

© 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

22 de octubre 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 – 7
Opción B — Biotecnología y bioinformática	8 – 12
Opción C — Ecología y conservación	13 – 17
Opción D — Fisiología humana	18 – 21



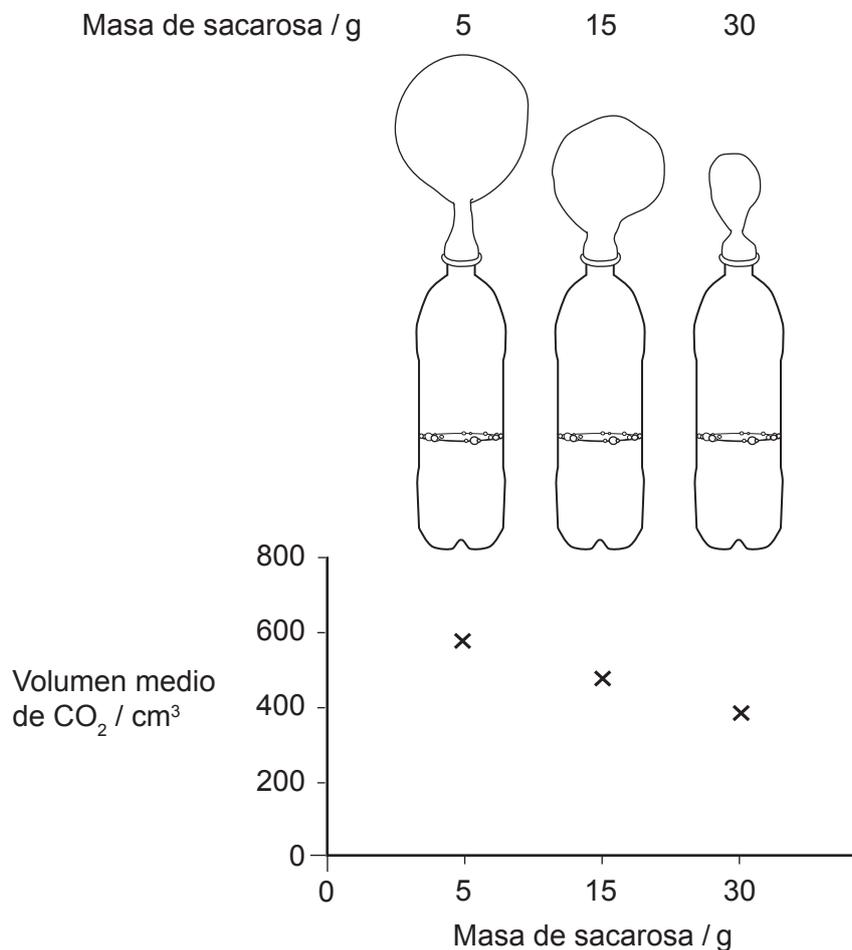
Sección A

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

1. Un alumno/a llevó a cabo una investigación para probar la respiración celular de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*). Unas botellas fueron llenadas con 5 g de levadura y 80 cm³ de agua, manteniéndose a 40 °C. Se añadieron masas diferentes de sacarosa a las distintas botellas: 5, 15 y 30 g respectivamente.

Se dejaron las botellas en reposo durante 15 minutos antes de colocar un globo estándar en la apertura de cada botella. Transcurridos 45 minutos, se midió la circunferencia de cada globo con un cordel. Se calculó el volumen de CO₂. Se llevaron a cabo tres ensayos por cada tratamiento.

El diagrama muestra un ensayo, y en el gráfico se muestra la media de tres ensayos.



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(a) Indique la variable independiente. [1]

.....
.....

(b) Sugiera una razón para la espera de 15 minutos antes de colocar los globos. [1]

.....
.....

(c) Resuma una razón para mantener la temperatura a 40 °C. [1]

.....
.....

(d) Sugiera una conclusión de este experimento. [1]

.....
.....

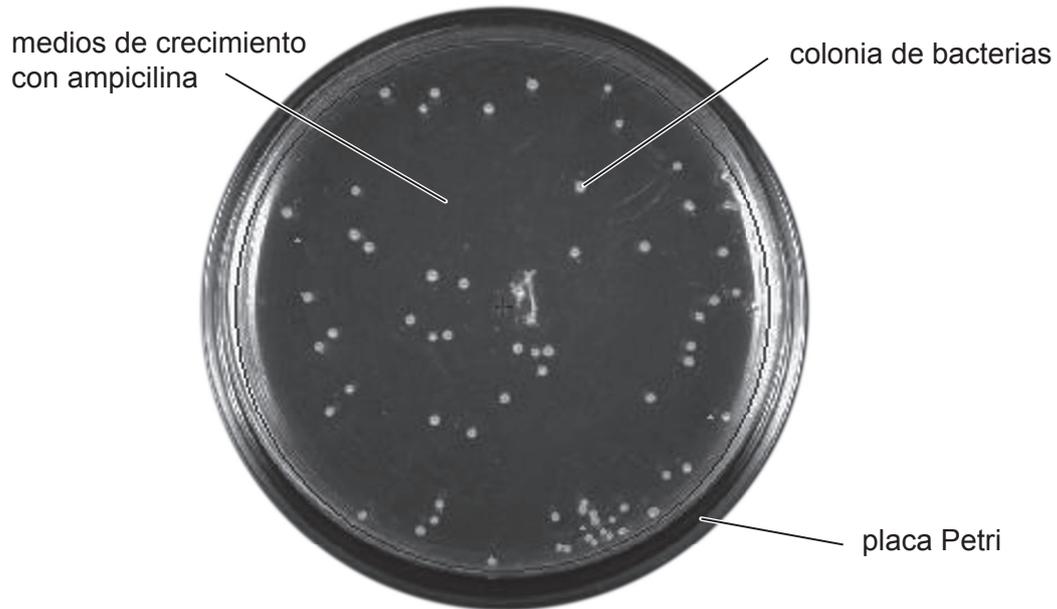
(e) Explique cómo el alumno podría haber llevado a cabo el método de forma más eficaz. [2]

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



2. Se estudió el crecimiento de bacterias no patógenas de *Escherichia coli* en un laboratorio de microbiología a diferentes temperaturas con el antibiótico ampicilina. Se efectuó el recuento del número de colonias bacterianas que crecieron y se calcularon la media y las desviaciones típicas de cinco repeticiones por cada temperatura.

A 25°C, el recuento del número medio de colonias fue de 70 ± 8 . La placa Petri muestra los resultados obtenidos en una de las repeticiones a esta temperatura.



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

(a) Indique la variable dependiente en este experimento. [1]

.....
.....

(b) Explique la necesidad de efectuar repeticiones en este experimento. [2]

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

(c) Sugiera **una** razón de la presencia de colonias bacterianas a pesar del uso del antibiótico ampicilina. [1]

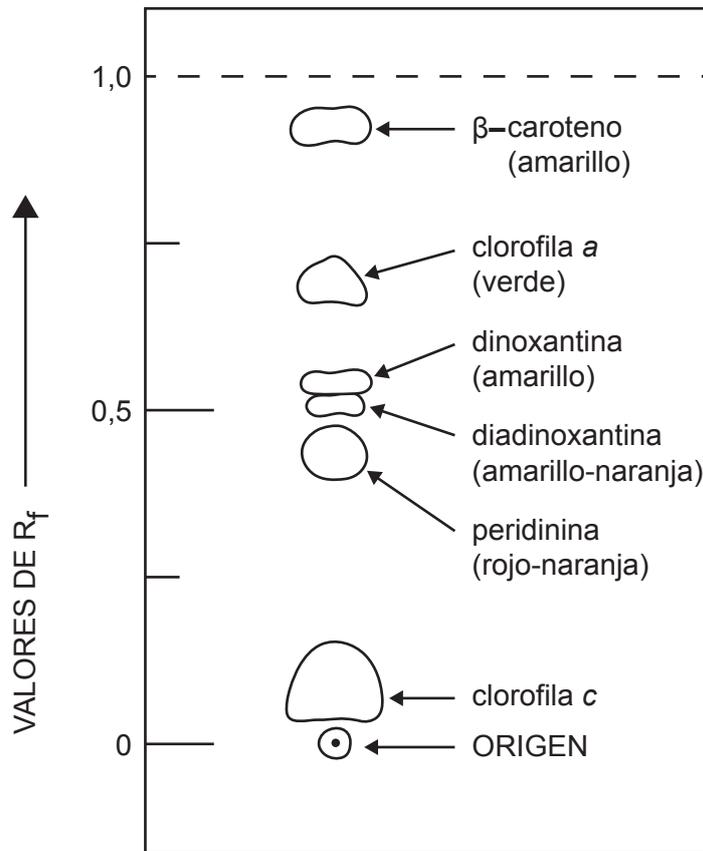
.....
.....



32EP05

Véase al dorso

3. El diagrama representa las fracciones de pigmentos en una cromatografía en capa fina del alga *Gambierdiscus toxicus*.



(a) Identifique el pigmento más soluble en el disolvente utilizado en la cromatografía.

[1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 3: continuación)

(b) Describa el proceso utilizado para obtener este cromatograma.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Indique la ecuación utilizada para obtener un valor de R_f .

[1]

.....

.....

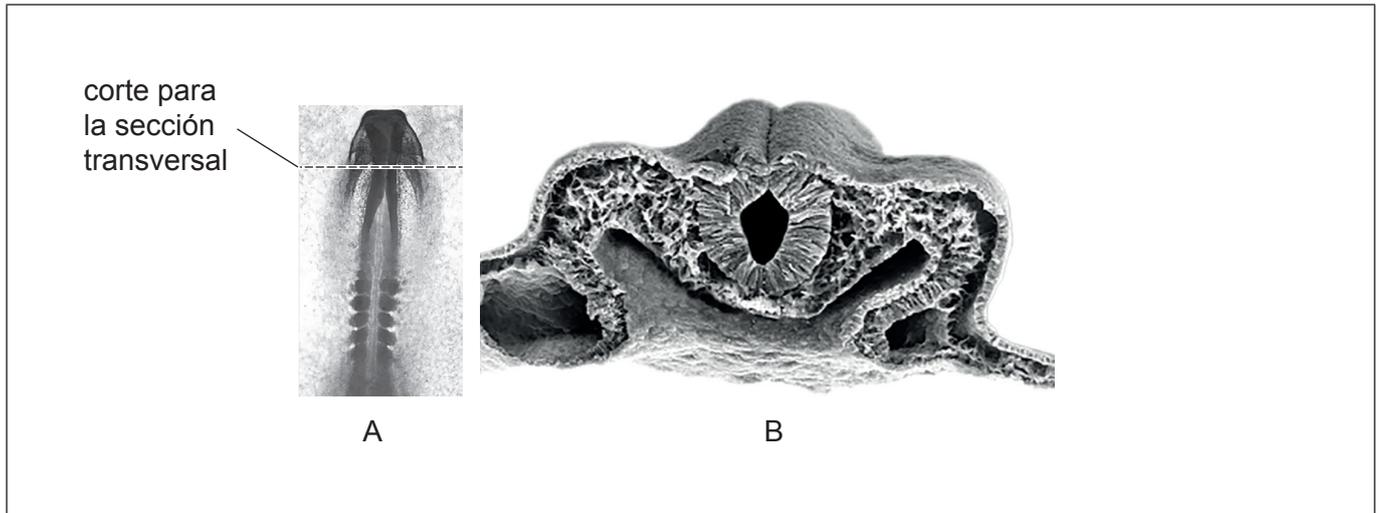


Sección B

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. La imagen A muestra un estadio de neurulación en un embrión de pollo, y la imagen B es una micrografía electrónica de barrido (SEM) de una sección transversal a través del nivel indicado por la línea en la imagen A.



- (a) En la imagen B, rotule
 - (i) el tubo neural; [1]
 - (ii) el ectodermo. [1]
- (b) Describa la formación de neuronas. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Explique la plasticidad neuronal. [2]

.....

.....

.....

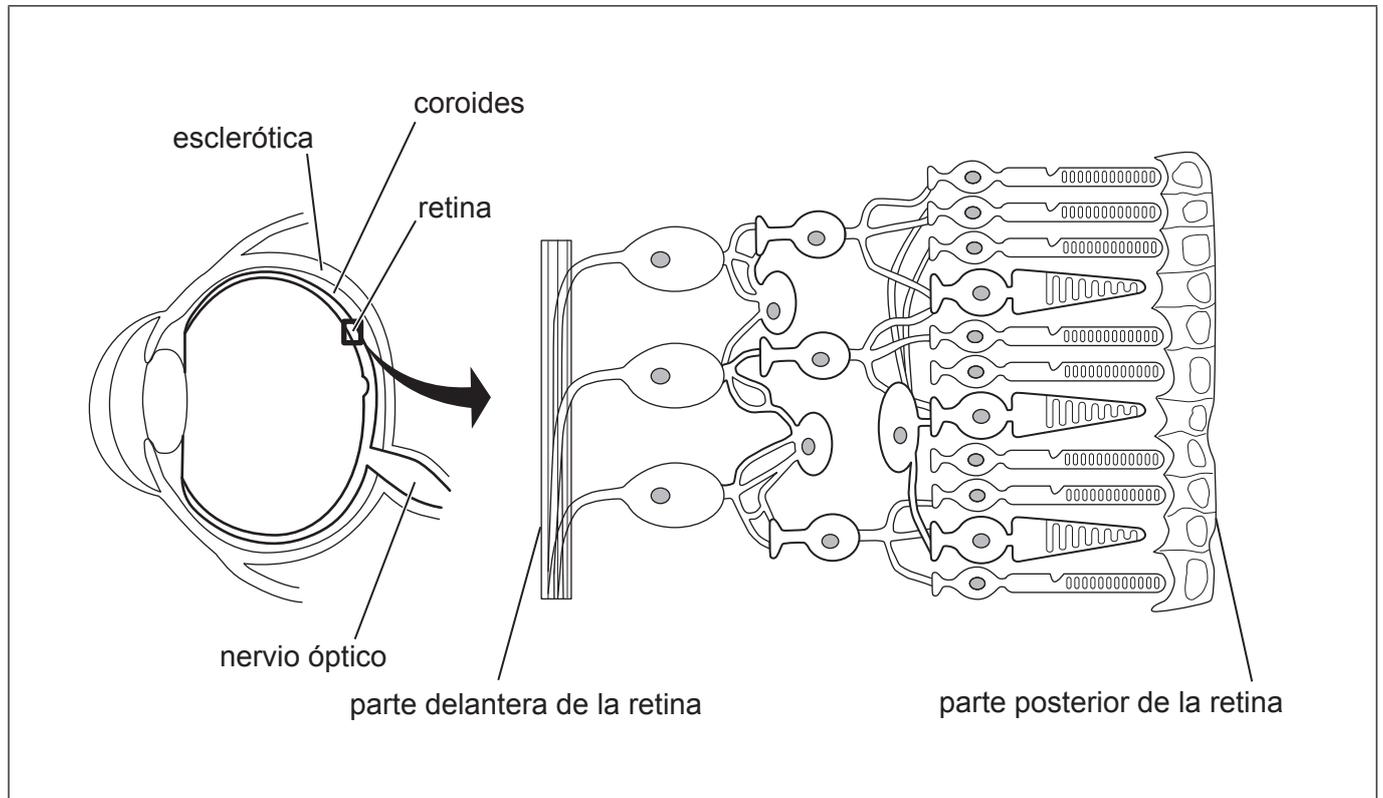
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Opción A: continuación)

5. El diagrama muestra la ubicación de la retina dentro del ojo y la localización de los fotorreceptores en la retina.



- (a) En el diagrama, rotule
- (i) un bastoncillo; [1]
 - (ii) una célula ganglionar. [1]
- (b) Distinga entre conos y bastoncillos. [2]

.....

.....

.....

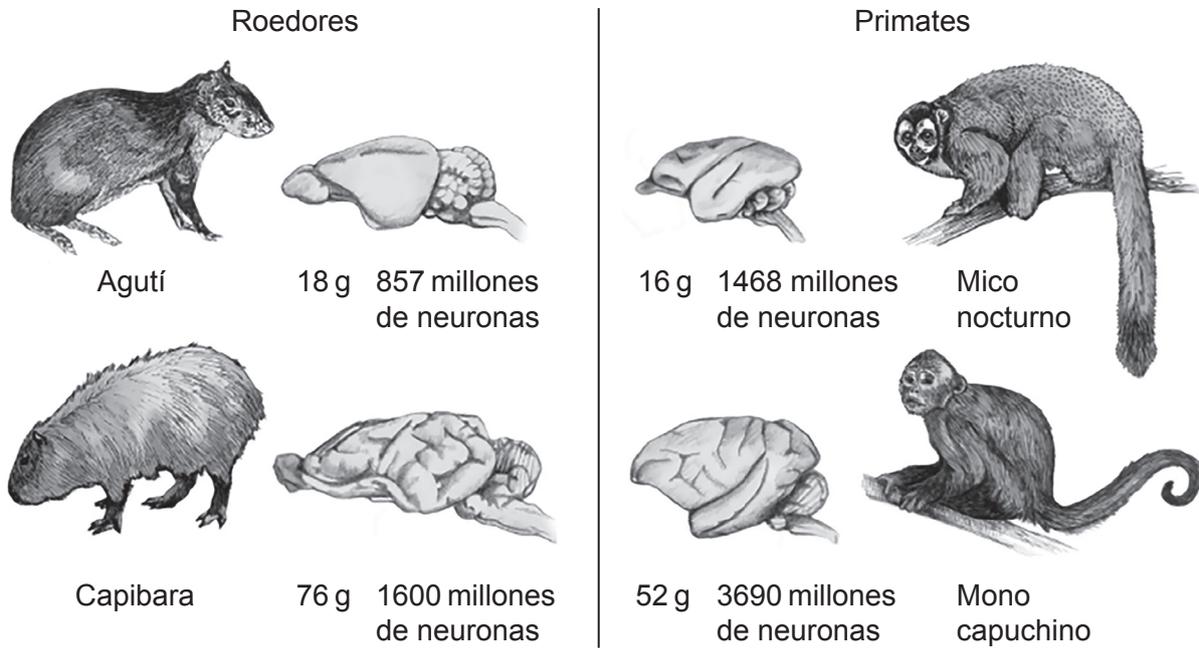
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Opción A: continuación)

6. El diagrama muestra la masa cerebral y el número de neuronas en dos roedores (agutí y capibara) y dos primates (mico nocturno y mono capuchino).



(a) Discuta si la masa del cerebro es proporcional al número de neuronas. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Resuma cómo está adaptada la corteza cerebral para permitir un gran número de neuronas. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 6)

(c) Indique una función de

(i) el área de Broca;

[1]

.....
.....

(ii) el bulbo raquídeo.

[1]

.....
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)

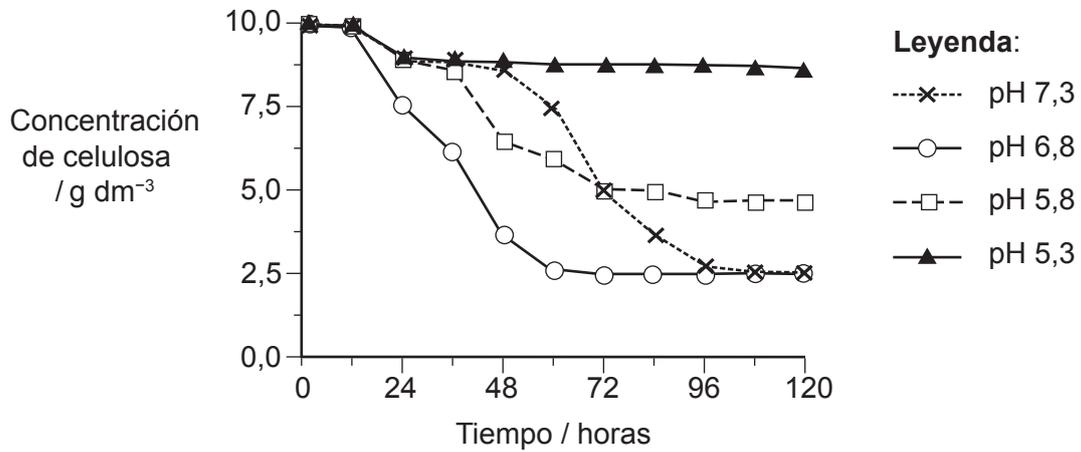


32EP11

Véase al dorso

Opción B — Biotecnología y bioinformática

8. Se llevaron a cabo experimentos de fermentación anaeróbica por lotes para investigar la hidrólisis de la celulosa en azúcares reductores efectuada por bacterias y hongos presentes en el estómago de cabras. El gráfico muestra los resultados obtenidos en un intervalo de valores de pH de 5,3 a 7,3.



(a) Sugiera las conclusiones que los investigadores extrajeron de estos datos sobre el efecto del pH en la velocidad de hidrólisis de la celulosa. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Sugiera **una** ventaja de utilizar microorganismos en este tipo de fermentación. [1]

.....

.....

(c) Distinga entre fermentación por lotes y fermentación en continuo. [1]

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



32EP13

Véase al dorso

(Opción B: continuación)

9. La tabla muestra los pasos, la cronología y la eficiencia para la producción de maíz transgénico fértil (*Zea mays*). Se transformaron embriones inmaduros de maíz con *Agrobacterium tumefaciens* para obtener resistencia al bialafos, un herbicida químico.

Paso	Acción	Día	Eficiencia / Número producido
1	Infectar embriones con <i>A. tumefaciens</i>	1	100 embriones inmaduros
2	Transferir embriones al medio de reposo	3	
3	Transferir embriones al medio de selección con bialafos	10	
4	Recoger organismos transgénicos independientes (callos)	52	5 organismos transgénicos
5	Regenerar organismos transgénicos en la oscuridad	68	
6	Germinar organismos transgénicos en condiciones de luz	82	
7	Trasplantar al suelo	89	4 plantas
8	Polinizar	154	3 plantas
9	Cosechar semillas	194	50 semillas

(a) Describa el uso de *A. tumefaciens* como vector en la producción de maíz transgénico. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Calcule la eficiencia en la producción de maíz transgénico, suponiendo que todas las semillas transgénicas germinaron. [1]

.....

.....

(c) Indique otro ejemplo de utilización de *A. tumefaciens* en la resistencia a los herbicidas. [1]

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)

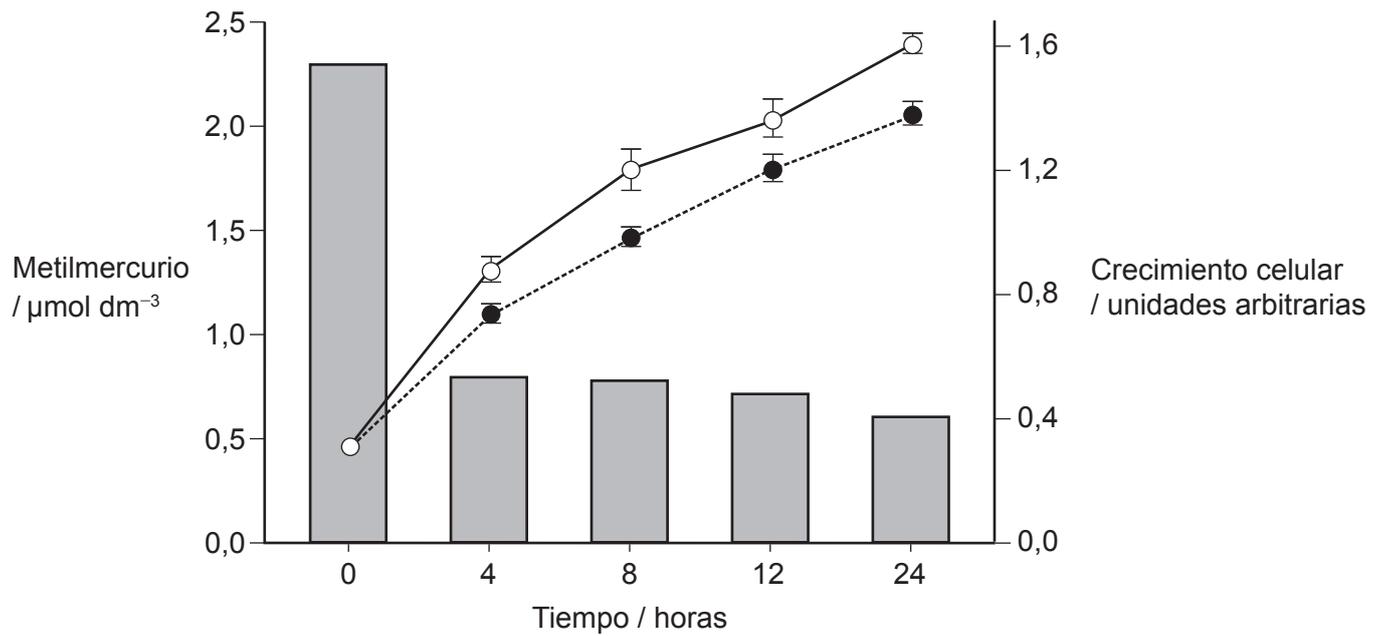


(Opción B: continuación)

10. El gráfico muestra la concentración de metilmercurio durante la degradación por *Pseudomonas putida* en tubos experimentales tras 0, 4, 8, 12 y 24 horas de incubación. También muestra el crecimiento de *P. putida* en presencia y ausencia de metilmercurio.

Leyenda:

- Metilmercurio
- Crecimiento en ausencia de metilmercurio
- Crecimiento en presencia de metilmercurio



(a) Indique **una** sustancia química distinta del mercurio producida en la degradación del metilmercurio por *P. putida*. [1]

.....

.....

(b) Utilizando los datos, evalúe si *P. putida* es un microorganismo eficaz para la biorremediación del metilmercurio. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)

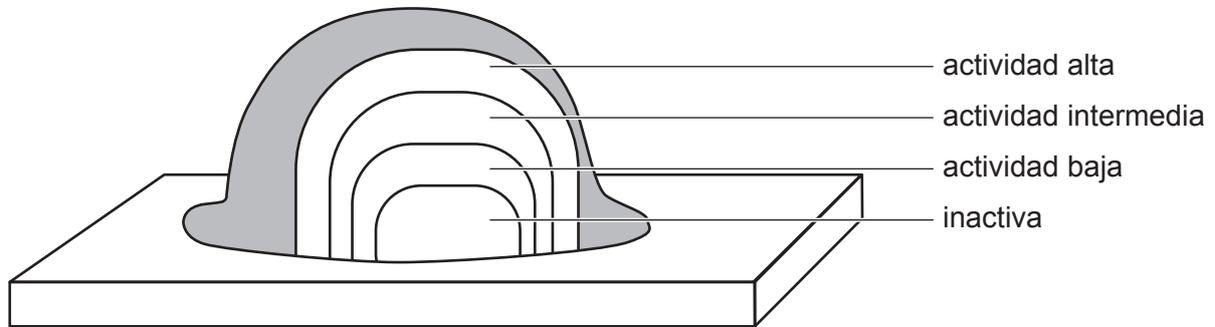


32EP15

Véase al dorso

(Opción B: continuación)

11. El diagrama muestra los resultados de un estudio de la actividad metabólica dentro de grupos de células de biopelículas, utilizando marcas fluorescentes para marcadores metabólicos específicos.



(a) Defina biopelícula.

[1]

.....

.....

(b) Enumere **dos** ejemplos de problemas causados por biopelículas.

[2]

.....

.....

.....

.....

(c) Utilizando el diagrama, sugiera **dos** factores que afectan a la acción de los antibióticos en esta biopelícula.

[2]

.....

.....

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



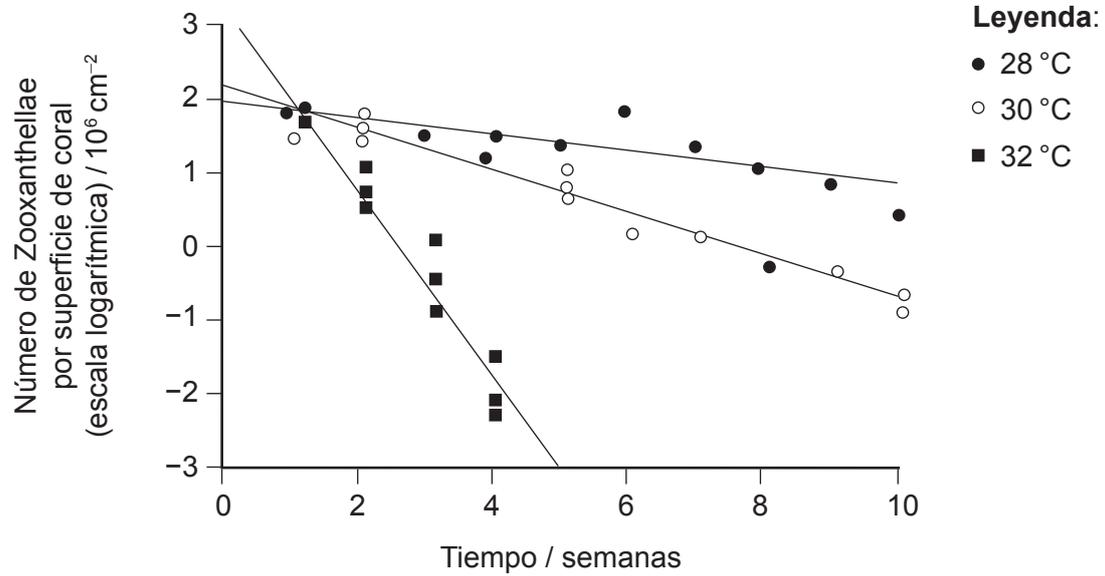
No escriba en esta página.

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



Opción C — Ecología y conservación

13. Se realizaron unos experimentos de tolerancia a altas temperaturas en *Pocillopora damicornis*, un coral del Pacífico oriental tropical, en el Golfo de Panamá. El gráfico de dispersión muestra las densidades de Zooxanthellae en tres tratamientos de temperatura durante un periodo de 10 semanas.



Utilizando los datos, explique el efecto de la temperatura sobre la decoloración de los corales en el Golfo de Panamá.

[2]

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



32EP19

Véase al dorso

(Opción C: continuación)

14. La tabla muestra el número de individuos de cinco especies diferentes de algas que crecían en el río Trent, en el Reino Unido, de mayo a octubre de 1939, a diferentes distancias del lugar donde las aguas residuales no tratadas eran vertidas en el río.

Distancia desde la fuente de contaminación / km	Número de ejemplares de algas por mm ²				
	<i>Stigeoclonium tenue</i>	<i>Nitzschia palea</i>	<i>Gomphonema parvulum</i>	<i>Stigeoclonium farctum</i>	<i>Cocconeis placentula</i>
-1	0	0	0	0	820
3	30	130	20	0	0
5	190	680	130	0	0
8	1620	2380	600	0	0
13	15 300	5250	3390	20	0
16	50	620	690	1880	0
21	45	420	660	270	0
27	180	250	3000	300	0
35	30	100	1950	120	0
39	210	620	1950	3240	1930
44	190	1720	9170	70	1330
48	240	8000	4200	110	3500
56	220	150	1280	210	1480

(a) Indique la especie con mayor tasa de crecimiento a una distancia de entre 13 y 16 kilómetros de la fuente de contaminación en el río Trent.

[1]

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 14)

- (b) Describa **un** método que podría haberse utilizado para medir el número de ejemplares de algas a lo largo del río Trent. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) (i) Resuma la utilización de especies indicadoras para calcular el valor de un índice biótico. [1]

.....

.....

- (ii) A partir de los datos, deduzca, dando una razón para ello, qué especie de alga podría utilizarse como indicador de contaminación en el río Trent. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



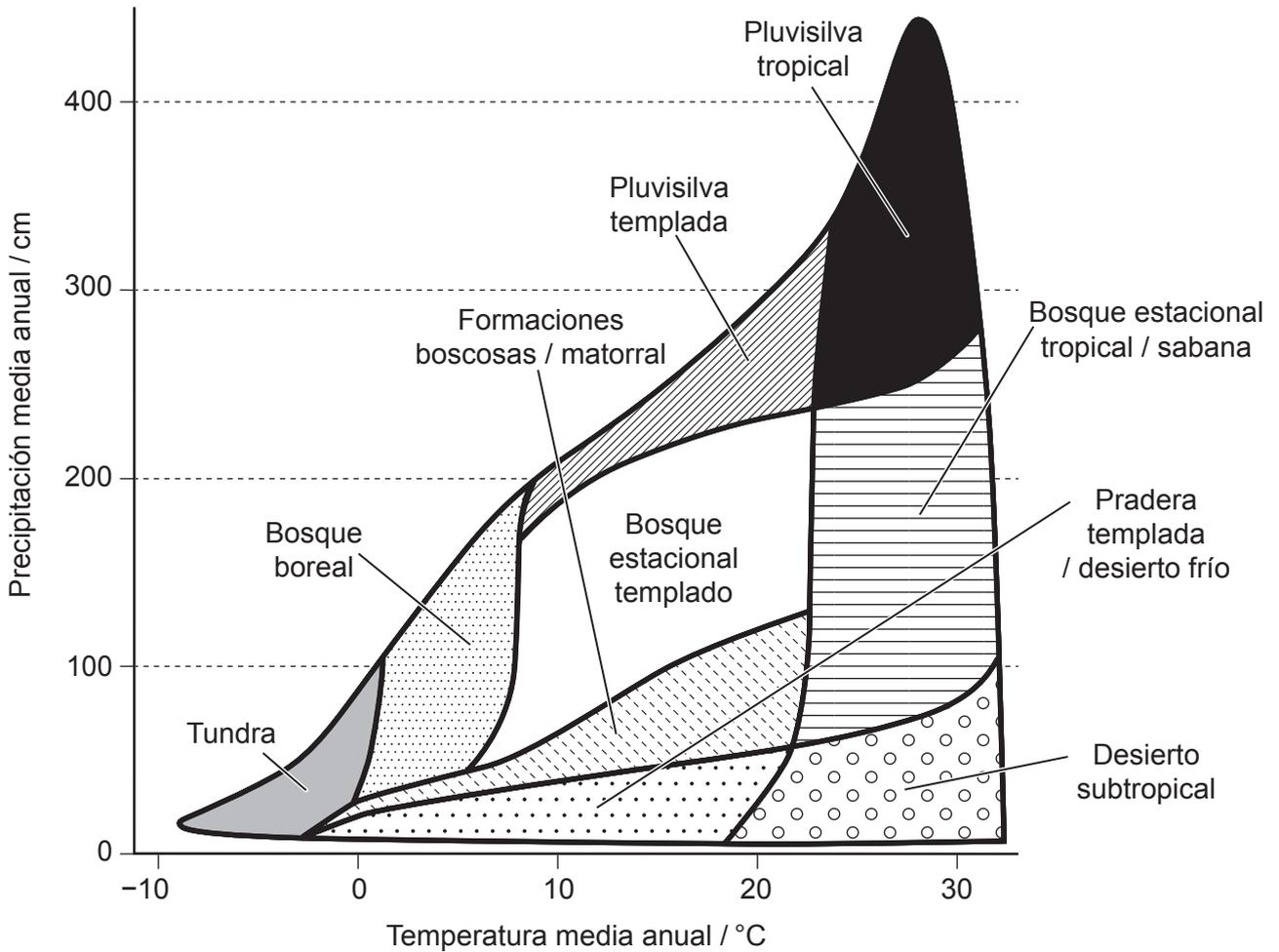
32EP21

Véase al dorso

(Opción C: continuación)

15. Cada bioma tiene características únicas en lo que se refiere a organismos, clima, flujo de nutrientes y reservas.

(a) El modelo muestra los biomas del mundo en relación con la precipitación media anual y la temperatura media anual.



(i) Indique el rango de la temperatura media anual en los desiertos. [1]

.....°C

(ii) Indique el rango de la precipitación media anual en las pluvisilvas tropicales. [1]

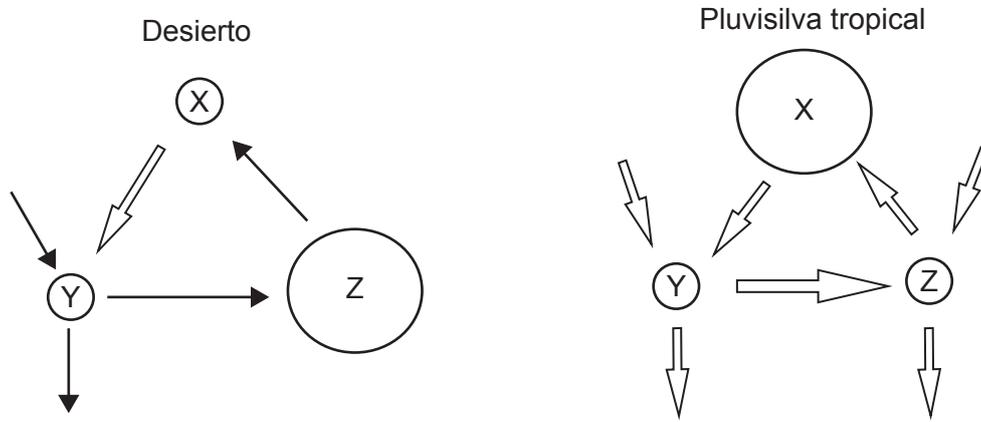
..... cm

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 15)

- (b) Los diagramas de Gersmehl muestran las interrelaciones entre flujos y reservas de nutrientes en el desierto y en la pluvisilva tropical.



Deduzca, dando una razón, la reserva de nutrientes rotulada con la letra Z.

[1]

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



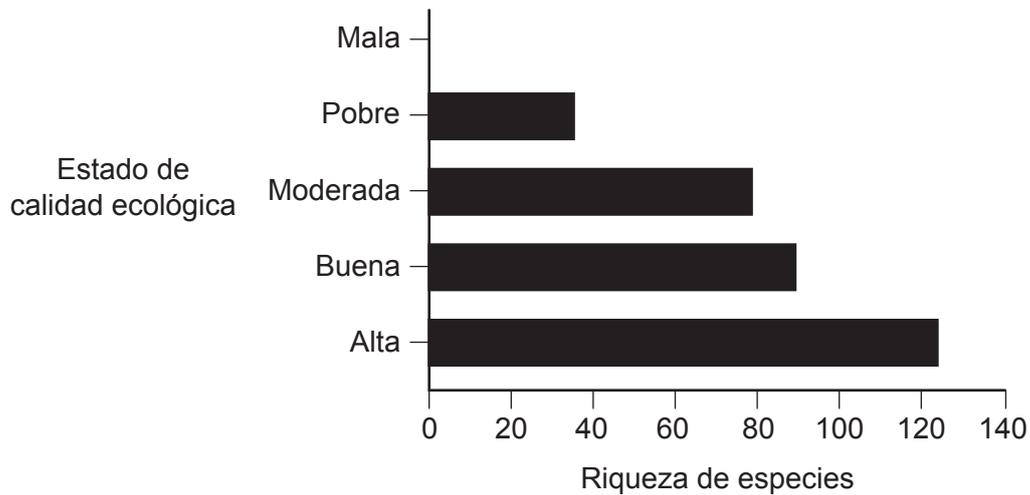
32EP23

Véase al dorso

(Opción C: continuación)

16. El hundimiento del petrolero Eurobulker frente a las costas griegas en septiembre de 2000 provocó un vertido de 700 toneladas de crudo. Las arenas en la región del vertido de petróleo se clasificaron de acuerdo con el nivel de contaminación que estas tenían y la presencia de especies indicadoras.

El gráfico muestra las tendencias en la riqueza de todas las especies en las cinco categorías de estado de calidad ecológica de las arenas tras el vertido de petróleo.



- (a) Analice los datos para indicar que la contaminación afecta a la biodiversidad. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Resuma cómo podría producirse la biomagnificación de las sustancias químicas del petróleo crudo en las cadenas tróficas marinas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)

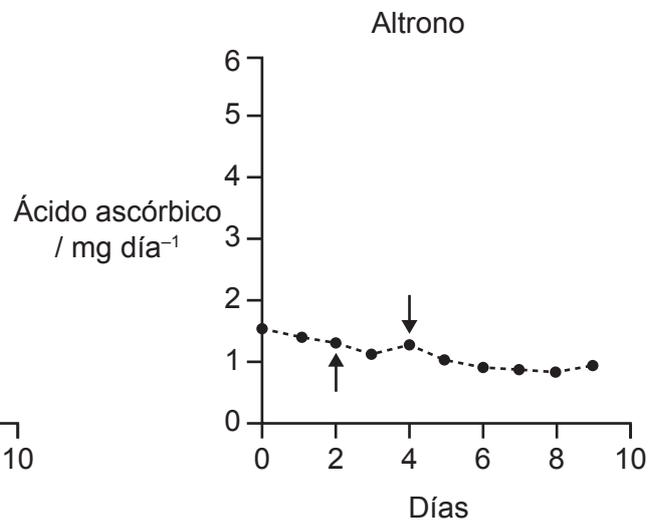
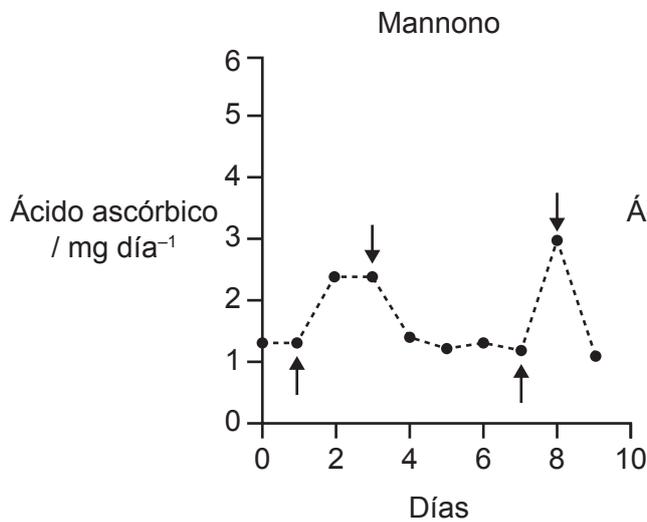
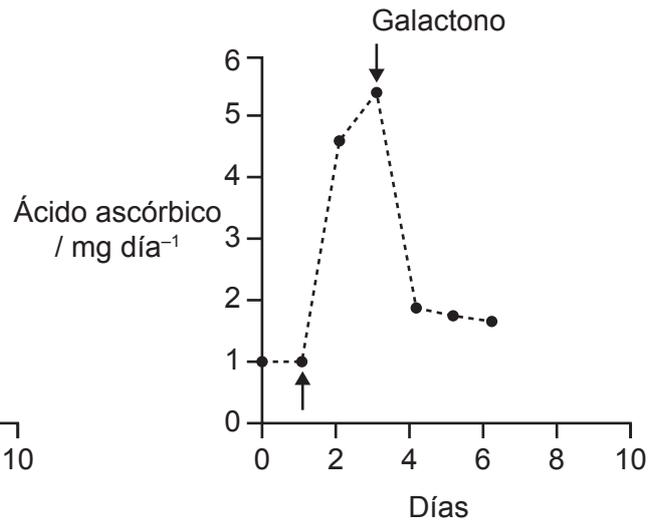
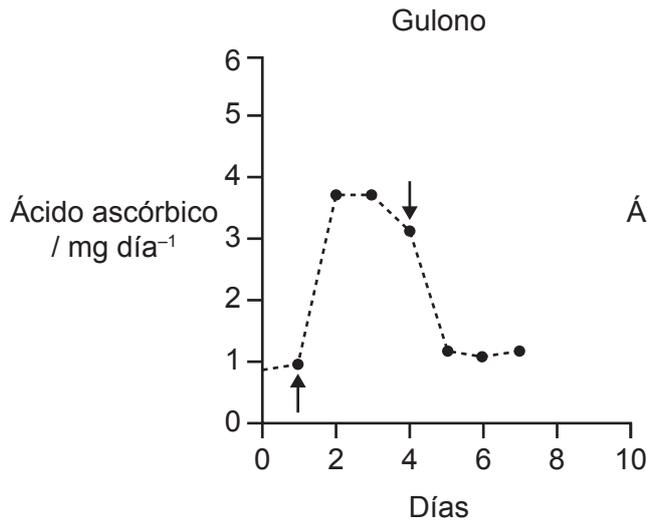


Opción D — Fisiología humana

18. Muchos animales tienen un gen que codifica la L-gulonolactona oxidasa (GULO), una enzima clave en la biosíntesis del ácido ascórbico (vitamina C). Los gráficos muestran la presencia de ácido ascórbico en la orina de ratas tras la inyección de las lactonas gulono, galactono, mannono y altrono.

Legenda:

↑ lactona inyectada ↓ ya no se inyecta lactona



(La opción D continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción D, pregunta 18)

- (a) Determine, dando una razón para ello, qué lactona **no puede** utilizarse en la síntesis de ácido ascórbico en ratas. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Explique la necesidad en los seres humanos de incluir ácido ascórbico en la dieta. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



32EP27

Véase al dorso

(Opción D: continuación)

19. El hierro puede encontrarse en diferentes partes del cuerpo.

(a) Resuma la descomposición de los glóbulos rojos (eritrocitos) en el hígado. [2]

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

(b) Resuma la función del hierro en la médula ósea. [2]

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

(c) (i) Indique **un** nutriente distinto del hierro almacenado también en el hígado. [1]

.....
.....

(ii) Resuma la formación de sales biliares en el hígado. [1]

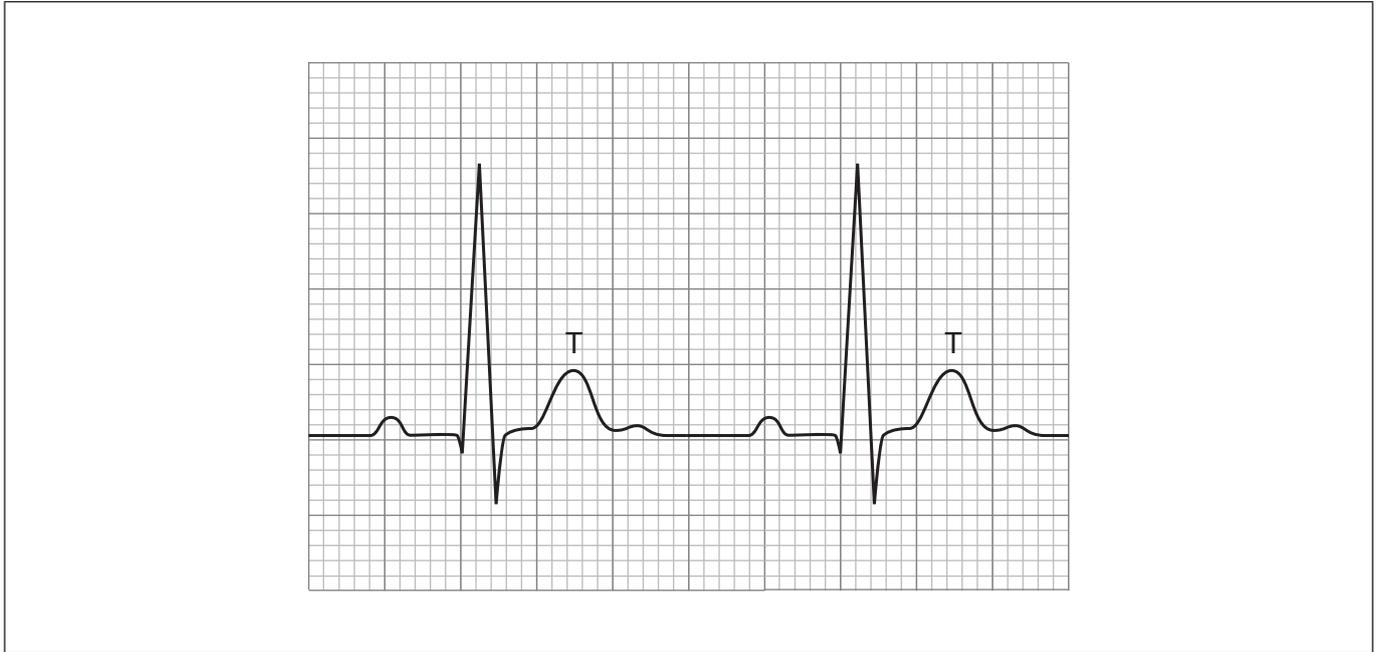
.....
.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Opción D: continuación)

20. El diagrama de un trazo de electrocardiograma (ECG) normal muestra dos ciclos cardíacos.



- (a) Anote el diagrama para mostrar la onda producida por
 - (i) la contracción de las aurículas; [1]
 - (ii) la contracción de los ventrículos. [1]
- (b) Indique la fase del ciclo cardíaco que se muestra en T. [1]

.....

.....

- (c) Explique cómo la estructura de las células del músculo cardíaco está adaptada a su función. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



Véase al dorso

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:

1. Rayos, C., 2020. The Effect of Food Availability on the Cellular Respiration of Yeast. *The expedition* 10 (Biology 342), página 101. Material original adaptado.
3. Indelicato, S.R. y Watson. D.A., 1986. Identification of the Photosynthetic Pigments of the Tropical Benthic Dinoflagellate *Gambierdiscus toxicus*. *Marine Fisheries Review* 48(4), páginas 44–47. Material original adaptado.
4. Reproducido con autorización de UPV/EHU Press de Schoenwolf, G. (2018). Contributions of the chick embryo and experimental embryology to understanding the cellular mechanisms of neurulation. *Int. J. Dev. Biol.* 62, páginas 49–55. doi: 10.1387/ijdb.170288gs.
5. Publicado de *Journal of Theoretical Biology*, 267, Erika T. Camacho, Miguel A. Colón Vélez, Daniel J. Hernández, Ubaldo Rodríguez Bernier, Jon Van Laarhoven, Stephen Wirkus, A mathematical model for photoreceptor interactions, páginas 638–646, derechos de autor 2010, con autorización de Elsevier.
6. Herculano-Houzel, S., 2009. The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain. *Frontiers in Human Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/neuro.09.031.2009>. Material original adaptado.
8. Publicado de *Biochemical Engineering Journal*, 21, Zhen-Hu Hu, Gang Wang, Han-Qing Yu, Anaerobic degradation of cellulose by rumen microorganisms at various pH values, páginas 59–62, derechos de autor 2004, con autorización de Elsevier.
9. Frame, B.R., Paque, T. y Wang, K., 2006. Maize (*Zea mays* L.). *Methods in Molecular Biology* 343: Agrobacterium Protocols, 2/e, volumen 1. Material original adaptado.
10. Publicado de *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 130, Lucélia Cabral, Ri-Qing Yu, Sharron Crane, Patricia Giovanella, Tamar Barkay, Flávio A.O. Camargo, Methylmercury degradation by *Pseudomonas putida* V1, páginas 37–42, derechos de autor 2016, con autorización de Elsevier.
11. De: David Davies, Understanding Biofilm Resistance To Antibacterial Agents, páginas 114–122, publicado en 2003 Springer Nature. Reproducido con autorización de SNCSC.
13. P. W. Glynn et al., Experimental evidence for high temperature stress as the cause of El Niño-coincident coral mortality, *Coral Reefs*, 8, páginas 181–191, 1 de enero de 1990, Springer Nature.
14. Utilizado con autorización de John Wiley & Sons - Books, de Studies on the ecology of rivers: VII. The algae of organically enriched water, *BRITISH ECOLOGICAL SOCIETY*, volumen 35, número 1/2, 1947; autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc.
- 15.a Navarras. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Climate_influence_on_terrestrial_biome.svg. Dominio público.
16. Simboura, N. y Zenetos, A., 2002. *Mediterranean Marine Science* 3(2), páginas 77–111. Referencia expurgada. Material original adaptado.
18. Utilizado con autorización de Portland Press, Ltd., de Synthesis of L-ascorbic acid in plants and animals., *BIOCHEMICAL SOCIETY (GREAT BRITAIN)*, volumen 56, número 1, 1973; autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc.
20. Chromatos, s.f. *Medical electrocardiogram - ECG on grid*. [gráfico en línea] Disponible en: <https://www.gettyimages.co.uk/detail/illustration/medical-electrocardiogram-ecg-on-grid-royalty-free-illustration/488117198?adppopup=true> [Consulta: 31 de enero de 2024]. Material original adaptado.

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



32EP31

No escriba en esta página.

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



32EP32