsina?

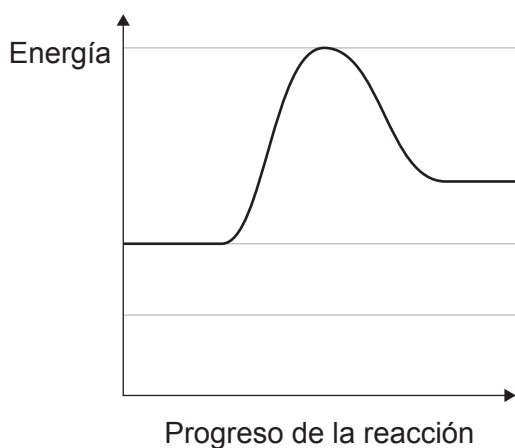
- A. Primaria
- B. Secundaria
- C. Terciaria
- D. Cuaternaria

25. En el gráfico se muestran los cambios de energía durante una reacción química. Las líneas horizontales representan los valores de energía originales.

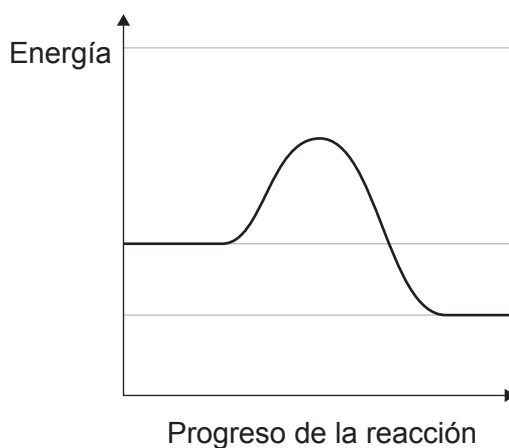


¿Qué gráfico representa los cambios de energía una vez que se ha añadido una enzima adecuada?

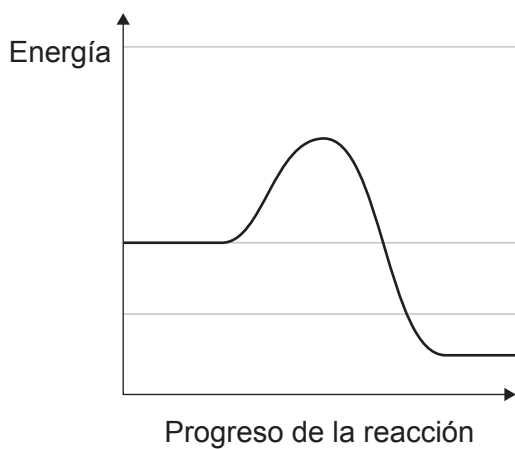
A.



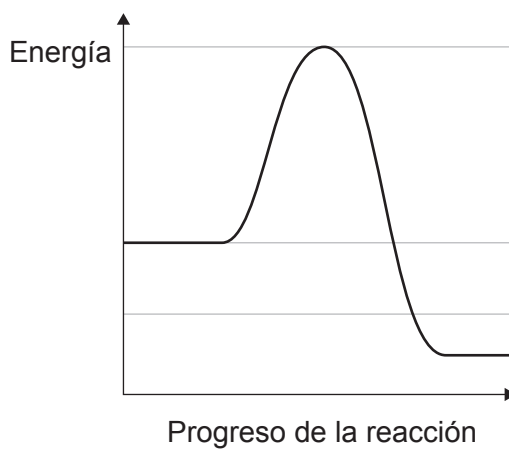
B.



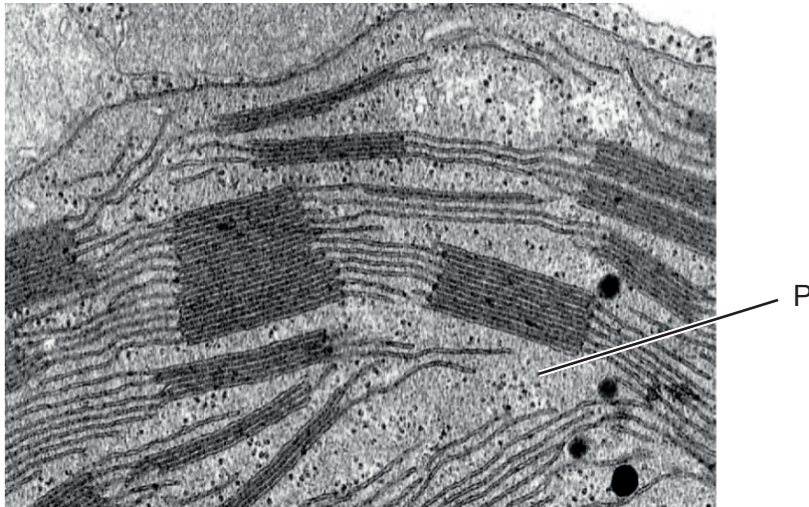
C.



D.

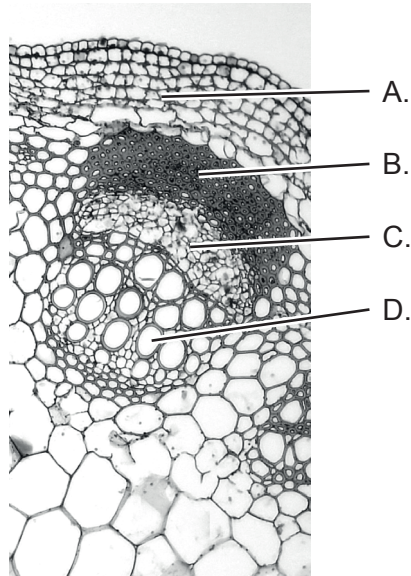


26. ¿Qué parte de la respiración aeróbica implica directamente moléculas de oxígeno?
- A. Conversión de glucosa en piruvato
  - B. Recepción de electrones de la cadena de transporte de electrones
  - C. Oxidación de los grupos acetilo en el ciclo de Krebs
  - D. Producción de NAD a partir de NAD reducido
27. En la micrografía se muestra una parte de un cloroplasto.



- ¿Qué reacción tiene lugar en la región P?
- A. Carboxilación de la ribulosa difosfato
  - B. Fotólisis de moléculas de agua
  - C. Generación de ATP por la ATP sintasa
  - D. Reducción de NAD en el fotosistema I

28. Se hizo un corte a través del tallo de una plántula y el extremo de dicho corte se sumergió en agua que contenía un colorante rojo. La planta sigue transpirando de forma normal. ¿En qué región del tallo sería visible el color rojo justo tras sumergirse éste?



29. ¿Cuál es un beneficio para las plantas de tener los vasos del xilema cerca de los tubos cribados del floema?
- A. Los azúcares pueden fluir tanto por los vasos del xilema como por el floema.
  - B. Se puede proporcionar agua más fácilmente al floema.
  - C. Se puede establecer una alta concentración de solutos en la estructura de origen.
  - D. Se puede establecer una presión hidrostática para desplazar azúcares hacia la estructura de origen.

**30.**

Pregunta eliminada por motivos relacionados  
con los derechos de autor

**31.** ¿Cuál es un resultado del sobrecruzamiento en la meiosis?

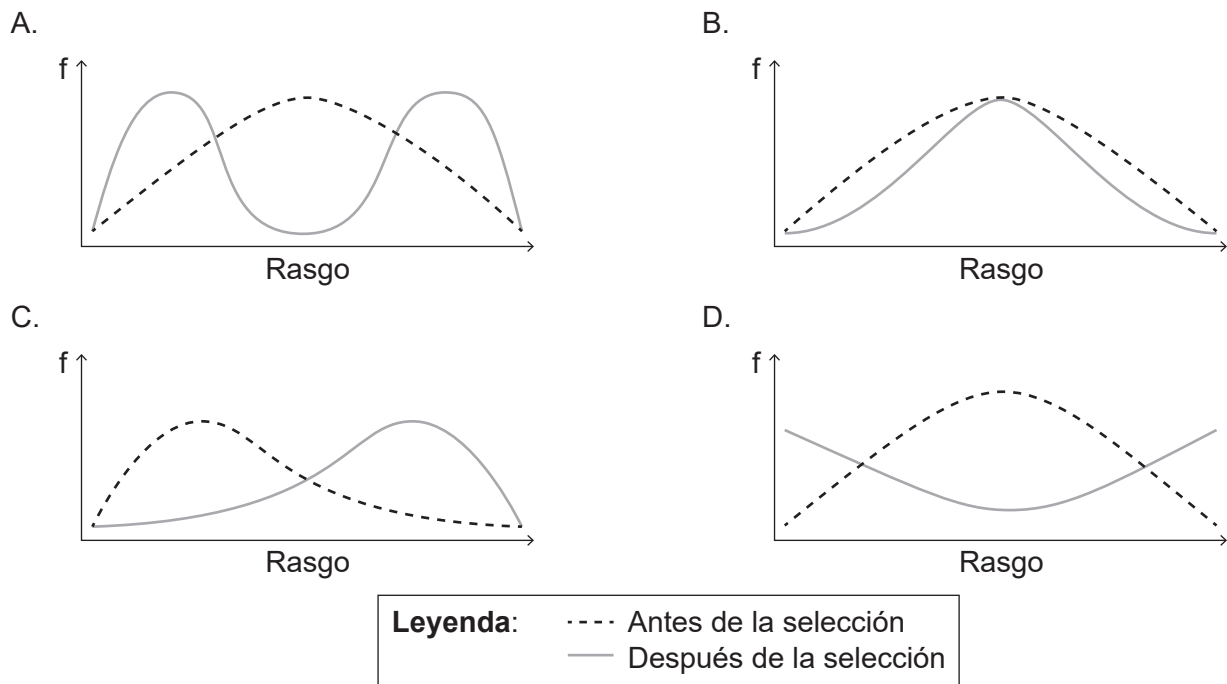
- A. Ligamiento de genes
- B. No disyunción
- C. Células haploides
- D. Variación en los gametos



32. En la mosca de la fruta *Drosophila*, los alelos para ojos rojos y cuerpos marrones son dominantes sobre los alelos para ojos blancos y cuerpos amarillos. ¿Qué cruzamiento sería adecuado para determinar si los genes están ligados?

- A. Moscas heterocigóticas de ojos rojos cruzadas con moscas de cuerpo amarillo
- B. Moscas de ojos blancos cruzadas con moscas homocigóticas de cuerpo marrón
- C. Moscas homocigóticas de ojos rojos y cuerpos marrones cruzadas con moscas de ojos blancos y cuerpo amarillo
- D. Moscas heterocigóticas de ojos rojos y cuerpos marrones cruzadas con moscas de ojos blancos y cuerpo amarillo

33. En los gráficos se representa cómo cambia la frecuencia (f) de un rasgo dentro de una población cuando ésta se ve sometida a presiones selectivas. ¿Qué gráfico muestra selección estabilizante?

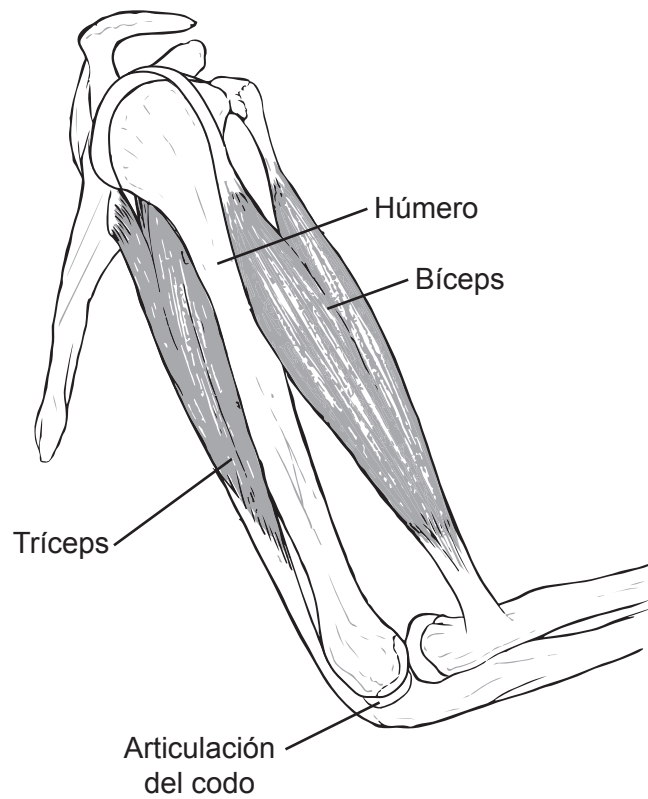


34. ¿Qué puede suceder como resultado de una exposición a un alérgeno como el polen?

- A. Los linfocitos T producen anticuerpos.
- B. Las células de memoria liberan antihistamina.
- C. El alérgeno actúa directamente sobre los vasos sanguíneos, causando vasodilatación.
- D. Los leucocitos liberan histamina.

- 35.** ¿Qué se fusiona con las células tumorales en la producción de anticuerpos monoclonales?
- A. Células de hibridoma
  - B. Antígenos
  - C. Células plasmáticas
  - D. Anticuerpos específicos
- 36.** ¿Dónde se unen los iones de calcio liberados por el retículo sarcoplásmico para estimular contracción muscular?
- A. Tropomiosina en cabezas de miosina
  - B. Tropomiosina en filamentos de actina
  - C. Troponina en cabezas de miosina
  - D. Troponina en filamentos de actina

37. En el diagrama se muestran los huesos, músculos y tendones de la articulación del codo.



¿Qué músculo es el extensor y a qué hueso está unido?

	Músculo	Hueso
A.	Bíceps	Radio
B.	Bíceps	Cúbito
C.	Tríceps	Radio
D.	Tríceps	Cúbito

- 38.** ¿Dónde se reabsorbe la mayor cantidad de agua de la nefrona?
- A. Cápsula de Bowman
  - B. Túbulo contorneado proximal
  - C. Asa de Henle
  - D. Conducto colector
- 39.** ¿En qué fase de la espermatogénesis tiene lugar la primera división de la meiosis?
- A. De espermatogonia a espermatocito primario
  - B. De espermatocito primario a espermatocito secundario
  - C. De espermatocito secundario a espermátida
  - D. De espermátida a célula espermática madura
- 40.** ¿Qué afirmación se aplica a la placenta?
- A. El dióxido de carbono se difunde desde el feto hacia la madre a través de la placenta.
  - B. La sangre materna y la sangre fetal se mezclan en la placenta.
  - C. Si no se fertiliza un óvulo, se pierde la placenta durante la menstruación.
  - D. El cordón umbilical conecta la placenta con el abdomen de la madre.
-

### Advertencia:

Los contenidos usados en las evaluaciones del IB provienen de fuentes externas auténticas. Las opiniones expresadas en ellos pertenecen a sus autores y/o editores, y no reflejan necesariamente las del IB.

### Referencias:

5. Davidson, M.W. y Molecular Expressions en la Florida State University, s.f. *Late prophase*. [imagen en línea] Disponible en: <https://micro.magnet.fsu.edu/micro/gallery/mitosis/mitosis.html> [Consulta: 5 de octubre de 2021].
8. De: Siddiqui, Z.S. y Khan, M.A., The role of enzyme amylase in two germinating seed morphs of *Halopyrum mucronatum* (L.) Stapf. in saline and non-saline environment, publicado en 2011, *Acta Physiologiae Plantarum*, reproducido con autorización de SNCSC.
13. Yang, M.-M., Ho, M. et al., 2013. *Pedigree of a Chinese family with Duane retraction syndrome*. [diagrama en línea] Disponible en: [https://www.researchgate.net/figure/Pedigree-of-a-Chinese-family-with-Duane-retraction-syndrome-Squares-men-circles\\_fig1\\_236921765](https://www.researchgate.net/figure/Pedigree-of-a-Chinese-family-with-Duane-retraction-syndrome-Squares-men-circles_fig1_236921765) [Consulta: 5 de octubre de 2021]. Dominio público.
22. Franklin, R.E. y Gosling, R.G., 1953. [imagen en línea] Disponible en: <https://scripts.iucr.org/cgi-bin/paper?a00979>. [Consulta: 8 de marzo de 2022].
27. Newcomb, E., n.d. [*Detail of a chloroplast*]. [imagen en línea] Disponible en: <https://search.library.wisc.edu/digital/AHDTZ7JMHZ5VSU8C> [Consulta: 1 de octubre de 2021] © Board of Regents of the University of Wisconsin System. Bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>.
28. Berkshire Community College Bioscience Image Library, 2014. Herbaceous Dicot Stem: Vascular Bundles Young Helianthus. [imagen en línea] Disponible en: <https://www.flickr.com/photos/146824358@N03/36834307513> [Consulta: 4 de octubre de 2021]. Dominio público.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2023