

© 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 Medio

Prueba 1

8 de noviembre de 2023

Zona A mañana | Zona B mañana | Zona C mañana

45 minutos

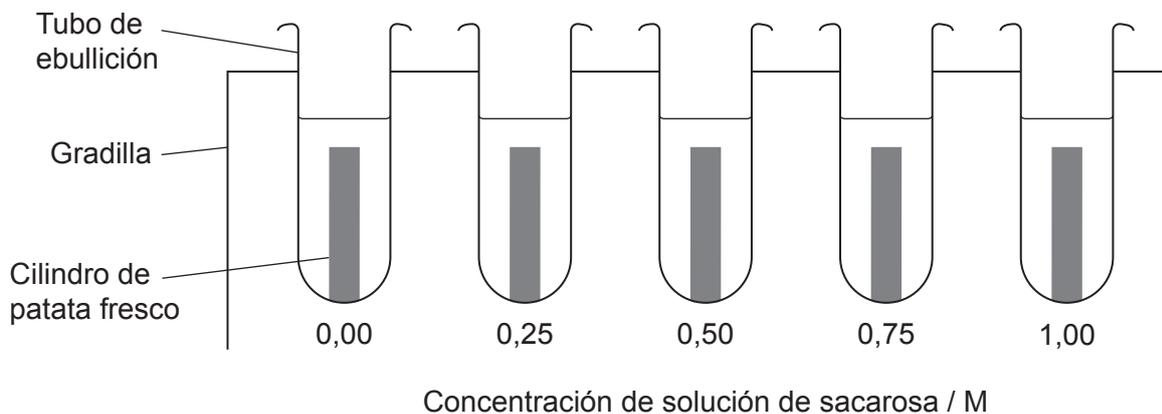
Instrucciones para los alumnos

- 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 **[30 puntos]**.

1. La enfermedad de Stargardt es una afección hereditaria causada por la mutación de un gen asociado al procesamiento de la vitamina A en el ojo. Ello provoca una degeneración de las células receptoras y una pérdida de visión. ¿Por qué razón son aptas las células madre para tratar esta enfermedad?
 - A. Estas se pueden extraer del ojo de un embrión y trasplantarse a un paciente.
 - B. Estas pueden producir vitamina A en bebés recién nacidos.
 - C. Estas pueden desarrollarse para dar células receptoras y prevenir la ceguera.
 - D. Estas se pueden extraer de un embrión para detectar una aparición temprana de la enfermedad.

2. ¿Qué se observó mediante microscopía electrónica que condujo a refutar el modelo de Davson-Danielli y a aceptar el modelo de Singer-Nicolson?
 - A. Proteínas periféricas en la superficie de la membrana
 - B. Una bicapa fosfolipídica
 - C. La orientación hacia fuera de las cabezas fosfolipídicas hidrofílicas
 - D. La presencia de proteínas transmembrana

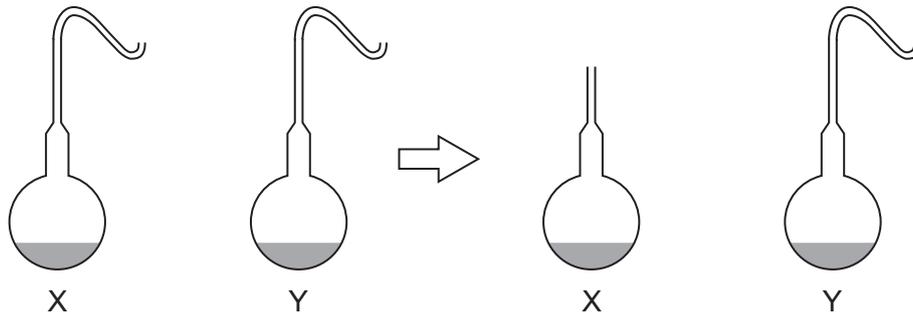
3. En un experimento, un alumno dispuso cinco cilindros de patata frescos de igual tamaño en soluciones con diferente concentración de sacarosa.



Al finalizar el experimento, el alumno concluyó que la concentración de sacarosa isotónica con la patata era 0,30 M. ¿En cuantas de estas soluciones perdieron masa los cilindros de patata?

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

4. Pasteur hizo hervir caldo en matraces de cuello de cisne. A continuación rompió el cuello de un matraz (X) y dejó el otro (Y) sin romper.



¿Qué observaciones hizo sobre el caldo en los matraces con el cuello roto y con el cuello sin romper que le llevó a concluir que no tiene lugar la generación espontánea?

	X	Y
A.	Turbio	Turbio
B.	Turbio	No turbio
C.	No turbio	Turbio
D.	No turbio	No turbio

5. En un portaobjetos de un microscopio con una preparación de tejido de la punta de una raíz de cebolla (*Allium cepa*) puede verse el número de células en diferentes fases de la mitosis.

Fase de la mitosis	Número de células
Interfase	30
Profase	10
Metafase	3
Anafase	5
Telofase	2

¿Cuál es el índice mitótico?

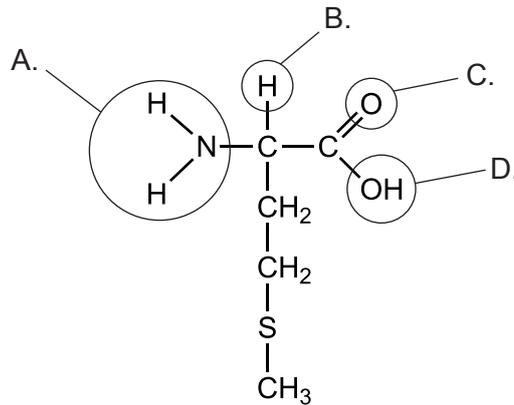
- A. 0,2
- B. 0,3
- C. 0,4
- D. 0,6

6. ¿Qué distingue las moléculas de alfa-D-glucosa de las de beta-D-glucosa?
- A. El número de átomos de carbono en el anillo
 - B. El número de grupos OH presentes
 - C. La orientación de los grupos OH
 - D. La posición del grupo CH_2OH
7. Los zapateros, un tipo de insectos de la familia Gerridae, tienen partes de sus patas cubiertas por una sustancia hidrofóbica.

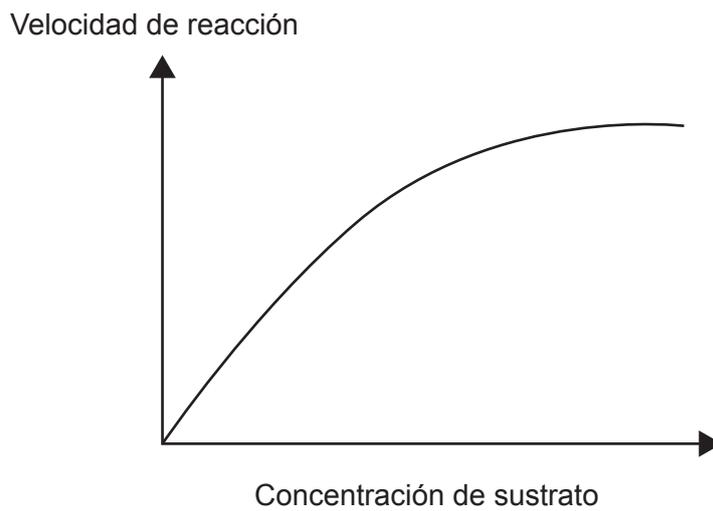


- ¿Qué propiedad del agua les permite caminar por su superficie?
- A. Adhesión de moléculas de agua
 - B. Cohesión de moléculas de agua
 - C. Capacidad calorífica específica elevada
 - D. Densidad elevada
8. ¿En qué unidades se mediría el índice de masa corporal (IMC)?
- A. kg m^{-2}
 - B. kg m^2
 - C. m kg^2
 - D. m kg^{-2}

9. En el diagrama se muestra la estructura del aminoácido metionina con algunos átomos rotulados. ¿Qué átomo(s) se eliminaría(n) al unirse dos moléculas de metionina para formar un dipéptido?



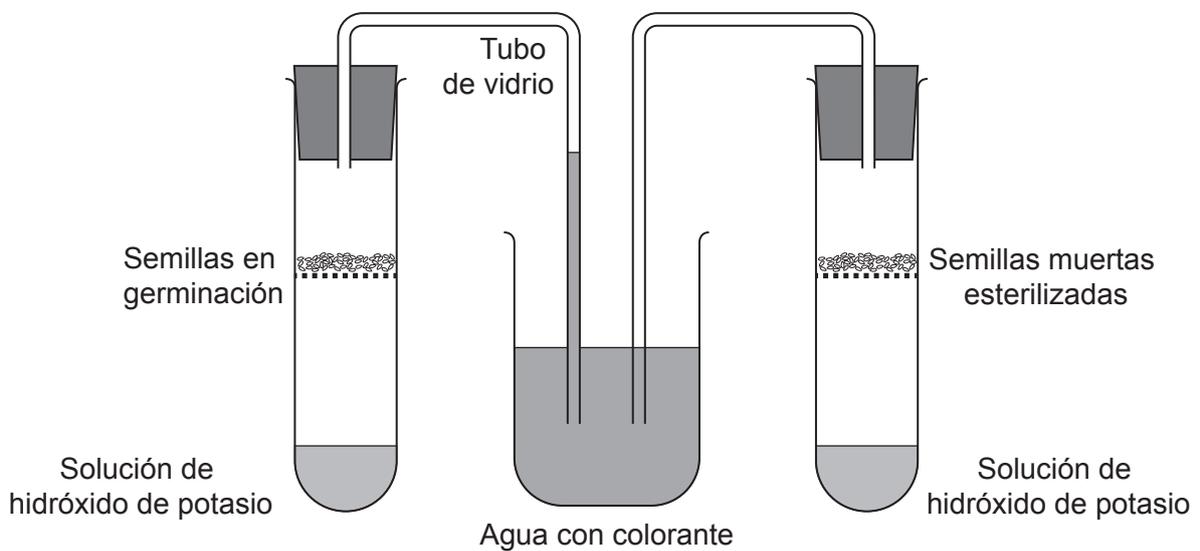
10. La amilasa pancreática es una enzima que descompone el almidón en maltosa. En el gráfico se representa cómo varía la velocidad de reacción de la amilasa pancreática conforme aumenta la concentración de sustrato.



¿Qué causa la estabilización de la velocidad de reacción?

- A. La maltosa está reduciendo la actividad de la enzima.
- B. La concentración de almidón es demasiado baja.
- C. Se ha consumido toda la amilasa pancreática en la reacción.
- D. Los sitios activos de la amilasa pancreática están saturados.

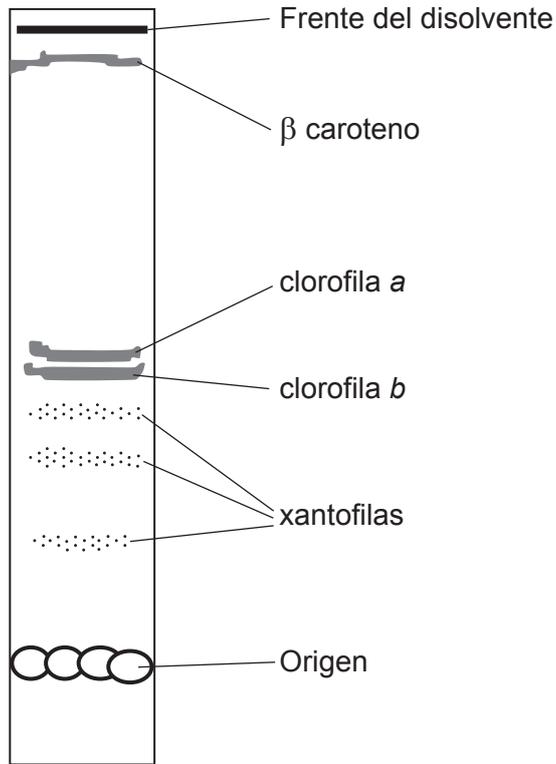
11. ¿Qué subunidades se unirían mediante puentes de hidrógeno en una molécula de ADN?
- A. Fosfato al azúcar desoxirribosa
 - B. Timina al azúcar desoxirribosa
 - C. Citosina a guanina
 - D. Adenina a uracilo
12. En el diagrama se muestra la disposición del equipo utilizado para llevar a cabo un experimento sobre germinación de semillas. Los niveles de agua con colorante en los tubos de vidrio muestran los resultados al final del experimento. Inicialmente, los niveles de agua con colorante en los tubos de vidrio eran iguales.



¿Qué muestra este experimento?

- A. El hidróxido de potasio absorbió el oxígeno producido por fotosíntesis.
- B. Durante la germinación de las semillas tiene lugar respiración anaeróbica.
- C. Las semillas absorbieron oxígeno en la respiración aeróbica.
- D. Las semillas en germinación produjeron calor durante la respiración.

13. En la imagen se muestra la separación de los pigmentos fotosintéticos en una hoja de espinaca mediante cromatografía en capa fina y los colores que aparecen en un cromatograma.



Leyenda:

Pigmento
β caroteno
clorofila *a*
clorofila *b*
xantofilas

Color
Naranja
Azul-verde
Amarillo-verde
Amarillo

¿De qué color es el pigmento con el valor de R_f 0,2?

- A. Amarillo
- B. Amarillo-verde
- C. Azul-verde
- D. Naranja

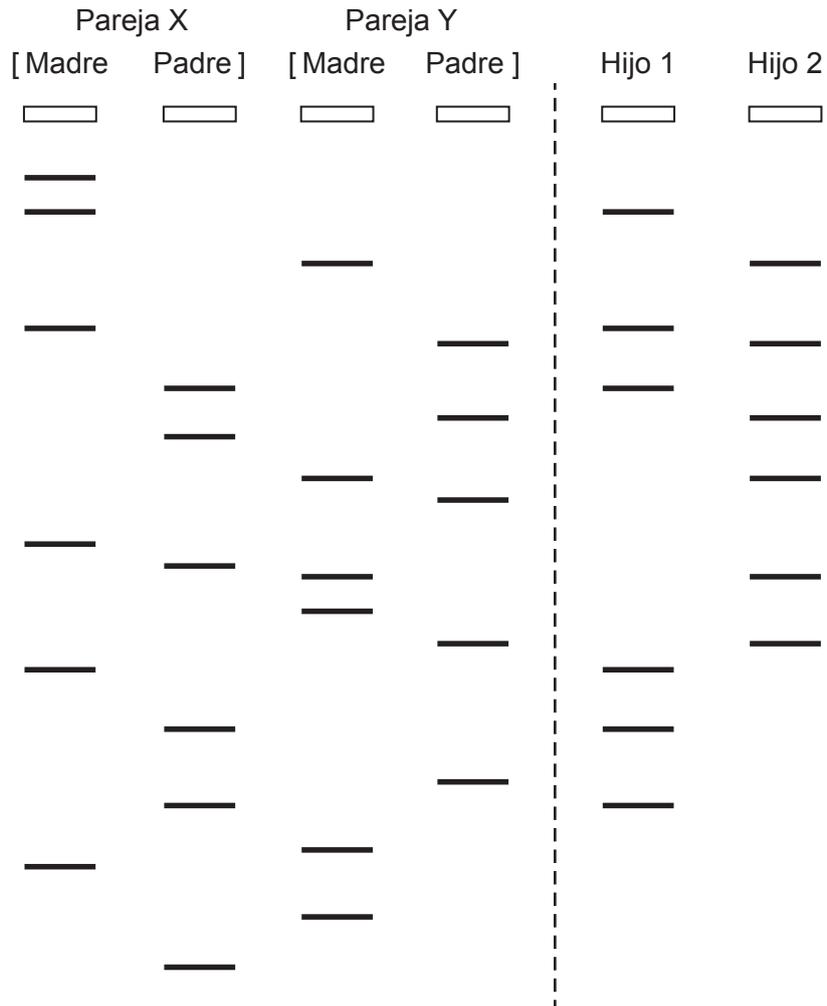
14. En la tabla se indica el tamaño del genoma aproximado de cuatro especies de organismos.

Especie	Tipo de organismo	Tamaño del genoma / pb × 10⁶
<i>Escherichia coli</i>	Bacteria	5
<i>Drosophila melanogaster</i>	Insecto	140
<i>Homo sapiens</i>	Mamífero	3000
<i>Paris japonica</i>	Planta	150 000

¿Qué se puede deducir de esta información?

- A. Las plantas tienen más cromosomas que los seres humanos.
 - B. El código genético es universal.
 - C. La cantidad de ADN funcional varía entre organismos.
 - D. El tamaño del genoma no siempre indica la complejidad del organismo.
15. ¿Qué sucede durante la primera división de la meiosis?
- A. Replicación de ADN
 - B. Separación de cromátidas
 - C. División por dos del número de cromosomas
 - D. Producción de dos células idénticas
16. La fibrosis quística es una enfermedad genética que provoca daños pulmonares. Dos progenitores, ambos con un alelo recesivo del gen para la fibrosis quística, no presentan signos ni síntomas de la enfermedad. Su primera descendencia tiene fibrosis quística. ¿Cuál es la probabilidad de que su segunda descendencia tenga también la enfermedad?
- A. 0%
 - B. 25%
 - C. 50%
 - D. 100%

17. En el diagrama se muestra el perfil de ADN de dos parejas y dos hijos.



¿Cuál es la relación más probable entre ellos?

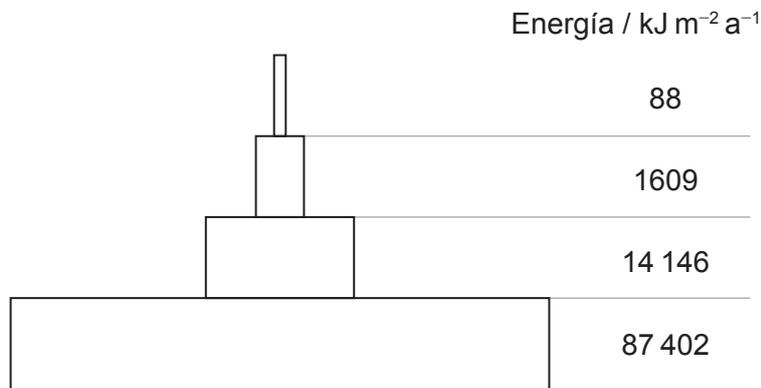
- A. La pareja X está formada por los padres del hijo 1 y la pareja Y por los padres del hijo 2.
- B. La pareja X está formada por los padres del hijo 2 y la pareja Y por los padres del hijo 1.
- C. La pareja X está formada por los padres de ambos hijos.
- D. La pareja Y está formada por los padres de ambos hijos.

18. ¿Qué factor(es) cabría esperar que variara(n) en un mesocosmos terrestre cerrado?

- I. Contenido de carbono
- II. Temperatura
- III. Biomasa

- A. Solo I
- B. Solo I y II
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

19. La pirámide de energía representa la productividad bruta anual para cada nivel trófico en el ecosistema de Silver Springs, en Florida.



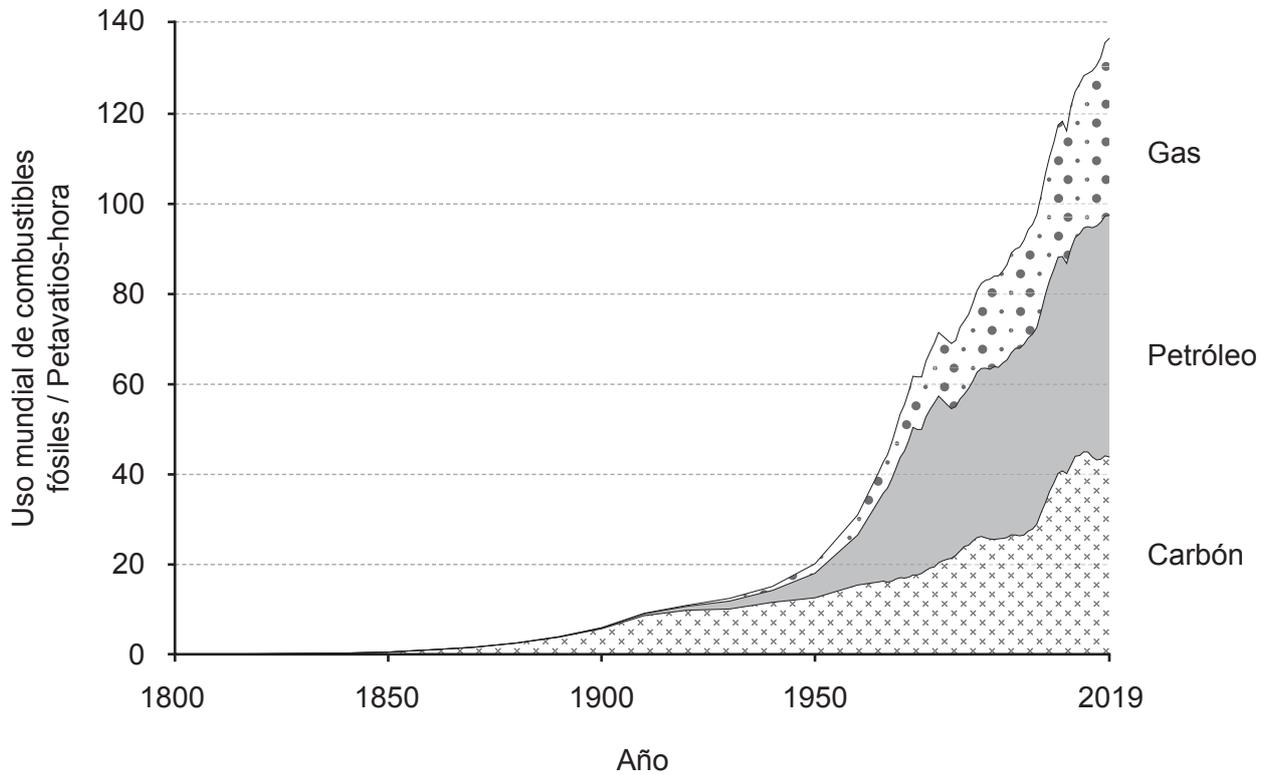
¿Qué indica esta pirámide?

- A. Los autótrofos pierden la mayor parte de la energía.
- B. Hay un mayor número de herbívoros que de carnívoros.
- C. La pérdida de energía máxima se produce cuando las plantas reflejan la luz solar.
- D. La energía en los niveles tróficos se ve afectada por los cambios estacionales.

20. ¿Qué condiciones favorecen la formación de turba?

A.	ácidas	aeróbicas
B.	ácidas	anaeróbicas
C.	alcalinas	aeróbicas
D.	alcalinas	anaeróbicas

21. En el gráfico se muestra cómo ha aumentado el uso de combustibles fósiles a nivel mundial desde 1800 hasta 2019.



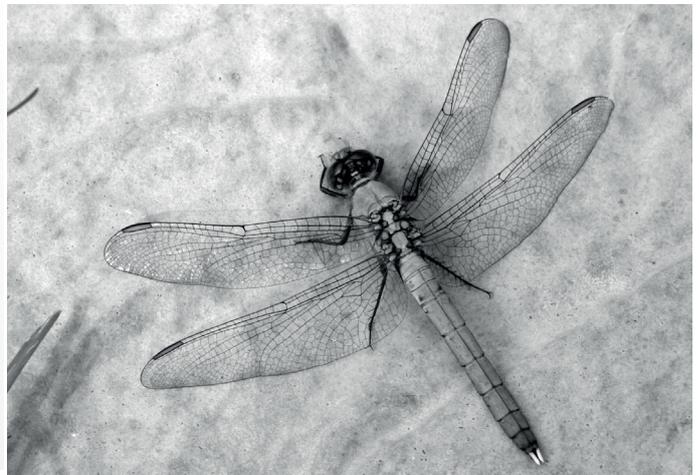
¿Cómo ha contribuido el aumento de combustión de combustibles fósiles de forma significativa al calentamiento global?

- A. El calor liberado aumenta la temperatura del aire.
 - B. La combustión causa una disminución del ozono, lo que aumenta el efecto invernadero.
 - C. El dióxido de carbono producido por combustión impide que la radiación del sol alcance la Tierra.
 - D. Los productos de la combustión absorben la radiación de onda larga.
22. ¿Cuál es un resultado de la selección natural?
- A. Variación entre los miembros de una especie
 - B. Mutaciones hereditarias producidas en los gametos
 - C. Una disminución en la frecuencia de determinadas características
 - D. Producción de más descendientes de los que sobreviven hasta la edad reproductiva

23. El musgo calcáreo estelar (*Mnium stellare*) y el musgo insignia (*Plagiomnium insigne*) son dos briofitas del orden Bryales. ¿Qué deben tener en común ambos?
- A. Se clasifican en la misma clase.
 - B. Se clasifican en el mismo género.
 - C. Tienen tejido vascular para el transporte de agua.
 - D. Se reproducen produciendo semillas.
24. Tanto las alas de los murciélagos como las de los insectos han evolucionado para permitir el vuelo. Los murciélagos tienen huesos para reforzar sus alas y los insectos tienen venas.



Ala de murciélago

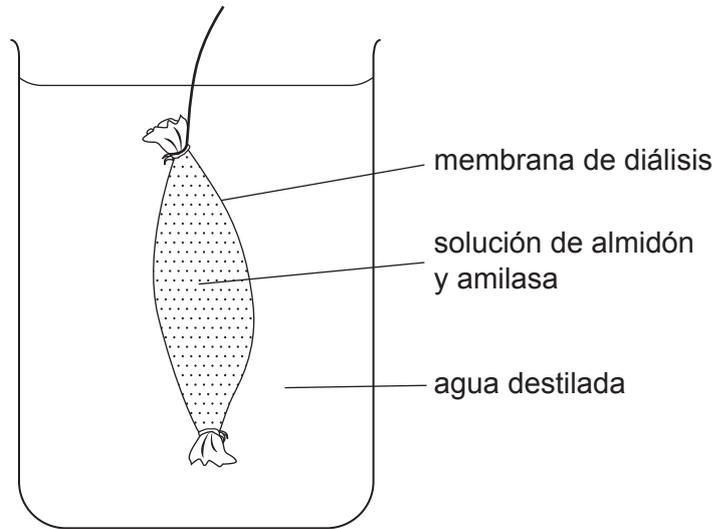


Ala de insecto

¿Cuál es una comparación válida entre las alas de los murciélagos y las de los insectos?

- A. Estas son estructuras homólogas formadas por radiación adaptativa.
- B. Estas son estructuras análogas que han evolucionado a partir de un ancestro común.
- C. Estas son estructuras homólogas, ya que ambas tienen alas reforzadas.
- D. Estas son estructuras análogas, ya que ambas permiten el vuelo.

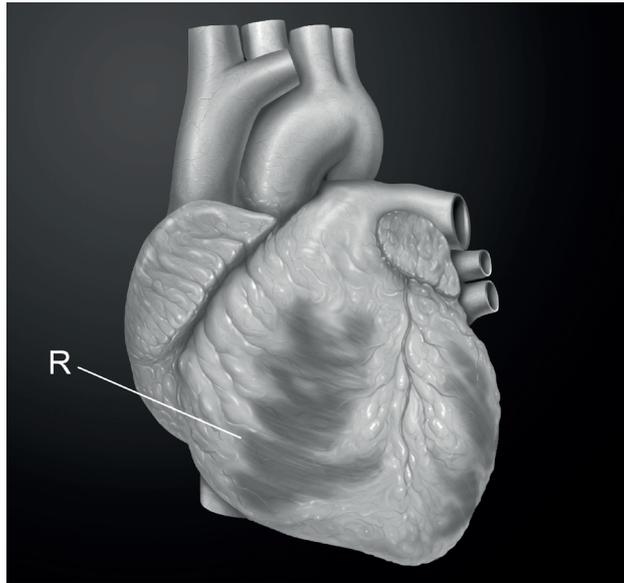
25. Se puso una mezcla de solución de almidón y amilasa incluida en una membrana de diálisis, dentro de un vaso de precipitados con agua para simular el proceso de digestión y absorción.



¿Qué cambios cabría esperar en las concentraciones del azúcar y del almidón en el agua destilada y en el interior de la membrana de diálisis al cabo de una hora?

	Almidón en agua destilada	Azúcar dentro de membrana de diálisis	Azúcar en agua destilada
A.	aumento	sin cambios	sin cambios
B.	sin cambios	aumento	disminución
C.	sin cambios	aumento	aumento
D.	sin cambios	sin cambios	aumento

26. En la imagen se muestra un modelo de corazón humano con una cámara rotulada con una R.



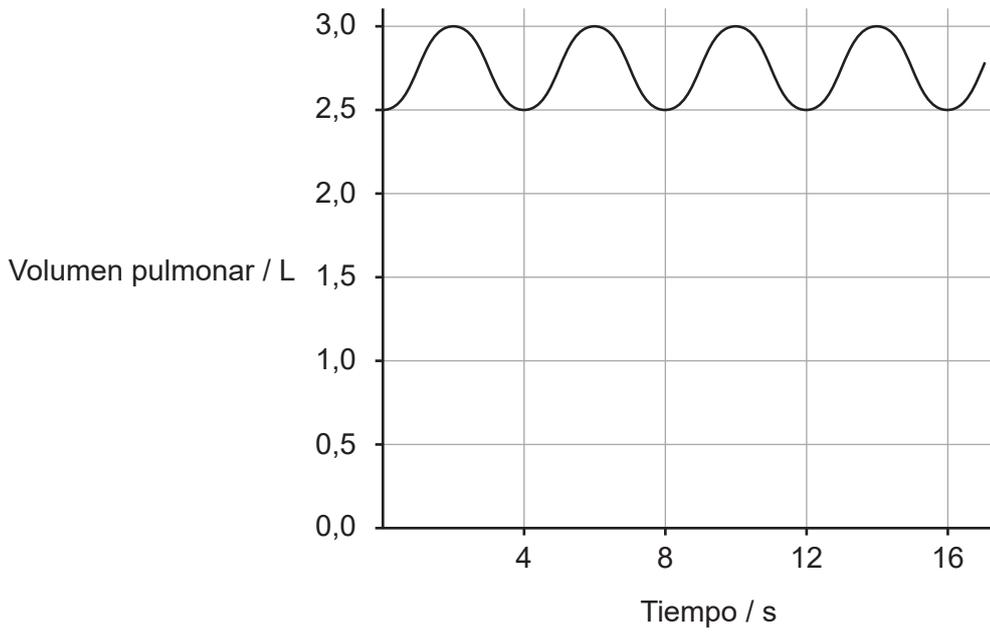
¿Qué indicación es más precisa?

- A. Cuando aumenta la presión en R, la válvula semilunar se cierra.
 - B. R contiene el nódulo sinoauricular que inicia el latido del corazón.
 - C. La sangre atraviesa desde R hasta la arteria pulmonar.
 - D. La sangre desoxigenada en la vena cava fluye directamente hasta R.
27. El cuerpo ha desarrollado varios métodos para combatir las enfermedades infecciosas.
- I. El fibrinógeno se convierte en fibrina, lo que impide la entrada de bacterias y la pérdida de sangre.
 - II. Los leucocitos fagocíticos reconocen los patógenos y los fagocitan y destruyen.
 - III. Los linfocitos producen anticuerpos en respuesta a los patógenos presentes en la sangre.

¿Qué proporciona inmunidad específica a la enfermedad?

- A. Solo I y II
- B. Solo II y III
- C. Solo III
- D. I, II y III

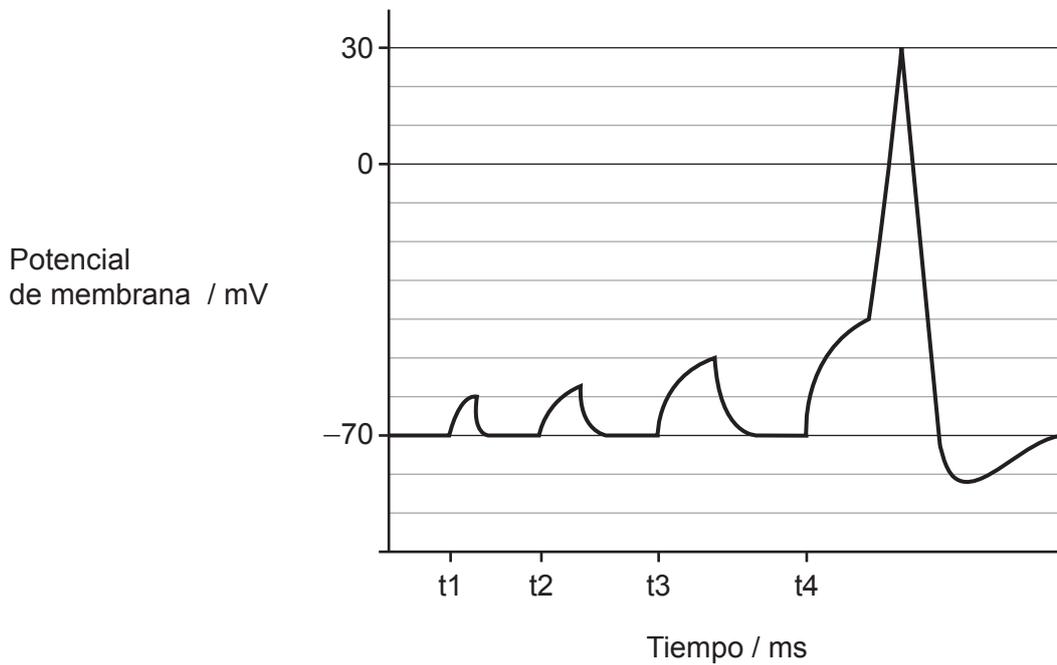
28. La lectura del espirómetro indica el cambio de volumen de los pulmones durante la respiración normal.



¿Cuáles son el volumen corriente y la tasa de ventilación?

	Volumen corriente / L	Tasa de ventilación / respiraciones min ⁻¹
A.	3,0	4
B.	3,0	15
C.	0,5	4
D.	0,5	15

29. Se aplicaron cuatro estímulos eléctricos de intensidad creciente a una neurona en los momentos t1 a t4. En el gráfico se representan los efectos de cada estímulo eléctrico sobre el potencial de membrana de la neurona en el punto en el que se aplicó el estímulo.



¿Qué conclusión se puede extraer del gráfico?

- A. Cuanto más fuerte es el estímulo, mayor es el potencial de acción.
- B. Solo el estímulo en t4 causa un cambio en el potencial de membrana.
- C. El estímulo en t4 causó un incremento total del potencial de membrana de 30 mV.
- D. El potencial umbral es de aproximadamente -40 mV.

30. Se han llevado a cabo análisis con la hormona leptina en pacientes con obesidad clínica para intentar tratar la enfermedad. ¿Desde dónde se segrega la leptina, dónde actúa ésta y cuál es su función?

	Segregada por	Actúa en	Función
A.	tejido adiposo	hipotálamo	inhibe el apetito
B.	hipotálamo	tejido adiposo	inhibe el apetito
C.	hipotálamo	intestino delgado	inhibe la absorción
D.	tejido adiposo	intestino delgado	inhibe la absorción

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:

7. Pérez, Nicolás. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:02_Villaverde_de_Pontones_Rio_Aguanaz_Gerris_lacustris_Ni.jpg. Bajo licencia CC BY-SA 4.0 DEED <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>. Imagen adaptada.
13. Motten, AF, 1995. *Diversity of photosynthetic pigments*. [PDF en línea] Disponible en: <https://www.ableweb.org/biologylabs/wp-content/uploads/volumes/vol-16/6-motten.pdf> [Consulta: 31 de agosto de 2022]. Material original adaptado.
17. Barral, M, 2020. *The Birth of Genetic Fingerprinting, an Invaluable Tool for CSI*. [en línea] Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/en/science/scientific-insights/the-birth-of-genetic-fingerprinting-an-invaluable-tool-for-csi/> [Consulta: 1 de septiembre de 2022]. Material original adaptado.
21. Hannah Ritchie y Pablo Rosado (2017) – “Fossil Fuels” Publicado en línea en OurWorldInData.org. Disponible en: <https://ourworldindata.org/fossil-fuels> [Recurso en línea]. Fuente: Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023).
24. imagen murciélago: Mike's Birds de Riverside, CA, EE. UU. Flying Fox, Cairns, Queensland, Australia, 6 de enero de 2017. Disponible en: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fruit_Bat_\(31871913674\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fruit_Bat_(31871913674).jpg).
imagen libélula: Nonenmacher, RA. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dragonfly_ran-103.jpg. Bajo licencia CC BY-SA 3.0 DEED: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>.
26. Patrick J. Lynch (ilustrador médico); C. Carl Jaffe (médico cardiólogo). Centro de Materiales Instructivos Avanzados de la Universidad de Yale. Ilustraciones médicas de Patrick Lynch, generadas para proyectos pedagógicos multimedia por el Centro de Materiales Instructivos Avanzados de la Escuela de Medicina de la Universidad de Yale, 1987–2000. Accesible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heart_anterior_exterior_view.jpg Con licencia CC BY 2.5 DEED: <https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/>. Imagen adaptada.

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