

© International Baccalaureate Organization 2024

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 2024

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, 2024

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 3

13 de mayo de 2024

Zona A tarde | Zona B tarde | Zona C tarde

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 – 6
Opción B — Biotecnología y bioinformática	7 – 10
Opción C — Ecología y conservación	11 – 14
Opción D — Fisiología humana	15 – 19



Sección A

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

1. Se realizó un experimento para medir la osmolaridad del tejido del melón cantalupo (fruta de *Cucumis melo*) colocando muestras en soluciones salinas de diferentes concentraciones. Los resultados se muestran en el gráfico.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (a) (i) Defina osmolaridad.

[1]

.....
.....

- (ii) Identifique la concentración de solución salina con una osmolaridad igual a la del tejido del melón cantalupo.

[1]

..... %

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

- (b) Usando el gráfico, explique qué ocurrió cuando las muestras de tejido se colocaron en una solución salina hipertónica.

[1]

.....

.....

.....

.....

- (c) Describa **dos** factores que deben mantenerse constantes en este experimento para obtener una medición precisa de la osmolaridad del tejido del melón cantalupo.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

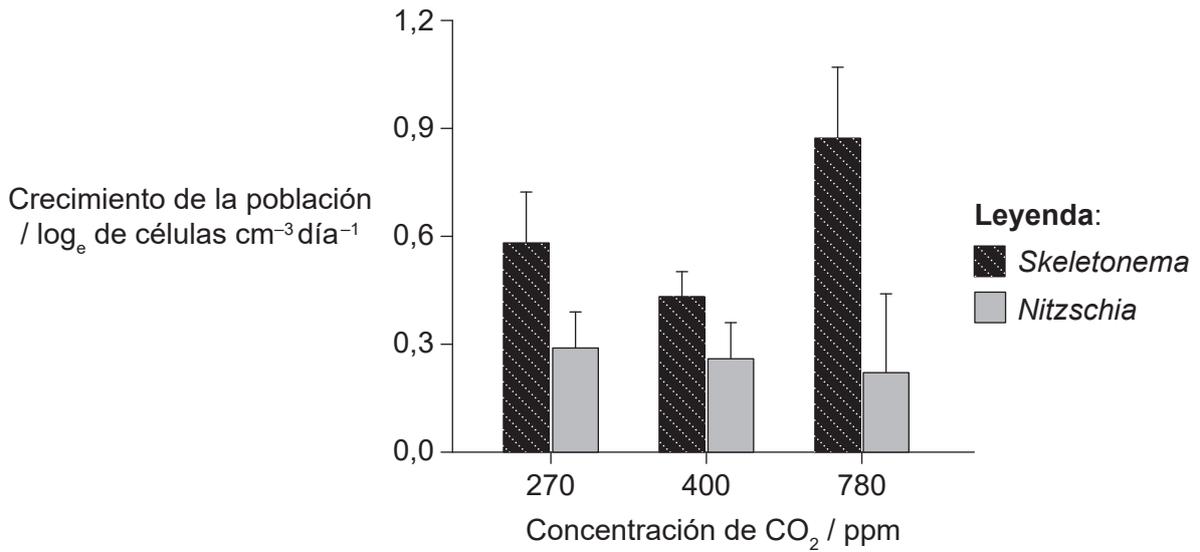


28EP03

Véase al dorso

2. Se instalaron tres mesocosmos de agua de mar para medir el efecto de las variaciones en la concentración de dióxido de carbono (CO_2) en la tasa de crecimiento de dos géneros de fitoplancton durante un periodo de 14 días. La concentración de CO_2 se midió en partes por millón (ppm).

Se seleccionaron tres concentraciones de CO_2 para simular atmósferas de la era preindustrial (270 ppm), la era actual (400 ppm) y las predicciones para el año 2100 (780 ppm). Se determinó la tasa de crecimiento registrando cada día los recuentos celulares y calculando el aumento en el número de células por centímetro cúbico al día. Los gráficos muestran la tasa de crecimiento de *Skeletonema* y de *Nitzschia* en tres mesocosmos diferentes.



- (a) Indique qué significan las barras de error en los gráficos. [1]

.....

.....

- (b) Distinga entre los resultados de los dos géneros que se muestran en el gráfico de barras. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

- (c) Basándose en los datos que figuran en el gráfico, sugiera cambios que puedan derivar de un aumento en la concentración del dióxido de carbono hasta 780 ppm en el ecosistema donde se encuentra este fitoplancton. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

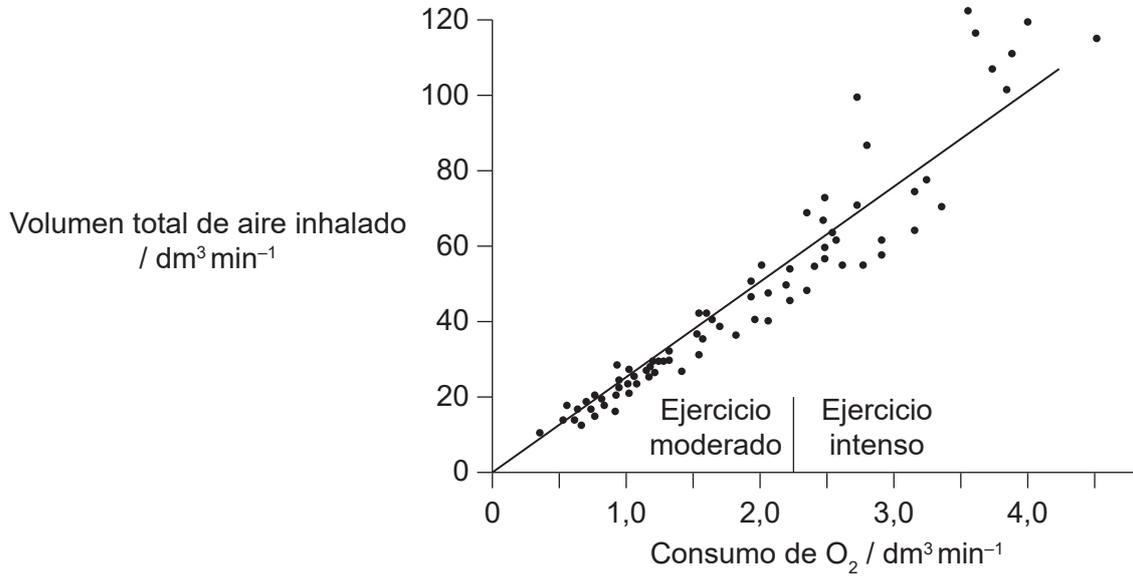
.....



28EP05

Véase al dorso

3. En un estudio sobre los efectos del ejercicio en la ventilación, se midió el volumen corriente y la tasa de ventilación a diferentes intensidades de ejercicio. Para obtener el volumen total del aire inspirado y espirado de los pulmones por minuto, se multiplicaron los volúmenes corrientes y las tasas de ventilación. También se midió el consumo de oxígeno a diferentes intensidades de ejercicio. Los resultados se muestran en el gráfico de dispersión.



(a) Describa las relaciones de intensidad de ejercicio con el consumo de O_2 y con el volumen total de aire inhalado por minuto.

[1]

.....

.....

(b) Explique cómo el aumento de ejercicio provoca un cambio en el volumen total de aire inhalado.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

(c) Prediga el efecto del enfisema en la respuesta de una persona al ejercicio moderado. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



28EP07

Véase al dorso

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. (a) Los diagramas muestran el desarrollo de tejidos nerviosos en el cerebro de un niño.

En el momento
de su nacimiento

6 años de edad

14 años de edad



(i) Indique los principales cambios que se producen en los tejidos nerviosos desde el nacimiento hasta los 6 años de edad, como se muestra en las imágenes. [2]

.....

.....

.....

(ii) Resuma el proceso principal que se produce en el cerebro entre los 6 y los 14 años de edad, como se muestra en las imágenes. [1]

.....

.....

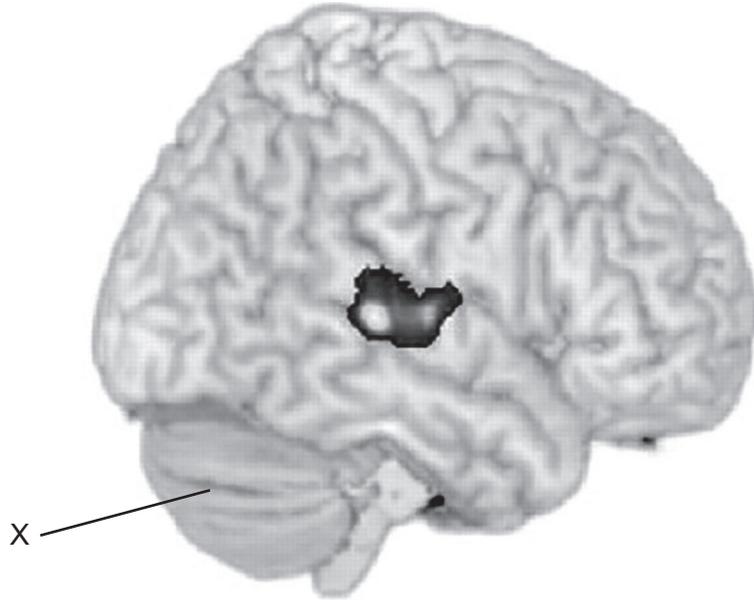
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 4)

(b) La imagen muestra el cerebro humano.



(i) Identifique el nombre y la función de X que se indica en la imagen. [2]

Nombre:

Función:

(ii) El cerebro tiene un metabolismo elevado. Sugiera su principal fuente de energía. [1]

.....

(iii) El área de Broca se muestra activa en la sección de la IRMf de la imagen. Prediga qué estaba haciendo la persona cuando se realizó la resonancia. [1]

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Opción A: continuación)

5. (a) Los receptores olfativos detectan diferentes olores. Describa **dos** características que todas las células receptoras del olfato deben tener en común. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Sugiera **dos** tipos de comportamiento en mamíferos que podrían verse afectados por la detección de olores particulares. [2]

.....

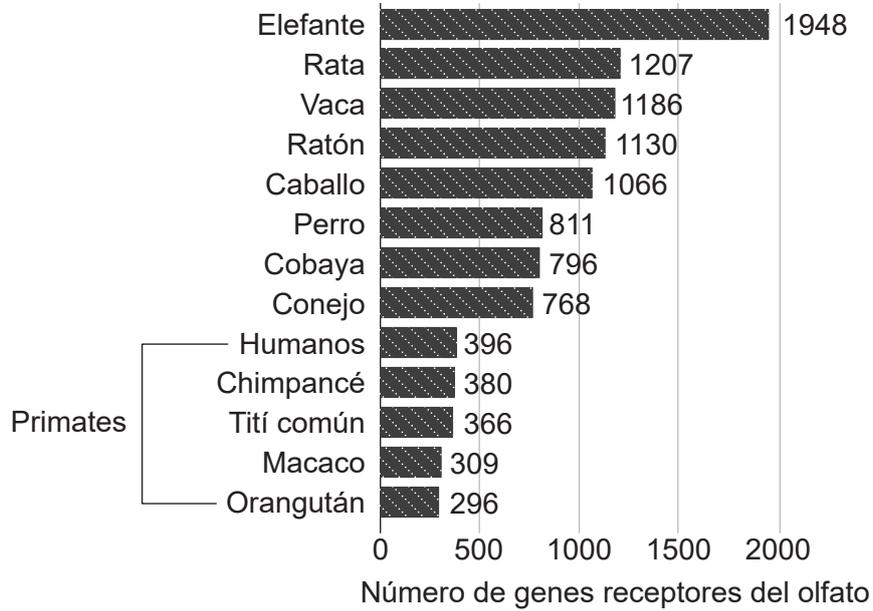
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 5)

(c) Los investigadores estudiaron 13 mamíferos placentarios para identificar el número de genes involucrados en el sentido del olfato. Los resultados se muestran en el siguiente gráfico.



Sugiera **dos** razones para que los primates tengan menos genes para los receptores olfativos que el resto de mamíferos placentarios.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



28EP11

Véase al dorso

(Opción A: continuación)

6. (a) Explica como el ojo detecta los estímulos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Los labios y la lengua contienen una gran concentración de receptores sensoriales. Explica cómo se utilizan los distintos tipos de receptores sensoriales de la boca y los labios para percibir los alimentos. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de la opción A



Opción B — Biotecnología y bioinformática

7. (a) Indique **una** ventaja del uso de microorganismos en la industria. [1]

.....
.....

(b) El ácido cítrico se puede producir en fermentadores mediante cultivo continuo.



(i) Indique el nombre del microorganismo que se utiliza de forma industrial para producir ácido cítrico. [1]

.....

(ii) Resuma **una** condición necesaria para la producción óptima de ácido cítrico en el fermentador continuo. [1]

.....
.....

(c) Resuma cómo se utiliza la ingeniería de rutas metabólicas en la fermentación industrial. [2]

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

(La opción B continúa en la página siguiente)



28EP13

Véase al dorso

(Opción B: continuación)

8. (a) La patata Amflora es un organismo genéticamente modificado (OGM).



(i) Indique cómo se utilizan las patatas Amflora en la industria. [1]

.....

(ii) Distinga entre los tipos de moléculas de almidón producidas en esta patata OGM y en una patata normal. [1]

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

(iii) Resuma la modificación genética utilizada en un OGM, como esta patata. [2]

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

(La opción B continúa en la página siguiente)



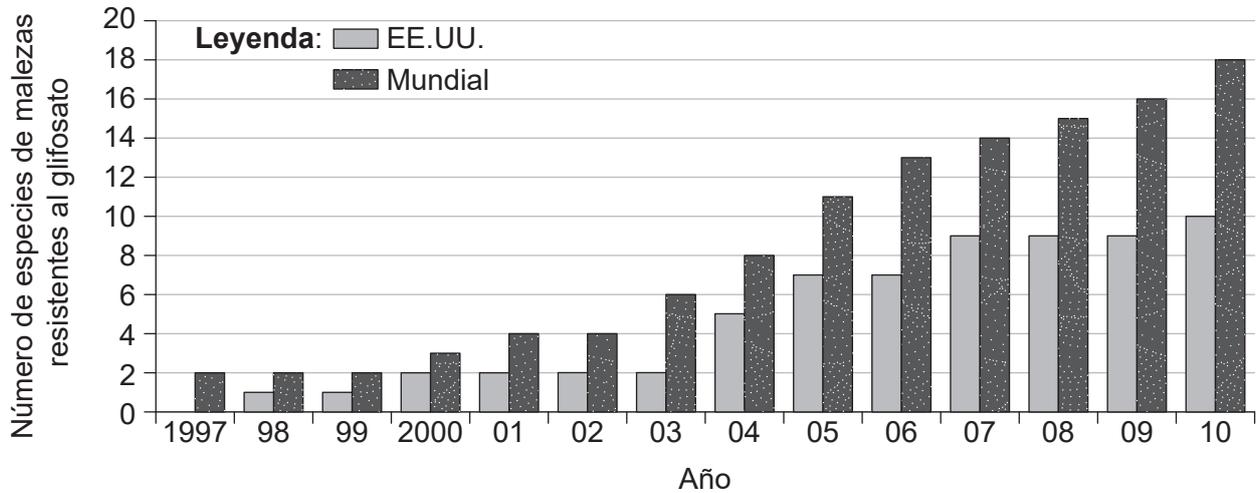
(Continuación: opción B, pregunta 8)

(b) La soja se ha modificado genéticamente para que sea resistente al glifosato.

(i) Indique el nombre del organismo utilizado para introducir la resistencia al glifosato en la soja. [1]

.....

(ii) Se han registrado datos sobre el número de especies de malezas resistentes al glifosato entre 1997 y 2010.



Sugiera cómo el cambio en el número de especies de malezas resistentes al glifosato podría causar problemas ambientales. [2]

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



28EP15

Véase al dorso

(Opción B: continuación)

9. Una tecnología en desarrollo en el tratamiento de aguas residuales es la separación basada en membranas. Sin embargo, las biopelículas pueden desarrollarse en las membranas y evitar que filtren los residuos.

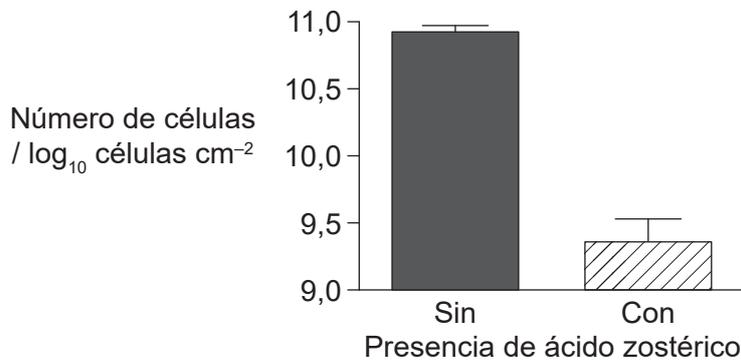
(a) Describa una biopelícula.

[1]

.....

.....

(b) Se descubrió que en las biopelículas que se encuentran en las membranas de filtración de las plantas de tratamiento de aguas residuales predominaba la bacteria *Pseudomonas putida*. Se analizó el ácido zostérico (un ácido orgánico) como un posible control de crecimiento de biopelículas de *P. putida*.



(i) Evalúe el uso del ácido zostérico como posible control en la formación de biopelículas por *P. putida*.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción B, pregunta 9)

(ii) Sugiera una razón para el efecto del ácido zosterico en el crecimiento de *P. putida*. [1]

.....
.....

10. Explique brevemente cómo se introducen los genes en las plantas mediante electroporación y usando cloruro de calcio. [4]

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

Fin de la opción B



Opción C — Ecología y conservación

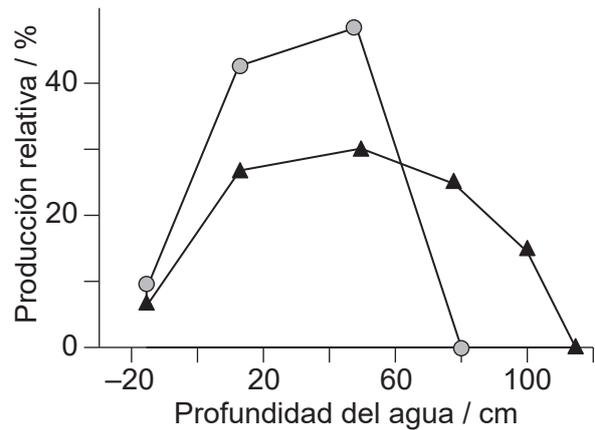
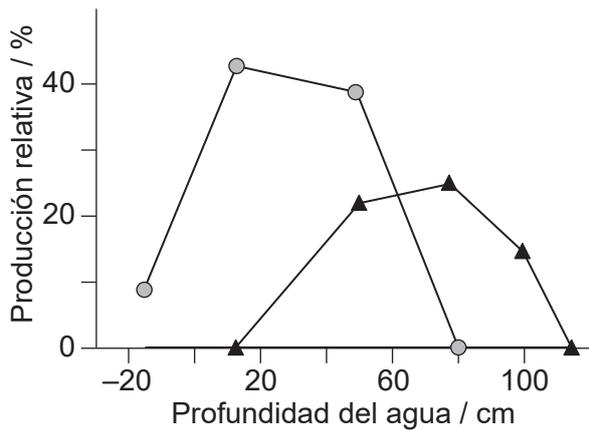
11. Las espadañas y juncos (*Typha*) son plantas que se encuentran en humedales en muchas partes del mundo.



Se estudió la distribución de dos especies de *Typha* en estanques a diferentes profundidades de agua. Se calculó la producción relativa (%) a partir de la biomasa seca total media de cada especie en cada profundidad. Los valores negativos de la profundidad del agua indican que las plantas crecían en el borde de los estanques con sus bases por encima del nivel del agua.

Ambas especies crecieron juntas

Cada especie crece por separado



Leyenda: ● *T. latifolia* ▲ *T. angustifolia*

(a) Identifique el tipo específico de nicho que ilustra cada gráfico.

[2]

Ambas especies crecen juntas:

Cada especie crece por separado:

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 11)

- (b) Distinga entre las distribuciones de las dos especies en los dos gráficos en función de la profundidad del agua.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Describa **dos** factores ambientales, además de la profundidad del agua, que podrían afectar la distribución de las dos especies, dando una razón para cada uno.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



28EP19

Véase al dorso

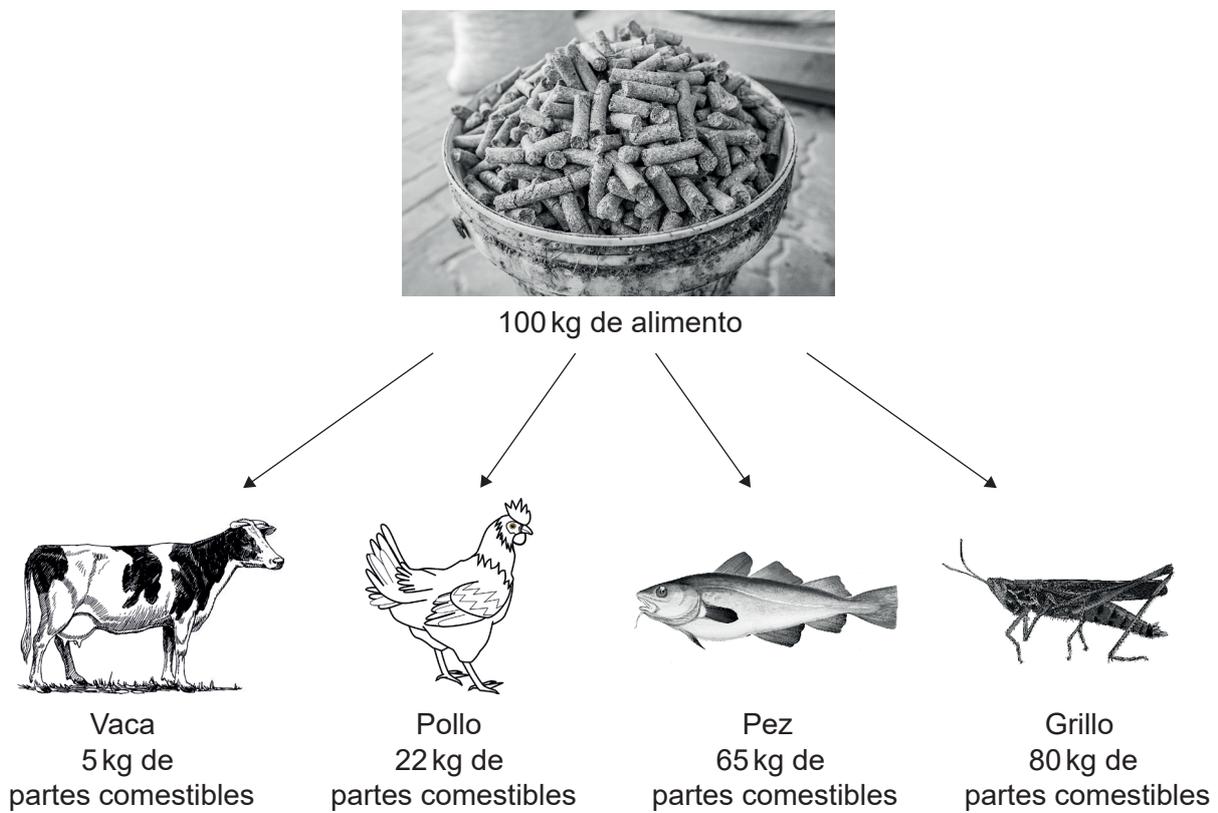
(Opción C: continuación)

12. (a) No toda la energía ingerida por los animales en sus alimentos se convierte finalmente en energía en la biomasa del cuerpo del animal.

(i) Indique **un** factor que afecta al porcentaje de energía ingerida convertida en biomasa. [1]

.....

(ii) El diagrama muestra la masa de partes comestibles producida por cuatro animales alimentados con 100 kg de alimento.



Discuta las diferencias en las relaciones de conversión de la vaca y el pez. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



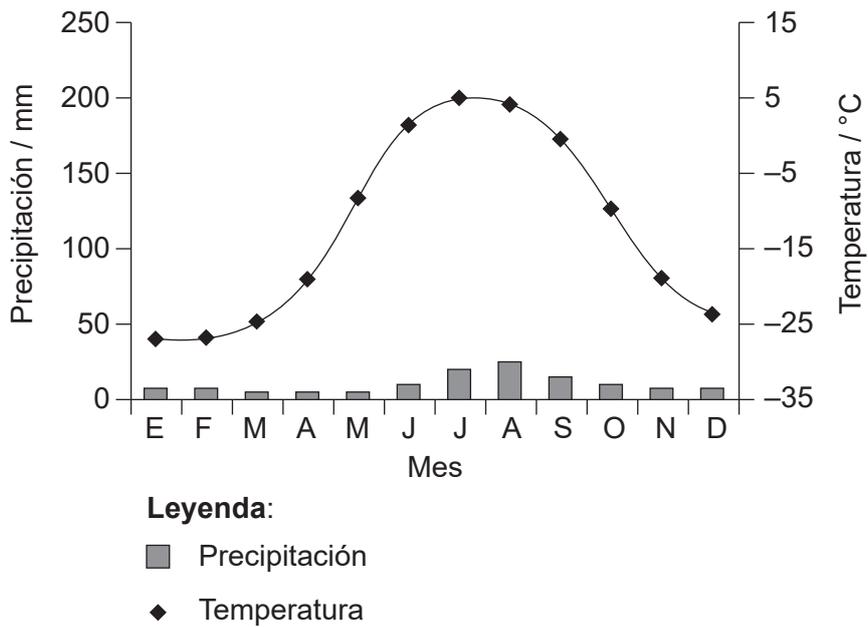
(Continuación: opción C, pregunta 12)

(iii) Se dice que los grillos son la comida del futuro. Utilizando los datos, deduzca una ventaja de que los grillos sean una fuente de alimento para los humanos. [1]

.....

.....

(b) Se muestra un climograma para un ecosistema.



Identifique el ecosistema que se muestra en el climograma. [1]

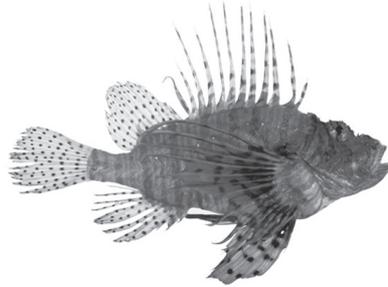
.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Opción C: continuación)

13. (a) El pez león colorado (*Pterois volitans*) es un depredador agresivo que habita en los arrecifes de coral. Es originario del océano Indo-Pacífico, pero recientemente se ha encontrado en Florida, el Golfo de México y el Caribe y se considera una especie invasora.



Discuta el impacto que la presencia de este pez podría tener en el Golfo de México.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Resuma el efecto del DDT en el medio ambiente.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Opción C: continuación)

14. Es necesario conservar comunidades enteras para proteger la biodiversidad. Sugiera diferentes métodos cuantitativos para medir los cambios en la biodiversidad en una comunidad a lo largo del tiempo.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de la opción C

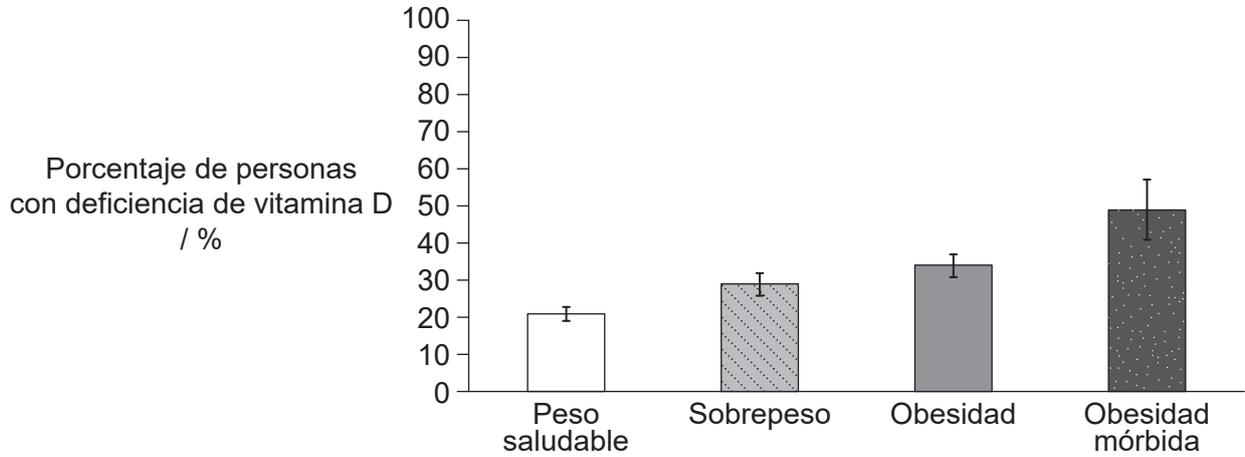


28EP23

Véase al dorso

Opción D — Fisiología humana

15. Hay muchos estudios que demuestran que las personas con sobrepeso y obesidad tienen mayores riesgos para la salud. El gráfico muestra la relación entre la masa corporal y la deficiencia de vitamina D.



(a) (i) Resuma la relación que se muestra entre la masa corporal y la deficiencia de vitamina D. [1]

.....

.....

(ii) Indique **un** efecto de la deficiencia de vitamina D. [1]

.....

(iii) Las personas que son obesas tienen un mayor riesgo de hipertensión. Resuma las consecuencias de la hipertensión. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Indique la causa del escorbuto. [1]

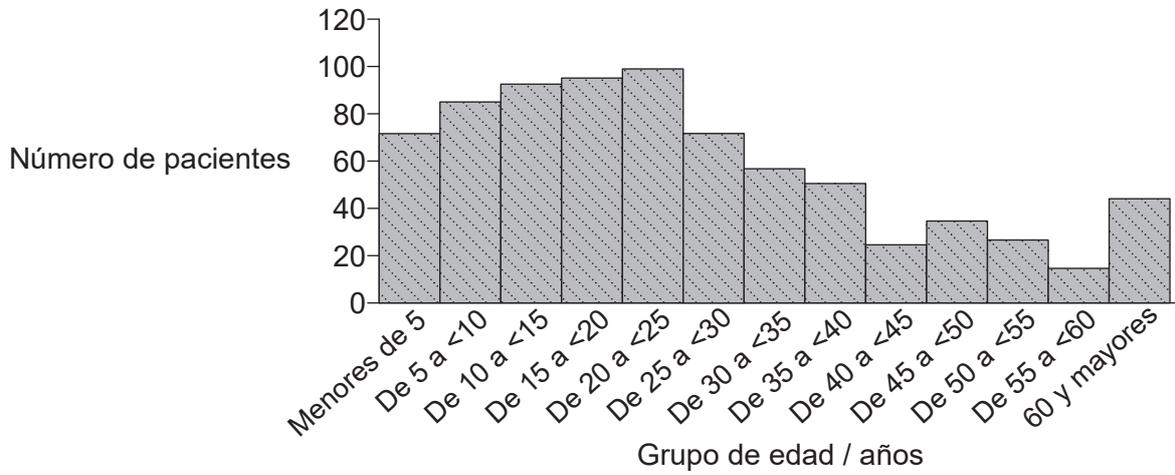
.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Opción D: continuación)

16. En 2012, Sierra Leona sufrió una epidemia nacional de cólera. El gráfico muestra el número de personas admitidas en salas de cólera durante un período de dos meses.



(a) Indique el síntoma principal del cólera que habría derivado en el ingreso hospitalario. [1]

.....

(b) Sugiera **una** razón para la distribución por edad de los pacientes ingresados en salas de cólera. [1]

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

(c) Resuma los procesos que se producen en el intestino grueso de una persona sana. [2]

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

(La opción D continúa en la página siguiente)



28EP25

Véase al dorso

(Opción D: continuación)

17. (a) Identifique **una** diferencia estructural entre sinusoides y capilares del hígado. [1]

.....

.....

.....

(b) Explique cómo la ictericia podría ser un indicio de mal funcionamiento del hígado. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

18. El gráfico de barras muestra la prevalencia de muertes por enfermedad cardíaca coronaria (ECC) en Nuevo México, EE.UU., entre 2014 y 2016, según el origen étnico y el sexo.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

(a) Distinga entre el índice de fallecimientos masculino y femenino debido a la ECC. [1]

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción D, pregunta 18)

(b) Sugiera **una** razón de las diferencias entre sexos en el índice de fallecimientos por ECC. [1]

.....
.....

(c) Explique las razones para separar, en esta investigación, la población de Nuevo México en grupos étnicos. [2]

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

19. Explique cómo las señales del nódulo sinoauricular (NSA) pasan a otras partes del corazón, de modo que los latidos del corazón estén coordinados. [4]

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

Fin de la opción D



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:

2. Kim Ja-Myung, Lee Kitack, Shin Kyoungsoon, Kang Jung-Hoon, Lee Hyun-Woo, Kim Miok, Jang Pung-Guk, Jang Min-Chul, (2006), The effect of seawater CO₂ concentration on growth of a natural phytoplankton assemblage in a controlled mesocosm experiment, *Limnology and Oceanography*, 51, doi: 10.4319/lo.2006.51.4.1629. © 2006, by the Association for the Sciences of Limnology and Oceanography, Inc.
3. Utilizado con autorización de Elsevier Science & Technology Journals from *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*, Arthur Guyton, 11ª edición, 2006; autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc.
4. (a) Shore, R. (1997). *Rethinking the brain: new insights into early development*. Families and Work Institute www.familiesandwork.org.
4. (b)(i) Marslen-Wilson, W.D. y Tyler, L.K., 2007. Figure 7. [imagen] (*Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 362(1481)).
5. (c) Niimura, Y., et al., 2014. [Genes involved in sense of smell] [cuadro en línea] Disponible en: <http://www.genome.org/cgi/doi/10.1101/gr.169532.113> [Consulta: 9 de abril de 2019].
7. (b)(i) [Citric acid plant in Czech Republic], s.f. [imagen en línea] Disponible en: <http://www.kasel.com/citric-acid-plant-in-czech-republic/> [Consulta: 8 de abril de 2019]. © 2016 Kasel Group.
8. (a) BASFPlantScience. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:St%C3%A4rkekartoffel_Amflora_1.jpg. Bajo licencia CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.es>.
8. (b)(ii) Utilizado con autorización de The National Academies Press, Impact of Genetically Engineered Crops on Farm Sustainability in the United States, Committee on the Impact of Biotechnology on Farm-Level Economics and Sustainability, National Research Council, 2010; autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc.
9. (b)(i) Polo, A., et al., 2014. Figure 4. Effect of zosteric acid on the amount of *P. putida* sessile cells. [gráfico] (*International Journal of Molecular Sciences*, 15(6), página 9504).
11. Randy Prostack, University of Massachusetts - Amherst.
11. (a) Utilizado con autorización de University of Chicago Press - Journals, Habitat Partitioning and Competitive Displacement in Cattails (*Typha*): Experimental Field Studies, Grace, J.B. y Wetzel, R.G., volumen 118, número 4, 1981; autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc.
12. (a)(ii) pez: Gervais et Boulart, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gadus_morhua_Gervais.jpg, dominio público.
alimento: GIZ Bush Control and Biomass Utilisation Project. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bush-based_animal_feed_pellets.jpg. CC BY-SA 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>. Imagen adaptada.
grillo: <https://pixabay.com/illustrations/insect-cricket-nature-1407203/>.
vaca: <https://pixabay.com/vectors/cattle-cow-animal-biology-bovine-153038/>.
pollo: <https://pixabay.com/vectors/cock-hen-animal-bird-chicken-farm-150223/>.
12. (b) [Climograph], 2018. [climograma en línea] Disponible en: <https://www.earthonlinemedia.com> [Consulta: 9 de abril de 2019].
13. (a) *Pterois volitans*, NMNZ P.039101. [imagen en línea] Disponible en: <http://fishesofaustralia.net.au/Images/Image/PteroisVolitansNORFANZ.jpg>. Foto por NORFANZ Founding Parties, 2003.
15. Reproducido con autorización de: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/131/1/e152/30890/Prevalence-of-Vitamin-D-Deficiency-Among>, Derechos de autor © 2013 AAP. Esta publicación es una traducción de Prevalence of Vitamin D Deficiency Among Overweight and Obese US Children, © 2013 de la American Academy of Pediatrics. Esta traducción refleja la práctica actual en los Estados Unidos de Norteamérica a partir de la fecha de la publicación original por la American Academy of Pediatrics. La American Academy of Pediatrics no tradujo la publicación original a la lengua utilizada en esta publicación y descarga todo tipo de responsabilidad en relación con cualquier error, omisión u otro tipo de problemas asociados a esta traducción.
16. Blacklock, A., Sesay, A., Kamara, A., Kamara, M., & Blacklock, C. (2015). Characteristics and clinical management of patients admitted to cholera wards in a regional referral hospital during the 2012 epidemic in Sierra Leone. *Global Health Action*, 8(1). <https://doi.org/10.3402/gha.v8.25266>.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2024

