

Biología
Nivel medio
Prueba 3

Jueves 16 de noviembre de 2017 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

1 hora

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Instrucciones para los alumnos

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[35 puntos]**.

Sección A	Preguntas
Conteste todas las preguntas.	1 – 3

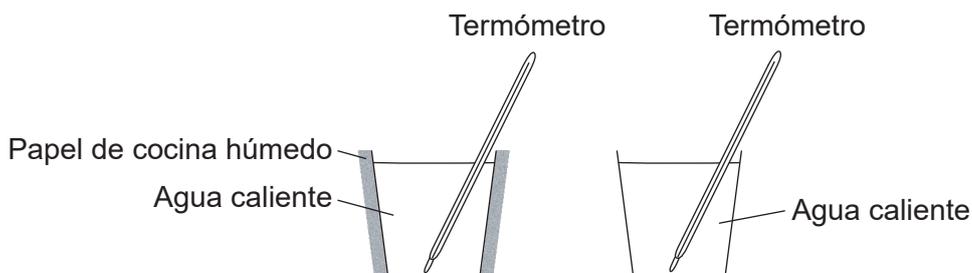
Sección B	Preguntas
Conteste todas las preguntas de una de las opciones.	
Opción A — Neurobiología y comportamiento	4 – 7
Opción B — Biotecnología y bioinformática	8 – 11
Opción C — Ecología y conservación	12 – 15
Opción D — Fisiología humana	16 – 19



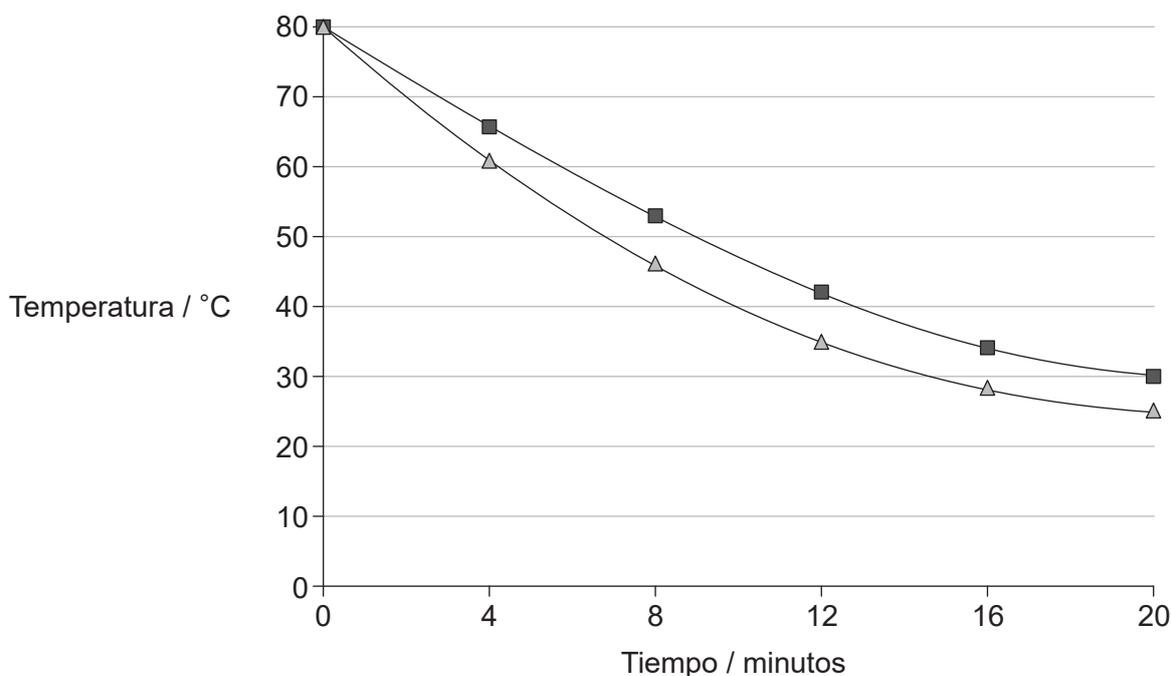
Sección A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

- Para investigar las propiedades térmicas del agua, unos alumnos vierten agua caliente en dos vasos de plástico y miden la velocidad de enfriamiento. La pared exterior de uno de los vasos se cubre con papel de cocina empapado en agua caliente; el otro vaso se deja sin cubrir. La temperatura se va midiendo con un termómetro cada 4 minutos, durante un total de 20 minutos. En el laboratorio la temperatura es de 18 °C.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]



Leyenda: ■ sin cubrir ▲ cubierto con papel de cocina húmedo

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

- (a) Calcule cuál ha sido la variación de temperatura en cada vaso al cabo de 20 minutos. [1]

Sin cubrir:

Cubierto con papel de cocina húmedo:

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(b) Indique **dos** condiciones que han de ser iguales en los dos vasos al inicio del experimento.

[2]

1.
2.

(c) Prediga cuál será la temperatura del agua de los vasos al cabo de 3 horas.

[1]

.....

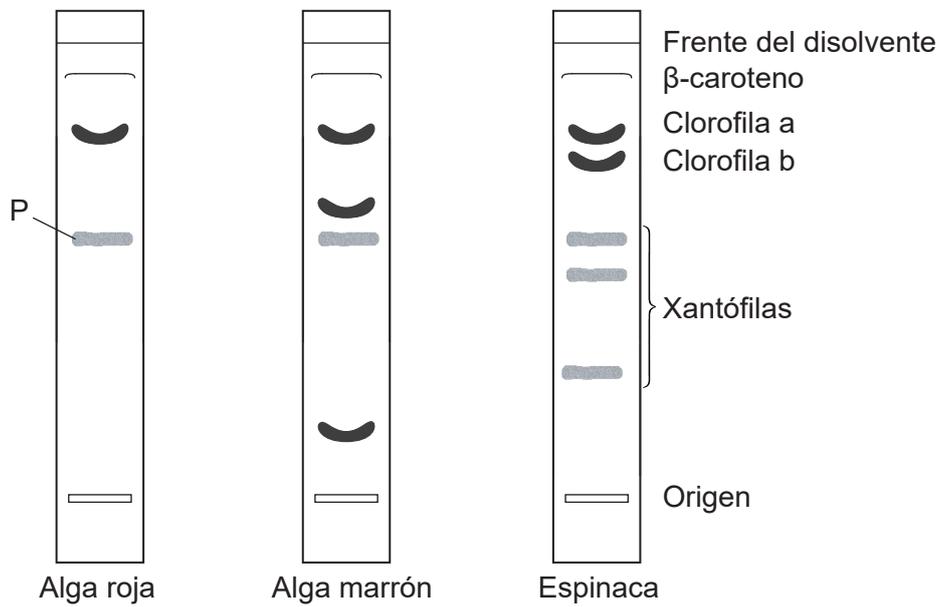
(d) Explique, haciendo referencia a las propiedades térmicas del agua, de qué manera ayuda este experimento a demostrar cómo responde el ser humano al sobrecalentamiento.

[3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....



2. Se llevó a cabo una medida de cromatografía en capa fina con algas rojas y marrones para descubrir qué pigmento fotosintético contienen. Los resultados se compararon con los pigmentos, ya conocidos, que se encuentran en las hojas de las espinacas.



- (a) Identifique el pigmento rotulado con una P. [1]

.....

- (b) Indique cuál sería un disolvente apropiado para extraer pigmentos fotosintéticos de un tejido vegetal. [1]

.....

- (c) Explique cómo se identifican los pigmentos en el cromatograma de la espinaca. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....



3. La siguiente micrografía muestra una sección transversal de los vasos sanguíneos de un mamífero.



[Fuente: Este libro fue publicado originalmente por OpenStax College, publicado bajo la licencia CC-BY: <https://creativecommons.org> El libro electrónico fue adaptado por Frank Lee.]

- (a) Identifique la vena rotulándola con la letra V. [1]
- (b) Distinga entre la vena y la arteria, haciendo referencia a las estructuras que se ven en la micrografía. [2]

.....

.....

.....

.....



Sección B

Conteste **todas** las preguntas de **una** de las opciones. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

Opción A — Neurobiología y comportamiento

4. El siguiente diagrama muestra una sección transversal del ojo izquierdo visto desde arriba. La luz que entra en el ojo estimula las células receptoras. El siguiente gráfico muestra el número y el tipo de células receptoras que hay en distintos puntos de la retina, donde la posición se da en grados medidos respecto a un punto situado en el fondo del ojo.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (a) Utilizando el diagrama del ojo, identifique la parte rotulada con una X, aportando pruebas tomadas del gráfico para respaldar su respuesta.

[1]

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 4)

- (b) Utilizando el gráfico, resume por qué no hay células receptoras en la zona rotulada con una Y. [2]

.....

.....

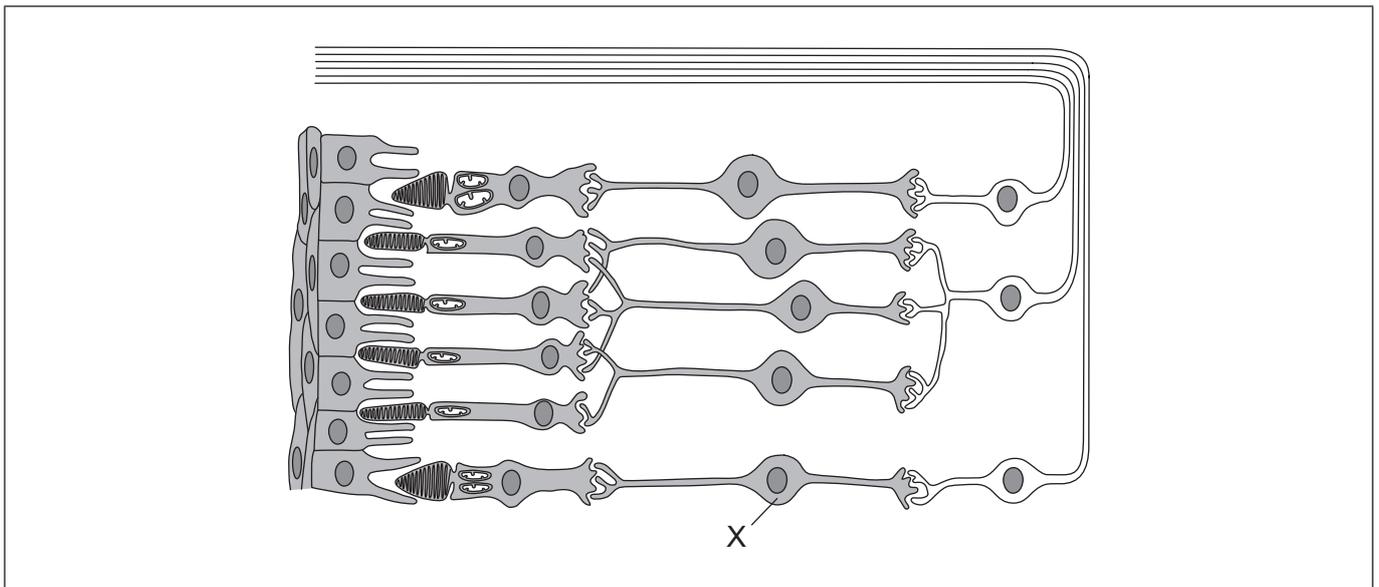
.....

.....

- (c) Utilizando el diagrama del ojo, indique qué parte de la corteza visual recibe los impulsos provenientes de la zona del campo visual que está rotulada con una Z. [1]

.....

- (d) El siguiente diagrama muestra parte de una retina.



[Fuente: C. J. Clegg, *Introduction to Advanced Biology*, 2000, página 285.
Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von Hodder Education]

- (i) Identifique la célula rotulada con una X. [1]

.....

- (ii) Dibuje una flecha que muestre en qué dirección viaja la luz a través la retina. [1]

(La opción A continúa en la página siguiente)

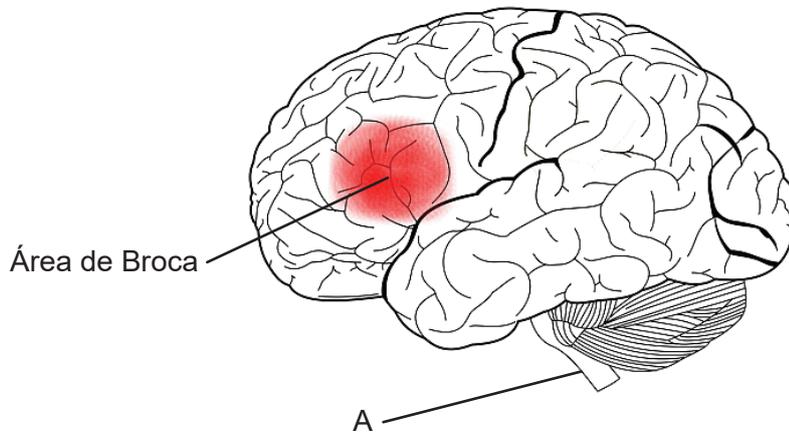


36EP07

Véase al dorso

(Opción A: continuación)

5. La siguiente figura muestra el encéfalo humano.



[Fuente: By charlyzon (Own work) [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)], via Wikimedia Commons.]

(a) (i) Identifique la estructura que está rotulada con una A. [1]

.....

(ii) Enumere **dos** funciones de esa estructura que está rotulada con una A. [2]

1.
.....

2.
.....

(b) Resuma el motivo por el cual el área de Broca está más desarrollada en humanos que en otros primates. [1]

.....
.....
.....
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 5)

- (c) Sugiera cómo una lesión cerebral puede ayudarnos a entender el funcionamiento del cerebro.

[1]

.....

.....

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)

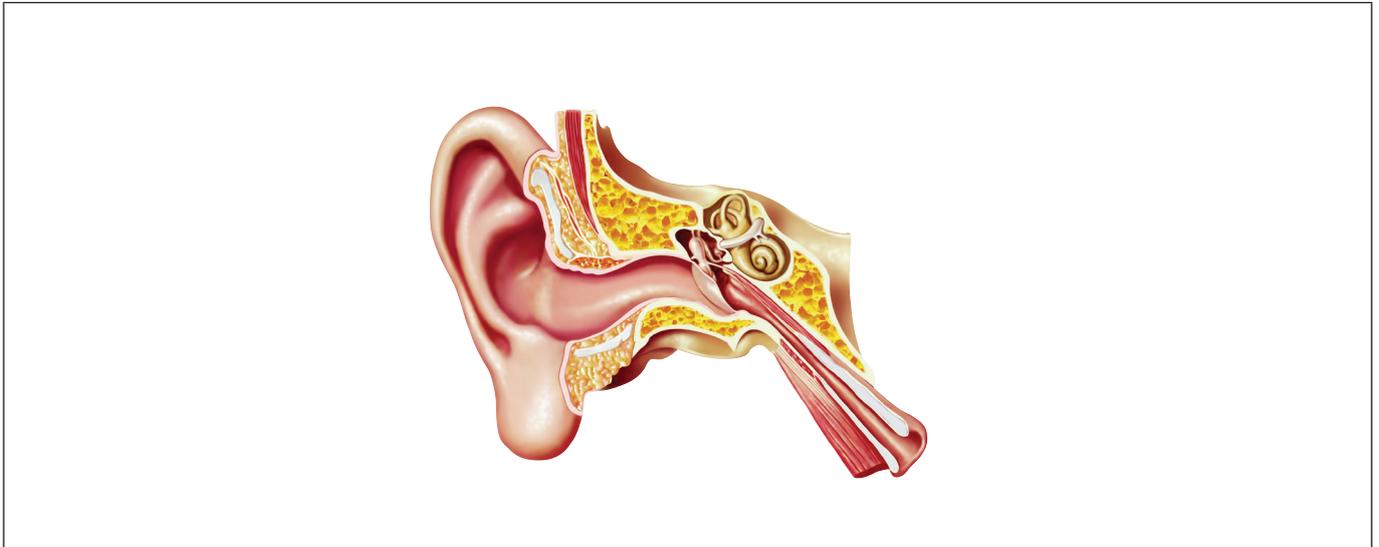


36EP09

Véase al dorso

(Opción A: continuación)

6. La siguiente imagen muestra un oído humano.



[Fuente: Leonello/iStock]

- (a) (i) Utilizando la letra M, rotule las estructuras que detectan el movimiento de la cabeza. [1]
- (ii) Utilizando la letra A, rotule el lugar donde se amplifica el sonido. [1]
- (b) Explique la función de la cóclea en el proceso de audición. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 6)

(c) Resuma cómo se podría mejorar la audición de una persona que es sorda o parcialmente sorda.

[1]

.....

.....

.....

.....

(La opción A continúa en la página 13)



36EP11

Véase al dorso

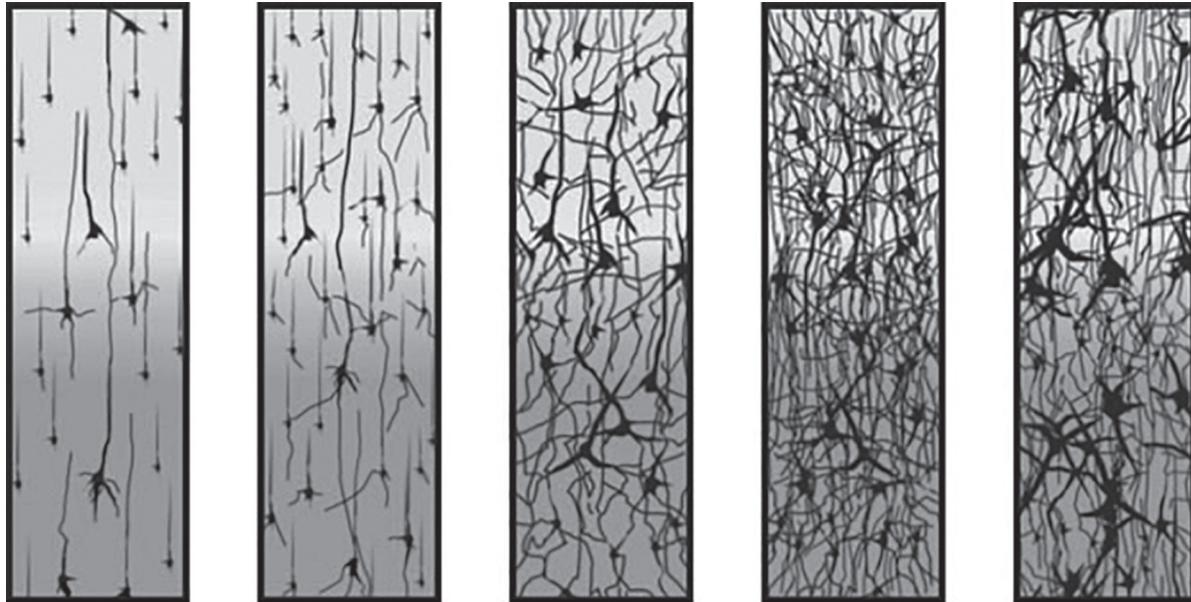
No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



(Opción A: continuación de la página 11)

7. Los diagramas ilustran cómo varía la densidad de sinapsis en la corteza cerebral entre un recién nacido y un adulto.



Recién nacido

1 mes

9 meses

2 años

Adulto

[Fuente: THE POSTNATAL DEVELOPMENT OF THE HUMAN CEREBRAL CORTEX, VOLUMES IVIII, por Jesse LeRoy Conel, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, Derechos de autor © 1939, 1941, 1947, 1951, 1955, 1959, 1963, 1967 por el Presidente y los Miembros del Colegio de Harvard. Derechos de autor © renovados 1967, 1969, 1975, 1979, 1983, 1987, 1991]

Explique los procesos que ilustran los diagramas.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de la opción A

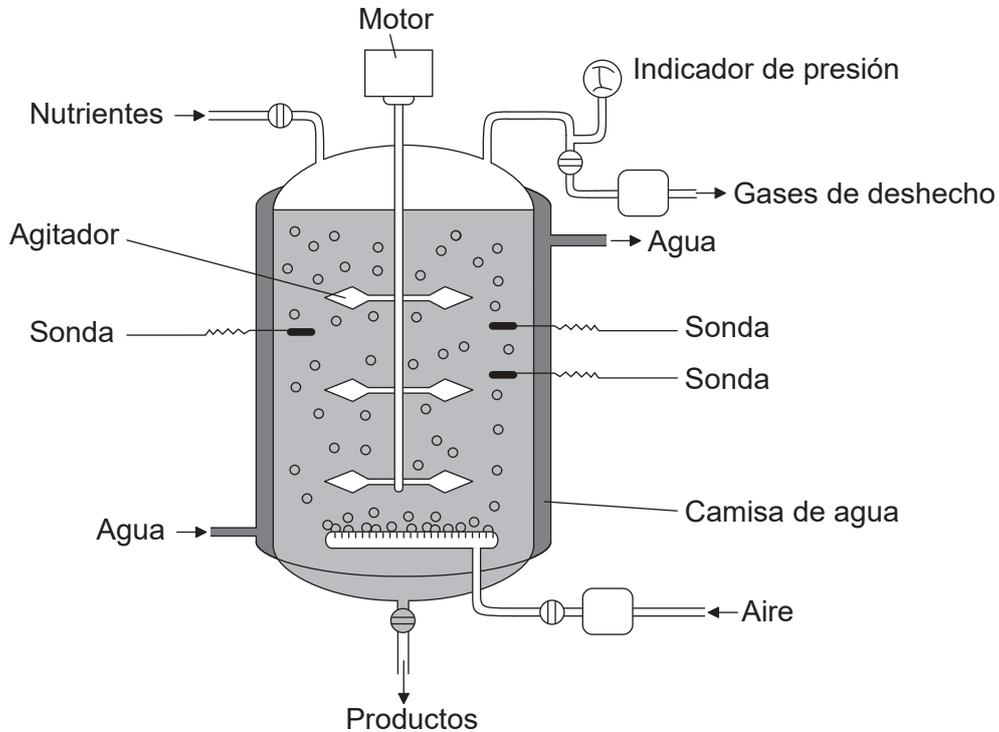


36EP13

Véase al dorso

Opción B — Biotecnología y bioinformática

8. El siguiente diagrama muestra un fermentador simplificado que se utiliza para la producción de penicilina.



[Fuente: Valero, F, del Rio, JL, Poch, M y Sola, C (John Wiley and Sons, 1992).
Studies on Lipase Production by *Candida rugosa* Using On-line Enzymatic Analysis.
Annals of the New York Academy of Sciences, 665, páginas 334–344.
doi: 10.1111/j.1749-6632.1992.tb42596.x]

(a) Indique **dos** condiciones del interior del fermentador que las sondas monitoricen. [1]

1.
2.

(b) Sugiera un motivo por el cual el fermentador está recubierto por una camisa de agua. [1]

.....
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción B, pregunta 8)

(c) Identifique el gas de deshecho que se produce. [1]

.....
.....

(d) Explique el proceso de producción de penicilina que tiene lugar en el fermentador. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(La opción B continúa en la página 17)



36EP15

Véase al dorso

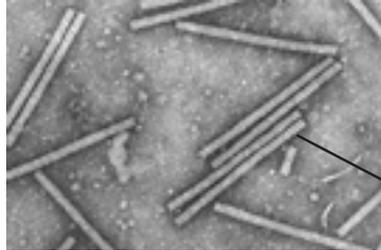
No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



(Opción B: continuación de la página 15)

9. El virus del mosaico del tabaco (VMT) se utilizó como vector en el desarrollo de un nuevo proceso de producción de la vacuna de la hepatitis B.



Virus del mosaico del tabaco

[Fuente: Scholthof, K-B.G. 2000. Tobacco mosaic virus. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-1010-01. Actualizado 2005. © 2018 The American Phytopathological Society. Todos los derechos reservados.]

- (a) Indique el papel que cumple un vector en biotecnología. [1]

.....
.....
.....

- (b) Explique cómo se produce la vacuna de la hepatitis B utilizando el VMT. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- (c) Indique la importancia de los genes marcadores en la modificación genética. [1]

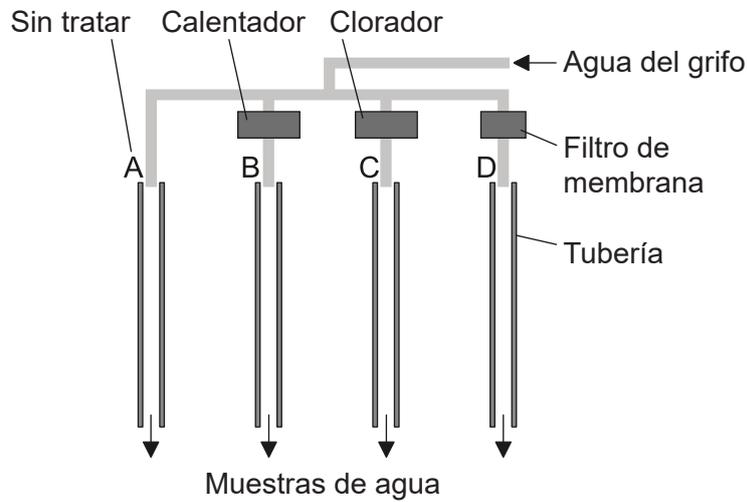
.....
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)

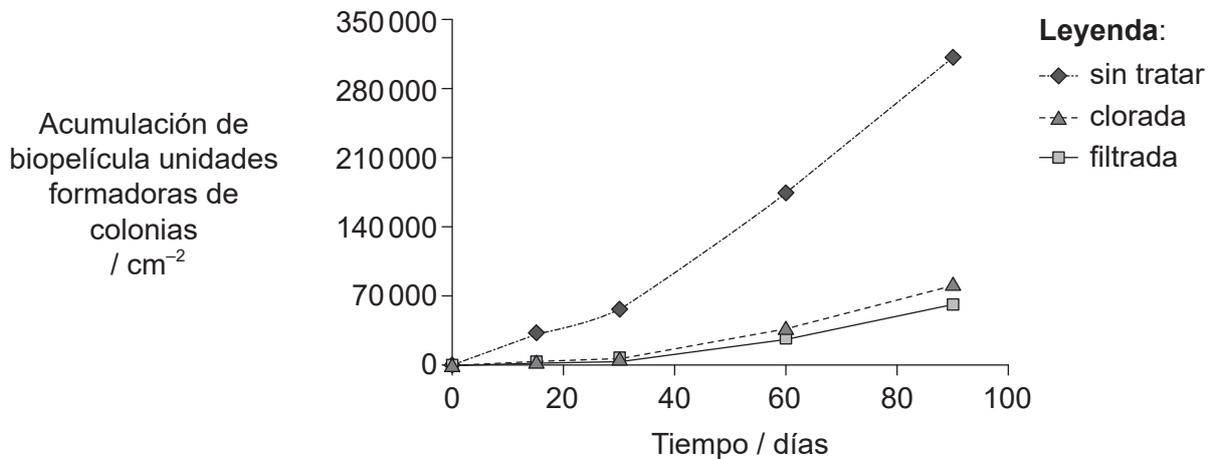


(Opción B: continuación)

10. Un grupo de investigadores de Corea montaron un experimento para medir cómo cambia la acumulación de biopelícula en las tuberías del agua en diferentes condiciones.



El siguiente gráfico muestra la acumulación de biopelícula en las tuberías de acero, cuando pasa por ellas agua sin tratar, agua tratada con cloro o cuando el agua se filtra a través de una membrana.



[Fuente: adaptado de Yoonjin Lee, (2013), *Journal of Environmental Research Public Health* 2013, 10(9), páginas 4143–4160]

(a) Indique qué efecto tiene la cloración sobre la acumulación de biopelícula en la tubería. [1]

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



36EP18

(Continuación: opción B, pregunta 10)

- (b) Sugiera por qué la filtración con membrana quizá resulte más adecuada que la cloración como método para purificar el agua.

[1]

.....
.....

- (c) Identifique qué **dos** tuberías habría que coger para estudiar el efecto del calor sobre la acumulación de biopelícula.

[1]

.....
.....

- (d) Explique cómo beneficia la detección de quórum a las bacterias que hay en el interior de las tuberías de acero.

[2]

.....
.....
.....
.....

(La opción B continúa en la página 21)



36EP19

Véase al dorso

No escriba en esta página.

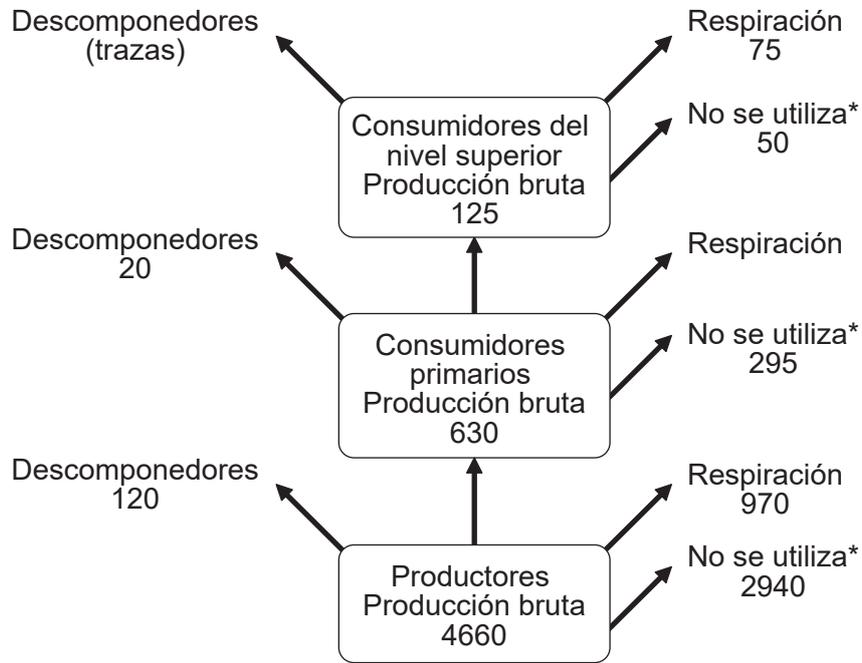
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



36EP20

Opción C — Ecología y conservación

12. El siguiente diagrama muestra tanto la producción como la pérdida de energía que se producen en tres niveles tróficos de un lago de agua dulce a lo largo de un año. Todos los valores vienen dados en $\text{kJ m}^{-2} \text{a}^{-1}$.



* no se utiliza: se refiere al material orgánico que se hunde hasta el fondo del lago, donde ya no está disponible para otros niveles tróficos

(a) Calcule la pérdida de energía que hay debido a la respiración en los consumidores primarios.

[1]

..... $\text{kJ m}^{-2} \text{a}^{-1}$

(b) Resuma por qué un año es un periodo más adecuado que un mes para la medición del flujo de energía.

[1]

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 12)

(c) Explique cómo puede producirse la biomagnificación de los pesticidas en el lago. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



36EP23

Véase al dorso

(Opción C: continuación)

13. El caracol marino *Nucella ostrina* y la estrella de mar *Pisaster ochraceus* son depredadores del mejillón *Mytilus trossulus*. Los mejillones viven en rocas situadas al borde del mar y se alimentan de fitoplancton y de zooplancton. El zooplancton se alimenta de fitoplancton.



Nucella ostrina

[Fuente: Foto ©Kelly Fretwell, www.centralcoastbiodiversity.org]



Pisaster ochraceus

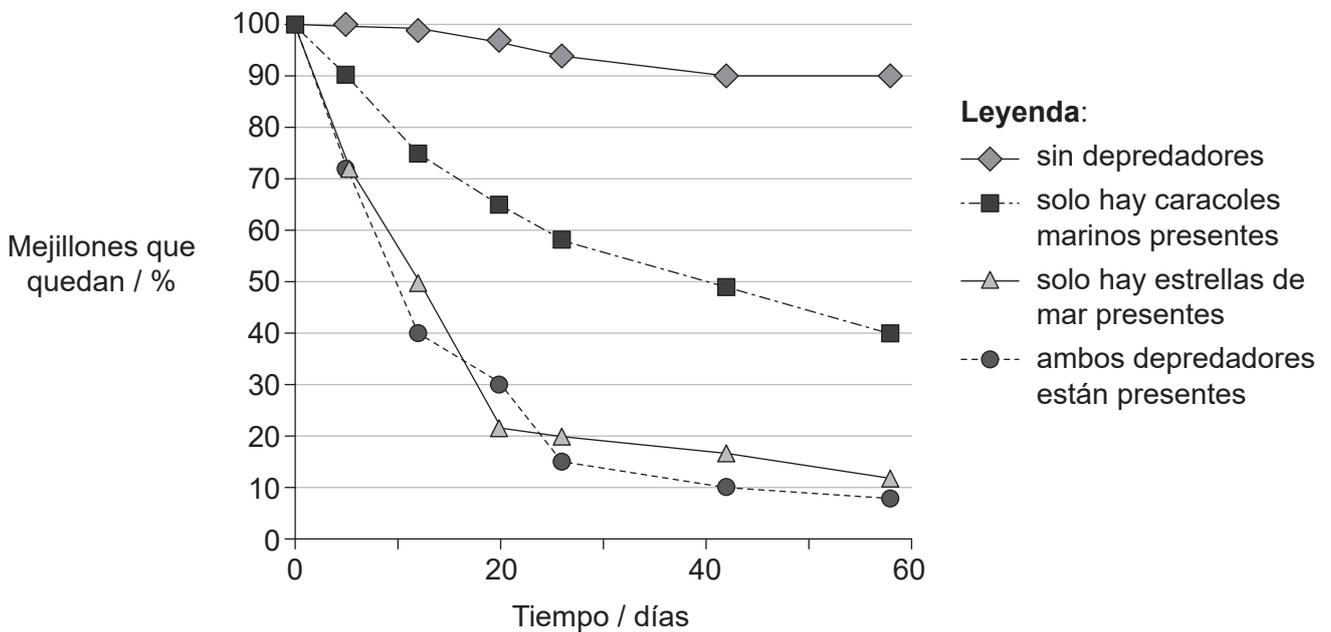
[Fuente: D. Gordon E. Robertson. https://en.wikipedia.org/wiki/Pisaster_ochraceus#/media/File:Ochre_sea_star.jpg]



Mytilus trossulus

[Fuente: NNehring/iStock]

Grupos de 50 mejillones fueron trasladados a una zona experimental y protegida de la depredación hasta el inicio del experimento. A continuación, los investigadores estudiaron el efecto de los depredadores sobre la población de mejillones a lo largo de un período de 60 días.



[Fuente: Publicado con autorización de John Wiley and Sons, de Navarrete, S. A. y Menge, B. A. (1996), *Keystone Predation and Interaction Strength: Interactive Effects of Predators on Their Main Prey. Ecological Monographs*, 66: 409–429. doi:10.2307/2963488; con autorización de Copyright Clearance Center, Inc.]

(La opción C continúa en la página siguiente)



36EP24

(Continuación: opción C, pregunta 13)

- (a) Compare y contraste los efectos de los depredadores sobre la población de mejillones. [2]

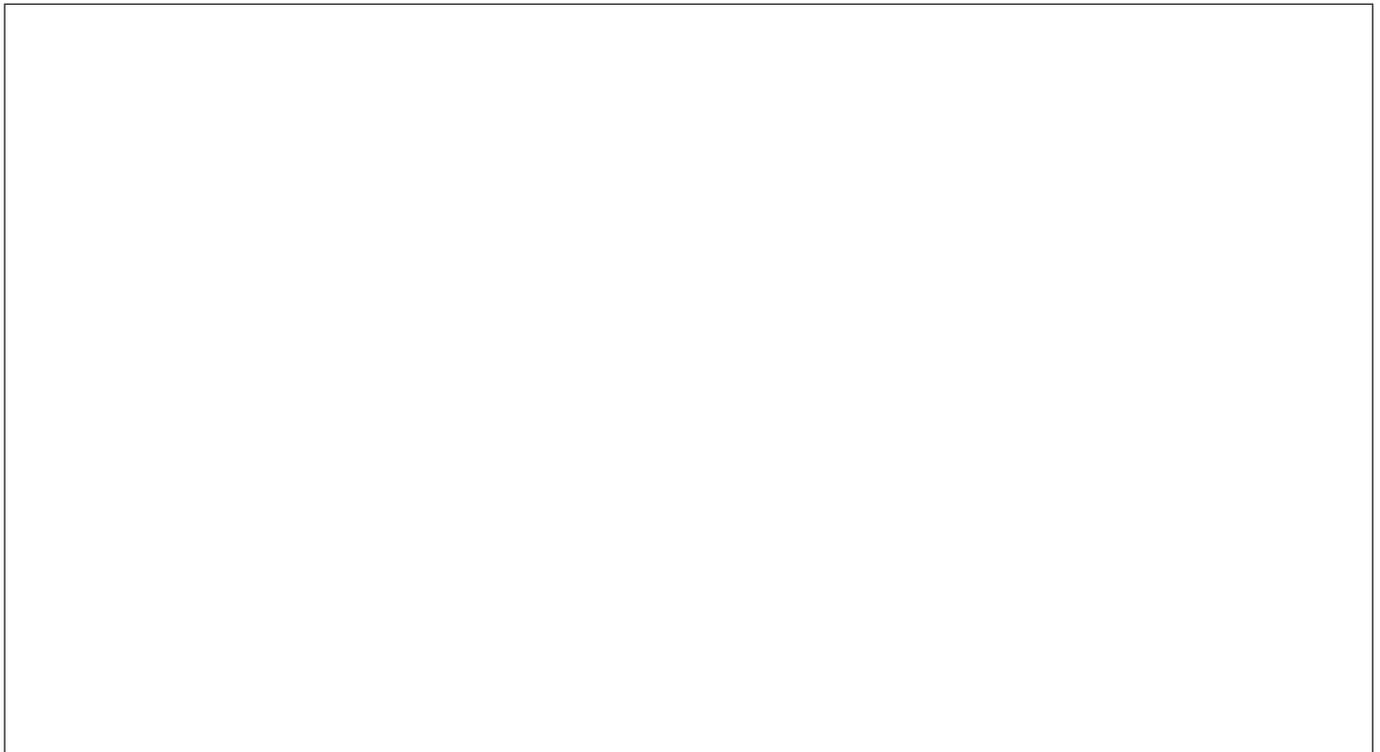
.....

.....

.....

.....

- (b) La estrella de mar también come caracoles marinos. Elabore una red trófica para mostrar las relaciones alimentarias que hay entre estos cinco organismos en ese ecosistema. [2]



(La opción C continúa en la página 27)



36EP25

Véase al dorso

No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



(Continuación: opción C, pregunta 13 de la página 25)

- (c) El gráfico muestra el efecto que tiene la presencia de la estrella de mar sobre el número total de especies que hay en ese ecosistema.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

Evalúe las pruebas de que la estrella de mar es una especie clave en ese ecosistema. [2]

.....
.....
.....
.....

- (d) Las estrellas de mar que hay en toda la costa pacífica de los EE. UU. están muriéndose por el denominado "síndrome de desgaste de la estrella de mar". Sugiera el efecto que tendrá esto sobre el ecosistema. [1]

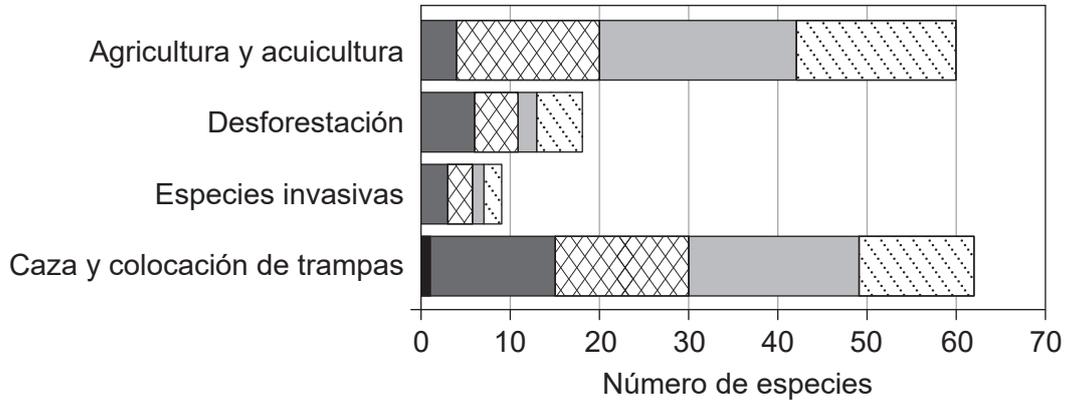
.....
.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Opción C: continuación)

14. Los datos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) indican que la población de muchas especies de mamíferos está disminuyendo. El gráfico muestra algunos de los motivos de esta disminución y el número de especies que hay en cada categoría de peligro.



- Leyenda:**
- extinta en estado salvaje
 - en peligro crítico de extinción
 - ▨ en peligro de extinción
 - vulnerable
 - ▨ amenazada

[Fuente: Michael Hoffmann *et al.* 2011. The changing fates of the world's mammals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 366 (1578). DOI: 10.1098/rstb.2011.0116. Con autorización de Royal Society.]

(a) Calcule cuántas especies se considera que están en peligro de extinción debido a la caza y a la colocación de trampas. [1]

.....

(b) Indique **una** razón por la cual los mamíferos pueden seguir sobreviviendo incluso aunque estén extintos en estado salvaje. [1]

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 14)

- (c) Resuma cómo puede afectar la deforestación a la riqueza de la biodiversidad que hay en un ecosistema.

[1]

.....

.....

.....

- (d) Explique cómo afectan los residuos plásticos a los albatros de Laysan (*Phoebastria immutabilis*).

[2]

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página 31)



36EP29

Véase al dorso

No escriba en esta página.

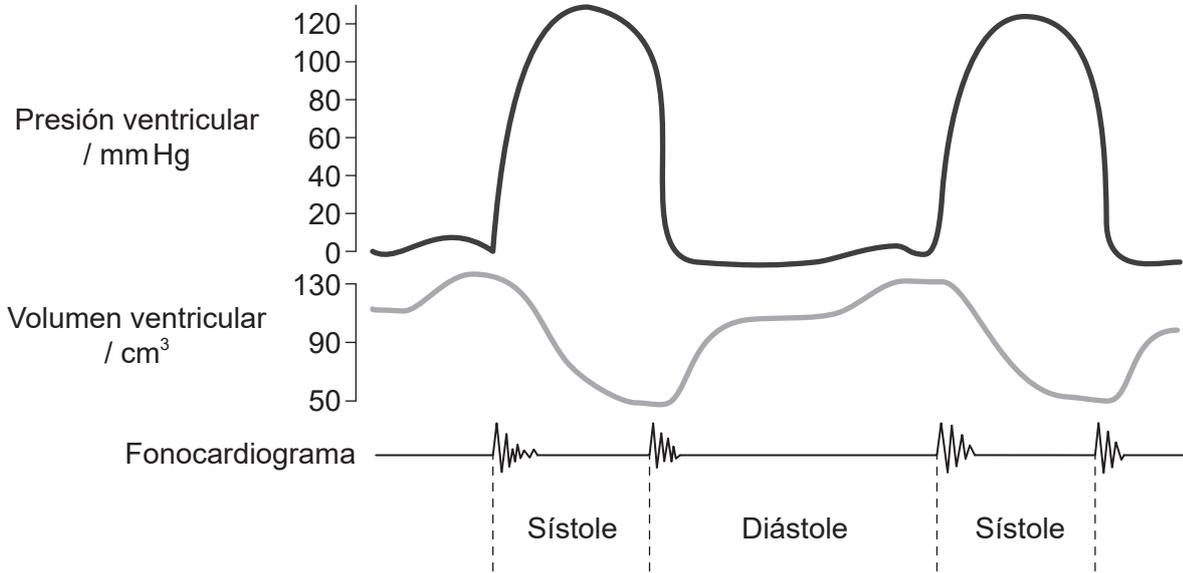
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



36EP30

Opción D — Fisiología humana

16. El siguiente diagrama muestra los cambios de presión y de volumen del ventrículo izquierdo durante un latido de corazón normal. El fonocardiograma va registrando los sonidos del corazón durante el ciclo cardíaco.



[Fuente: Wiggers, Carl J. 1923. *Modern Aspects of the Circulation in Health and Disease*, Segunda edición. Philadelphia: Lea & Febiger, página 97.]

(a) Indique la relación que existe en el ventrículo izquierdo entre presión y volumen. [1]

.....

.....

(b) Explique qué sucesos son los que provocan el sonido que aparece en el fonocardiograma al inicio de la sístole. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción D, pregunta 16)

- (c) Resuma los motivos por los que el médico decide implantar un marcapasos cardíaco artificial.

[2]

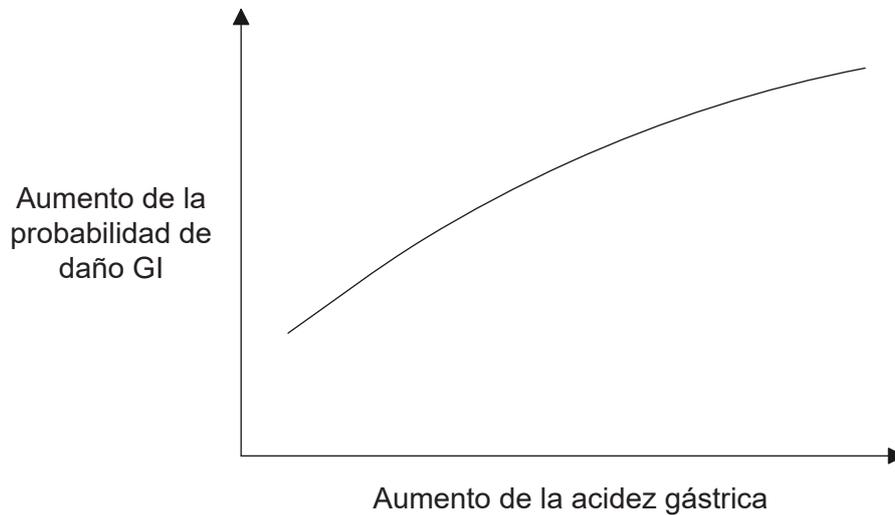
.....

.....

.....

.....

- 17. El siguiente gráfico muestra la relación entre daño gastrointestinal (GI) y acidez gástrica que se obtuvo en 37 personas voluntarias sanas.



[Fuente: Publicado con autorización de Elsevier Science and Technology Journals, de 'Integrated gastric acidity can predict the prevention of naproxen-induced gastroduodenal pathology in normal subjects', John Plachetka, Gaetano Morelli, Carolyn Hines, Julie Borland, Alison Lyke, Diane Littlefield, Jerry D. Gardner *Gastroenterology*, 124 (4), 2003; con autorización de Copyright Clearance Center, Inc.]

- (a) Indique la relación que existe entre acidez gástrica y daño GI.

[1]

.....

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



36EP33

Véase al dorso

(Continuación: opción D, pregunta 17)

- (b) El daño GI puede incluir la aparición de úlceras. Resuma el tratamiento de las úlceras de estómago.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Además de la acidez gástrica, indique una de las principales causas de las úlceras de estómago.

[1]

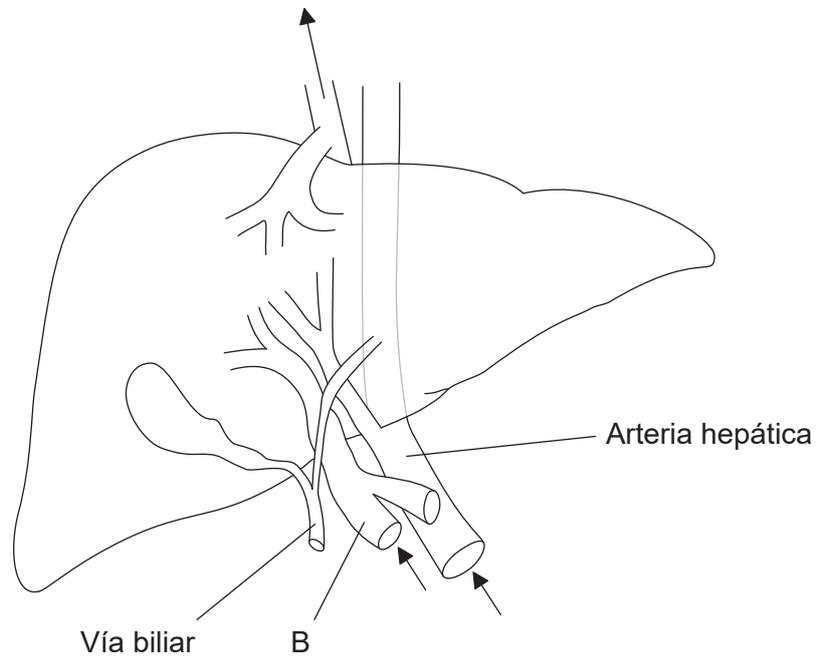
.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Opción D: continuación)

18. El siguiente diagrama muestra el hígado. Las flechas muestran la dirección de la sangre entrando y saliendo del hígado.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

(a) (i) Identifique el vaso sanguíneo rotulado con una B. [1]

.....

(ii) Resuma la función que desempeña el vaso sanguíneo rotulado con una B. [3]

.....
.....
.....
.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



36EP35

Véase al dorso

