

**Biología**  
**Nivel medio**  
**Prueba 3**

Jueves 5 de mayo de 2016 (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.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste todas las preguntas de una de las opciones.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[35 puntos]**.

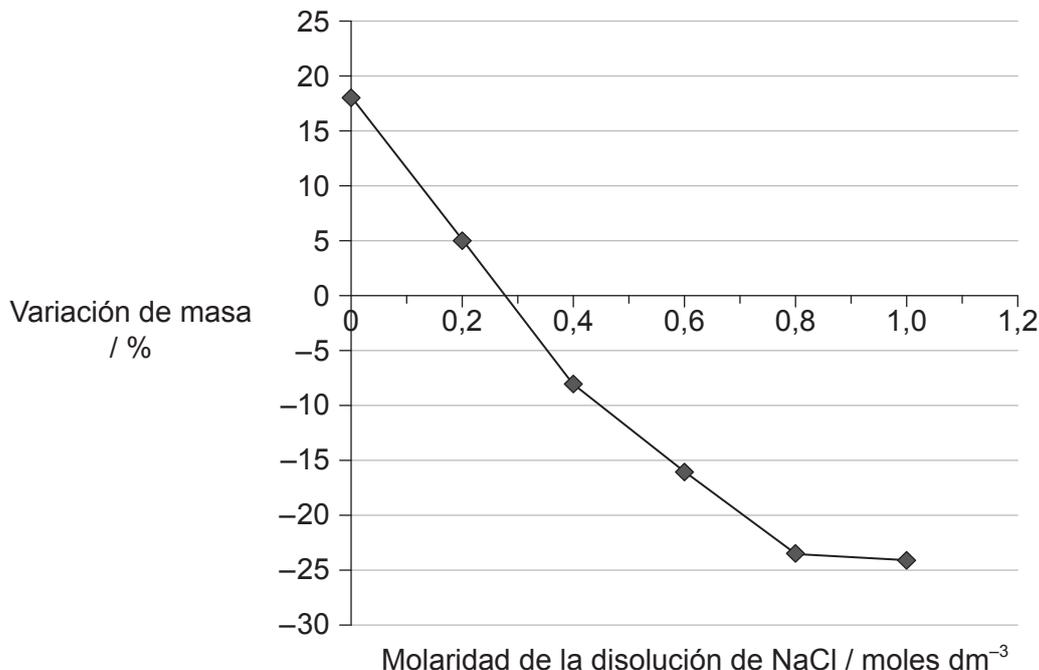
Opción	Preguntas
Opción A — Neurobiología y comportamiento	4 – 8
Opción B — Biotecnología y bioinformática	9 – 12
Opción C — Ecología y conservación	13 – 16
Opción D — Fisiología humana	17 – 20



### Sección A

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

1. Las disoluciones de iones (por ejemplo, NaCl disuelto en agua) se pueden utilizar para investigar la concentración de solutos en tejidos vegetales. Tras sumergirlas en disoluciones con diferentes concentraciones, se midió la variación porcentual de masa de una serie de muestras de patata. El siguiente gráfico muestra los resultados obtenidos.



- (a) (i) Estime la osmolaridad del tejido vegetal. [1]

..... moles dm<sup>-3</sup>

- (ii) Identifique qué parte del gráfico corresponde a muestras medidas en una disolución hipotónica. [1]

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

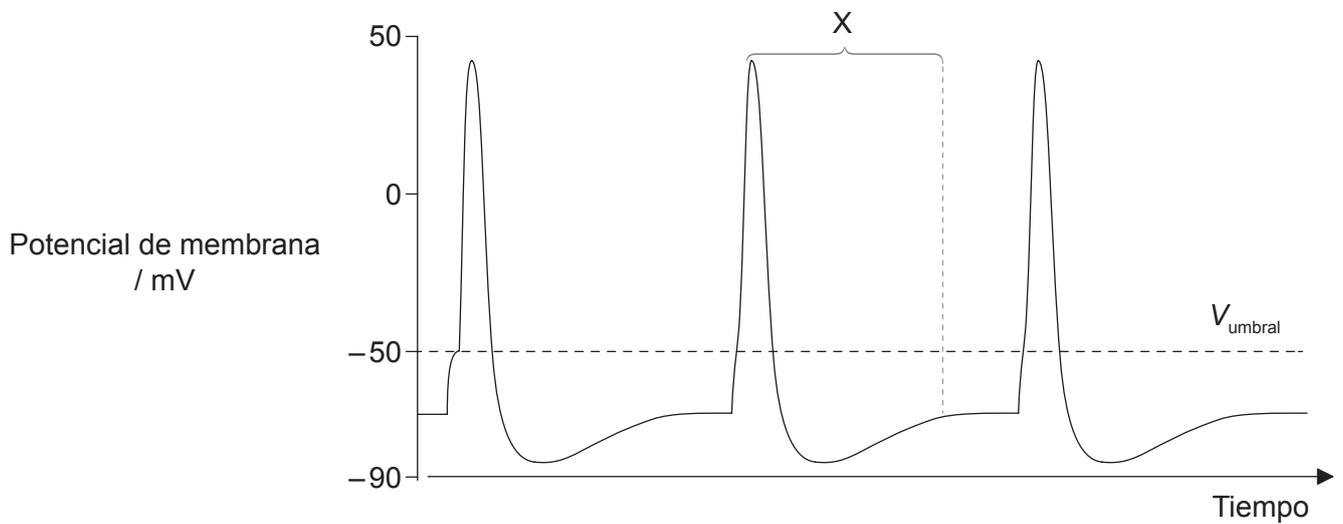
(iii) Indique **una** posible fuente de error durante la recogida de datos para este experimento.

[1]

.....

.....

(b) Los iones, durante un potencial de acción, pasan de un lado a otro de la membrana plasmática de la neurona. La señal del osciloscopio muestra los cambios de voltaje que se producen en una neurona durante tres potenciales de acción.



Explique el movimiento de los iones que provoca los cambios de voltaje observados durante el intervalo del gráfico rotulado con una X.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

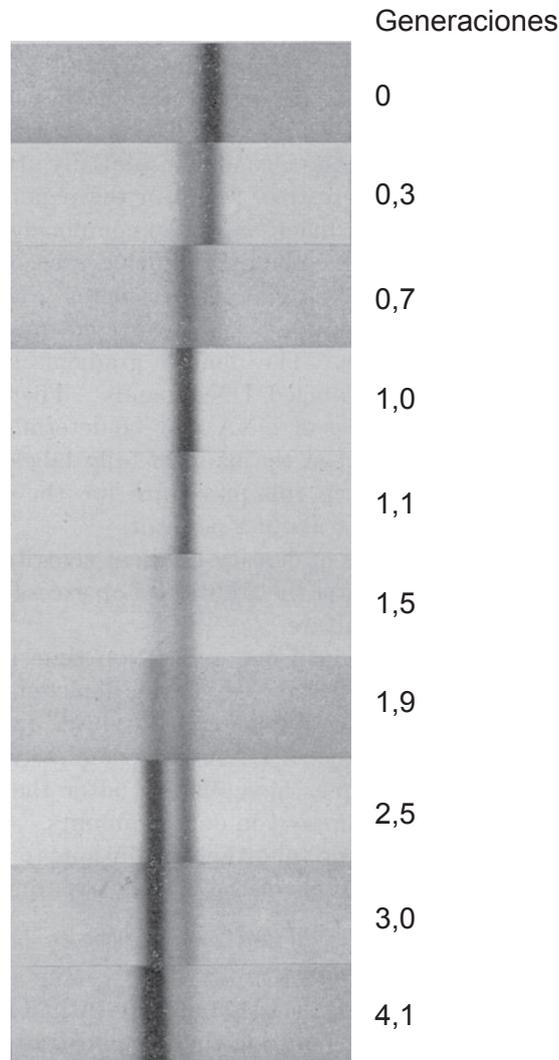
.....



32EP03

Véase al dorso

2. Hace más de 50 años, Meselson y Stahl investigaron el mecanismo de la replicación del ADN. Para ello utilizaron una población de *Escherichia coli* en rápido crecimiento y la transfirieron de un medio de cultivo que contenía solo <sup>15</sup>N a un medio de cultivo que contenía solo <sup>14</sup>N. Las muestras de ADN se centrifugaron a gran velocidad en un medio con gradiente de densidad salina. En la publicación original, las moléculas de ADN de igual densidad formaban una banda en las fotografías de absorción UV, tal y como se ve en la imagen.



[Fuente: M. Meselson y F. W. Stahl (1958) 'The Replication of DNA in *Escherichia coli*.' *PNAS*, 44, páginas 671–682, Figura 4a. Utilizado con autorización de los autores.]

- (a) La densidad de la banda de ADN de la generación 0 es igual a 1,724 y la densidad de la banda oscura de ADN de la generación 4,1 es igual a 1,710. Estime la densidad de la banda de ADN de la generación 1,0.

[1]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 2: continuación)**

(b) Describa la composición de nitrógeno de la banda de ADN de la *E. coli* en la generación 1,0.

[1]

.....  
.....

(c) Explique el patrón que se muestra en la generación 3,0.

[3]

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

(d) Este experimento se diseñó para averiguar si la replicación era semiconservativa o conservativa. Distinga entre la replicación semiconservativa y la replicación conservativa.

[2]

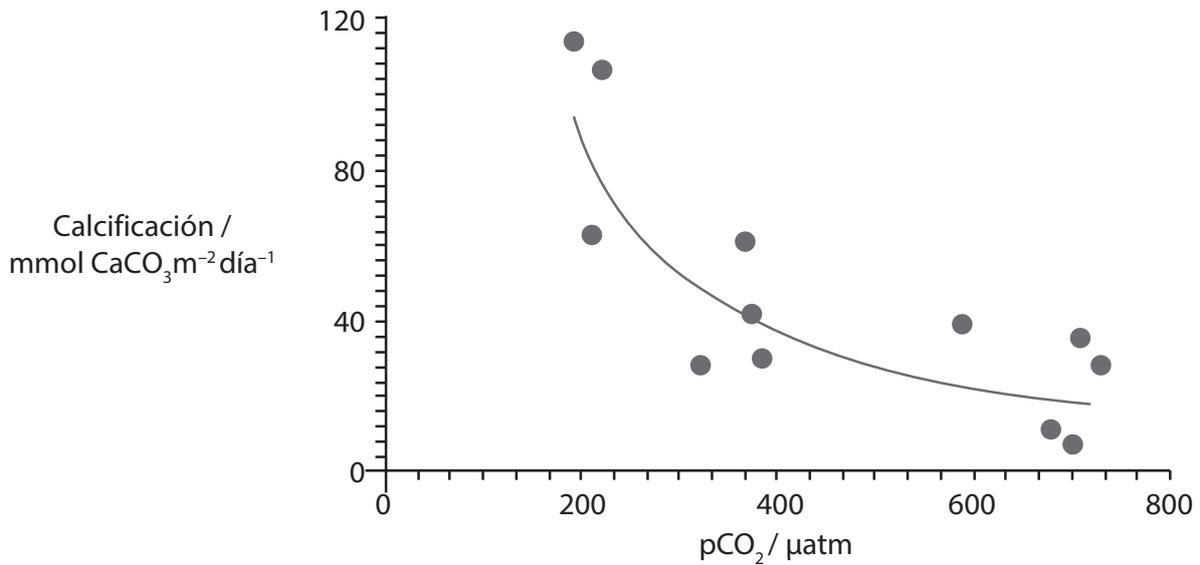
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



32EP05

Véase al dorso

3. El aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera conduce a la acidificación de los océanos. Esto, a su vez, hace que disminuya la cantidad de carbonato cálcico que hay disuelto. Se realizó un estudio para investigar el efecto del aumento de la concentración de dióxido de carbono atmosférico sobre la tasa de calcificación de los organismos marinos. La calcificación es la absorción de calcio en el cuerpo y en las conchas de los organismos marinos. El estudio se llevó a cabo dentro de Biosfera-2, un mesocosmos cerrado y construido a gran escala. El gráfico muestra los resultados de los datos obtenidos.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2016]

(a) Indique la relación que existe entre el dióxido de carbono atmosférico y la tasa de calcificación.

[1]

.....

(b) Distinga entre el intercambio de materia y el de energía con el entorno en un mesocosmos cerrado.

[1]

.....  
.....

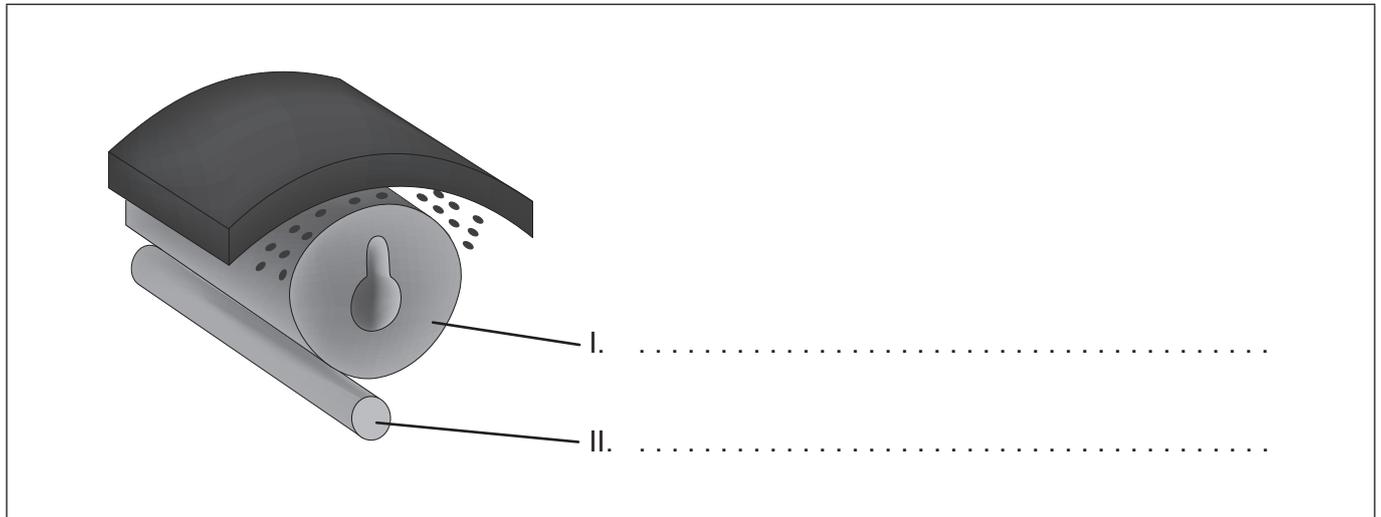


### Sección B

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

#### Opción A — Neurobiología y comportamiento

4. La siguiente figura muestra una fase avanzada de la neurulación de los humanos y los pollitos.



[Fuente: Diagrama © UCLA, P.E. Phelps. Utilizado con autorización.]

(a) Rotule las estructuras I y II. [2]

(b) Indique el proceso mediante el cual se empiezan a producir neuronas en el embrión. [1]

.....

.....

(c) Resuma en qué consiste la plasticidad del sistema nervioso. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



32EP07

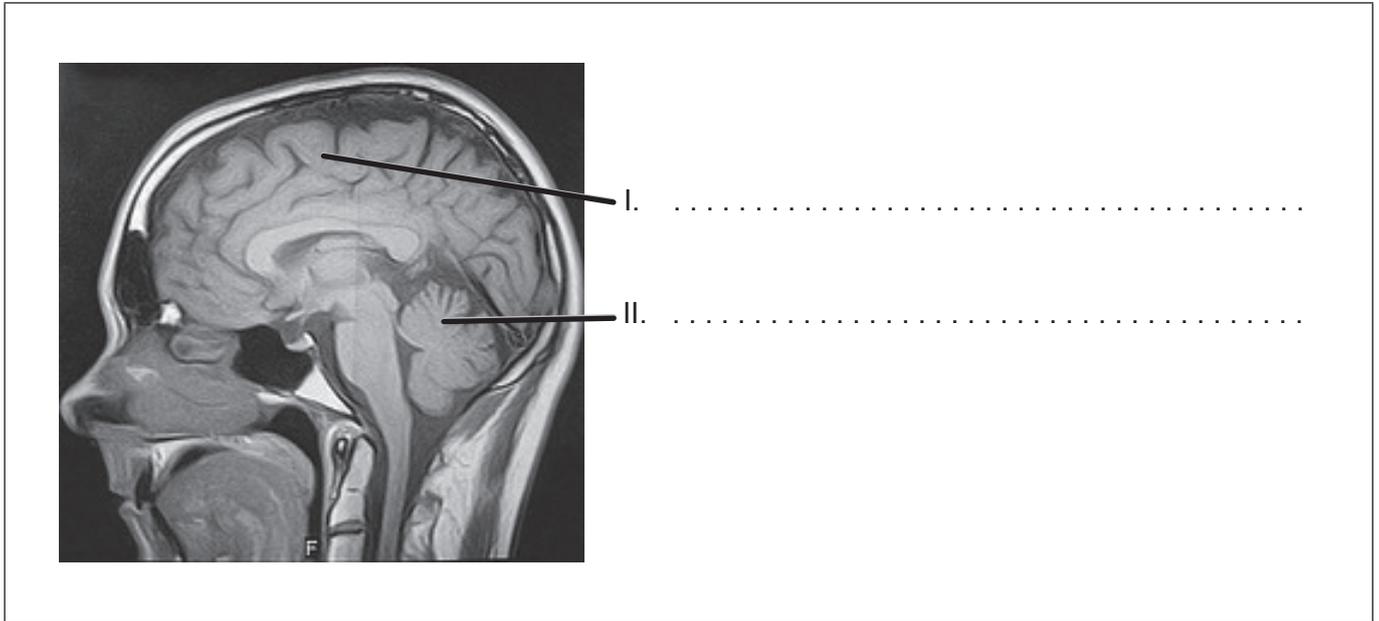
Véase al dorso

**(Opción A: continuación)**

5. La siguiente figura muestra una imagen por resonancia magnética del cerebro humano.

(a) Identifique cuáles son las partes I y II.

[2]



[Fuente: "Humans may have a brain-deep aversion to income inequality", Paul Raven, 03-03-2010. [http://futurismic.com/?s=mri+brain.](http://futurismic.com/?s=mri+brain)]

(b) Resuma el origen de los estímulos sensoriales visuales que le llegan al hemisferio cerebral derecho.

[1]

.....  
.....

**(La opción A continúa en la página siguiente)**



**(Opción A: continuación)**

6. Explique el funcionamiento de las células pilosas que hay en los canales semicirculares del oído interno.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción A continúa en la página siguiente)**



32EP09

**Véase al dorso**

**(Opción A: continuación)**

7. El siguiente diagrama de dispersión muestra la relación que existe entre la masa cerebral y la masa corporal de una serie de animales. En el diagrama se mencionan una serie de animales representativos, mientras que la línea de puntos representa el rango de valores observados para un abanico de animales mucho mayor.

Diagrama eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor  
Por favor, consulte: <http://cr2chicago.weebly.com/with-every-drop/behavior-and-social-interaction-in-a-wet-world-part-ii-whale-vocalizations-and-communication>

- (a) Indique la relación que existe entre la masa corporal y la masa cerebral. [1]

.....  
.....

- (b) Determine cuál es la relación masa cerebral/masa corporal en el elefante africano. [1]

.....  
.....

**(La opción A continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción A, pregunta 7)**

- (c) Discuta las pruebas que ofrece el diagrama de dispersión respecto a la hipótesis de que los seres humanos son los que tienen la mayor relación masa cerebral/masa corporal.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción A continúa en la página siguiente)**



32EP11

**Véase al dorso**



**Opción B — Biotecnología y bioinformática**

9. La siguiente fotografía muestra los aparatos utilizados para cultivar microorganismos con el fin de producir un metabolito.



[Fuente: adaptado de [www.medicaexpo.com](http://www.medicaexpo.com)]

- (a) Indique el término general que designa a la reacción – en la que intervienen microorganismos – que se produce en dichos aparatos. [1]

.....  
.....

- (b) Además de la temperatura y el pH, indique **una** variable que se debería controlar durante el cultivo continuo realizado en esos aparatos. [1]

.....  
.....

- (c) Indique el nombre binomial de un organismo que se utilice en cultivos continuos para producir el ácido cítrico que se emplea como conservante. [1]

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)

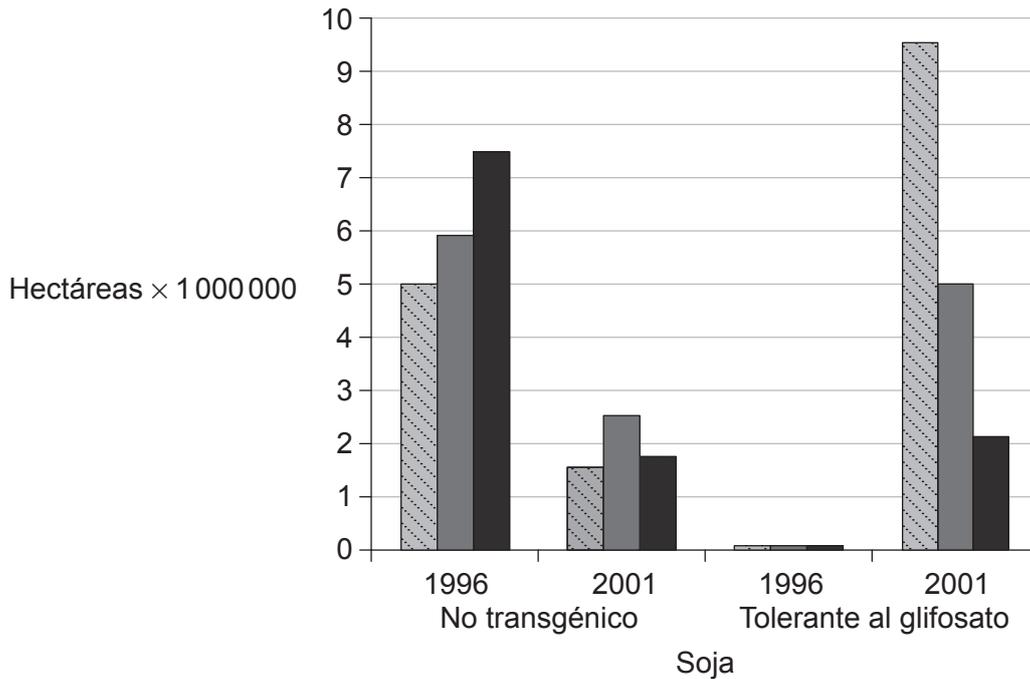


32EP13

Véase al dorso

**(Opción B: continuación)**

10. Tradicionalmente, antes de sembrar los cultivos, los agricultores solían arar sus tierras para impedir que crecieran malas hierbas. Lamentablemente, el arado también provoca la pérdida de suelo vegetal de gran valía. La agricultura moderna está optando por utilizar herbicidas químicos, como el glifosato, junto con plantas modificadas genéticamente tolerantes al glifosato (TG). El siguiente gráfico muestra la superficie de tierra arada que había en EE. UU. en 1996 y en 2001 destinada al cultivo de soja. Durante ese periodo el cultivo de soja TG aumentó desde unos pocos puntos porcentuales hasta alcanzar el 70%, aproximadamente.



**Leyenda:** nada de arado arado reducido arado convencional

[Fuente: adaptado de A Cerdeira y S Duke, (2006), *Journal of Environmental Quality* 35, páginas 1633–1658. Publicado con autorización de ASA, CSSA, SSSA]

(a) Evalúe la hipótesis de que el aumento en la siembra de cultivos tolerantes al glifosato ha tenido como resultado una reducción del arado. [2]

.....

.....

.....

.....

**(La opción B continúa en la página siguiente)**



**(Continuación: opción B, pregunta 10)**

- (b) Explique el papel que desempeña la bioinformática a la hora de determinar la función de un gen objetivo desconocido. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Resuma el significado de marco abierto de lectura. [1]

.....

.....

- (d) Los ingenieros genéticos a veces utilizan métodos físicos para transformar células. Describa el método de la biolística. [2]

.....

.....

.....

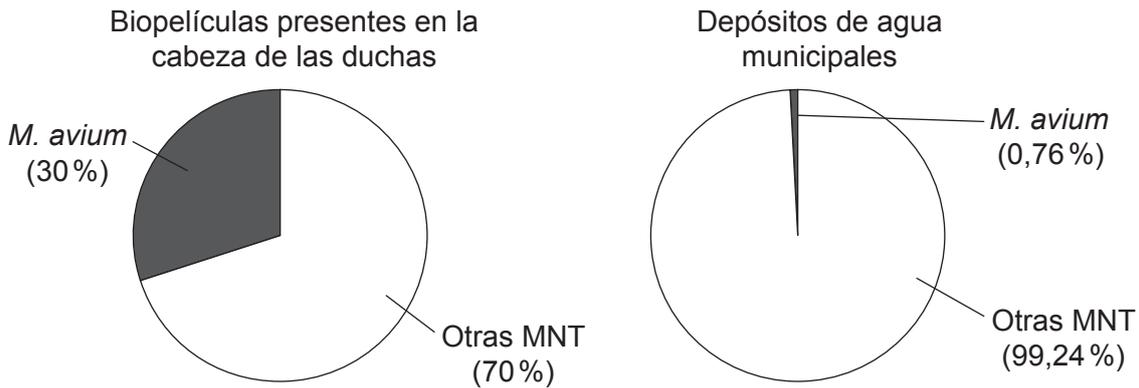
.....

**(La opción B continúa en la página siguiente)**



**(Opción B: continuación)**

11. Hay muchas personas en todo el mundo que se asean dándose una ducha de agua templada. Con este método de higiene personal las personas pueden quedar expuestas a microorganismos nocivos, tales como el *Mycobacterium avium*, por la inhalación de gotitas de agua procedentes de la cabeza de la ducha y por contacto directo con el agua. Se tomaron y analizaron muestras de las biopelículas presentes en la cabeza de las duchas y en los depósitos de agua municipales. También se analizó la proporción de otras micobacterias no tuberculosas (MNT). Los resultados se muestran en los siguientes gráficos de sectores:



[Fuente: L. M. Feazel *et al.* (2009) 'Opportunistic pathogens enriched in showerhead biofilms.' *PNAS*, 106 (38), páginas 16393–16399, Figura 3 (gráficos de sectores B & C)]

(a) Enumere **dos** propiedades de las biopelículas. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Distinga entre los datos correspondientes a las biopelículas de las cabezas de las duchas y los correspondientes a los depósitos de agua municipales. [1]

.....

.....

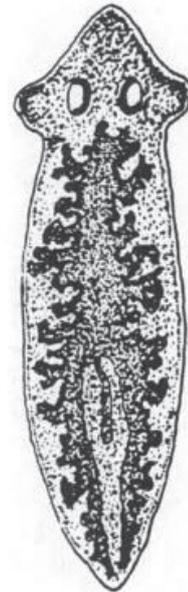
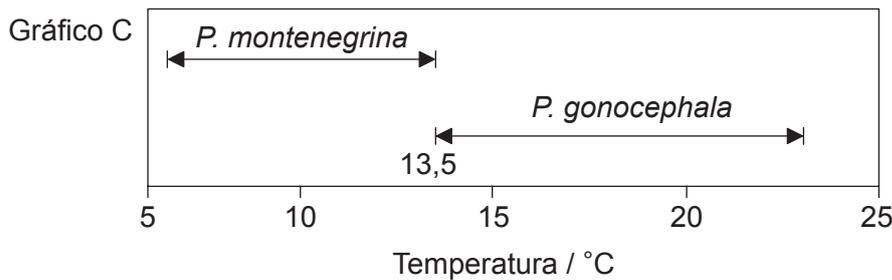
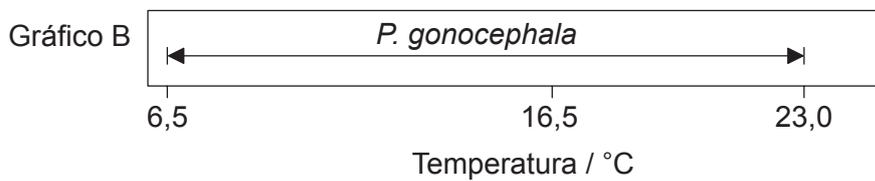
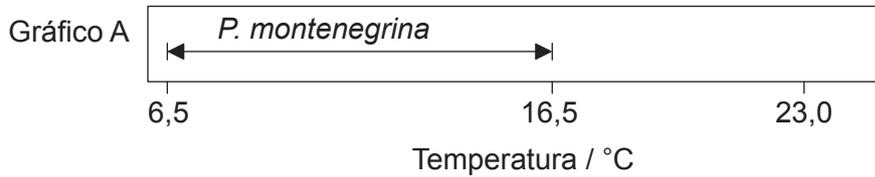
**(La opción B continúa en la página siguiente)**





**Opción C — Ecología y conservación**

13. La figura muestra la distribución de dos especies de gusanos planos de agua dulce (*Planaria gonocephala* y *Planaria montenegrina*) dentro de un intervalo de temperaturas del agua. El gráfico A y el gráfico B muestran dicha distribución cuando las especies están separadas la una de la otra. El gráfico C muestra cómo es dicha distribución cuando viven las dos especies juntas.



[Fuente: R. J. Putman (1994) *Community Ecology*, página 63  
© Kluwer Academic Publishers Boston. Utilizado con autorización.]

(a) Utilizando el gráfico A y el gráfico B, compare y contraste los intervalos de temperaturas de las dos especies cuando viven por separado. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



**(Continuación: opción C, pregunta 13)**

- (b) Explique, refiriéndose al ejemplo de *P. montenegrina*, qué significa el término nicho realizado.

[2]

.....

.....

.....

.....

**14.** Se ha observado sucesión vegetal primaria en las dunas de arena que están junto a la orilla norte del Lago Michigan, que es uno de los Grandes Lagos de Norteamérica. Las dunas de arena más jóvenes tienen hierbas de playa (*Ammophila breviligulata*) y hierbas de llanura (*Schizachyrium scoparium*). Las dunas más antiguas tienen árboles; en concreto, coníferas (*Pinus strobus* y *Pinus resinosa*).

- (a) Prediga las diferencias que hay, respecto a las características del suelo, entre las dunas de arena más jóvenes y las más antiguas.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Resuma cómo se puede predecir el tipo de ecosistema estable que se desarrollará en una zona basándose en el clima.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción C continúa en la página siguiente)**



32EP19

**Véase al dorso**

**(Opción C: continuación)**

15. Las siguientes imágenes muestran tres relaciones depredador–presa.

Gavilán  
(*Accipiter nisus*)

Su presa: pájaros cantores



[Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/Eurasian\\_sparrowhawk#/media/File:Accnis\\_edit.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Eurasian_sparrowhawk#/media/File:Accnis_edit.jpg)]

Águila ratonera  
(*Buteo buteo*)

Su presa: pequeños roedores



[Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/Buteo\\_buteo\\_-\\_Netherlands-8.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cd/Buteo_buteo_-_Netherlands-8.jpg)]

Zorro veloz  
(*Vulpes velox*)

Su presa: pequeños roedores



[Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/Swift\\_fox#/media/File:Swift\\_Fox.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Swift_fox#/media/File:Swift_Fox.jpg)]

Se investigó la biomagnificación de dos grupos de contaminantes orgánicos (BDE y PCB) en tres relaciones depredador–presa. Los BDE y los PCB se usan mucho en la industria. El factor de biomagnificación es la relación entre la cantidad de contaminante que hay en los tejidos del depredador y la cantidad de contaminante que hay en los tejidos de la presa.

Contaminante	Factor de biomagnificación promedio		
	gavilán–pájaro cantor	águila ratonera–roedor	zorro–roedor
	media	media	media
BDE 47	10	12	<1
BDE 100	25	17	<1
BDE 99	20	14	<1
BDE 153	21	22	<1
BDE 183	29	12	<1
PCB 153	19	45	2
PCB 138/163	21	49	2
PCB 180	20	36	5

[Fuente: Extraído de *Journal of Environmental Sciences*, 23 (1), Ziaofei Qin *et al*, “Polybrominated diphenyl ethers in chicken tissues and eggs from an electronic waste recycling area in southeast China”, páginas 133–138, © 2011, con autorización de Elsevier.]

**(La opción C continúa en la página siguiente)**



32EP20

**(Continuación: opción C, pregunta 15)**

(a) Resuma cómo se produce la biomagnificación. [2]

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

(b) (i) Identifique cuál es el depredador que presenta **la menor** biomagnificación de contaminantes. [1]

.....

(ii) Sugiera una razón que explique por qué la especie que ha identificado en (b)(i) tiene **el menor** factor de biomagnificación. [1]

.....  
.....

(c) Deduzca **dos** conclusiones sobre los PCB que estén respaldadas por estos datos. [2]

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

**(La opción C continúa en la página siguiente)**



32EP21

**Véase al dorso**



**No** escriba en esta página.

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



32EP23

Véase al dorso

**Opción D — Fisiología humana**

17. Las dietas que incluyen ácidos grasos omega-6 y ácidos grasos omega-3 en una proporción de entre 1 : 1 y 4 : 1 ofrecen numerosos beneficios para la salud. Cuando se consumen en exceso, los omega-6 inhiben la absorción de omega-3. En los países desarrollados hay mucha gente que ingiere grandes cantidades de alimentos y aceites procesados, con lo que consumen ácidos grasos omega-6 y ácidos grasos omega-3 en una proporción de entre 10 : 1 y 25 : 1. Esas proporciones tan elevadas se asocian con numerosas enfermedades crónicas.

<b>Aceites</b>	<b>Proporción omega-6 : omega-3</b>
Aceite de linaza	0,24 : 1
Aceite de colza	2 : 1
Aceite de nuez	5 : 1
Aceite de oliva	13 : 1
Aceite de girasol	19 : 1
Aceite de maíz	46 : 1
Aceite de sésamo	138 : 1
Aceite de pepitas de uva	696 : 1

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2016]

(a) Deduzca, aportando razones, cuáles son los **dos** aceites que serían la mejor fuente de ácidos grasos para llevar una dieta saludable. [2]

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

(b) Resuma el significado del término esenciales cuando se utiliza para describir a algunos ácidos grasos. [2]

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

(La opción D continúa en la página siguiente)



**(Continuación: opción D, pregunta 17)**

(c) (i) Indique el nombre de la parte del cerebro donde se controla el apetito. [1]

.....

(ii) Indique la función del nervio vago. [1]

.....

**18. (a)** Resuma la importancia que tienen las condiciones ácidas del estómago. [2]

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

**(La opción D continúa en la página siguiente)**



32EP25

**Véase al dorso**

**(Continuación: opción D, pregunta 18)**

- (b) En la década de 1880 los molinos de rodillo empezaron a reemplazar a los molinos de piedra como método para moler los granos de cereales. Esto trajo como resultado la producción y el uso generalizado de harinas refinadas con un bajo contenido en fibra. Los cambios en la dieta que se produjeron a continuación están correlacionados con un brusco incremento de muchas afecciones gastrointestinales no infecciosas, como la apendicitis, la diverticulitis, el cáncer de colon y las hemorroides. Estos problemas persisten en el siglo XXI. Se decidió estudiar en distintos grupos los efectos de diversas dietas, desde la dieta con alto contenido en fibra (sin refinar) a la dieta con bajo contenido en fibra (refinada). Los materiales que no se absorben durante la digestión y que luego se expulsan se denominan heces.

Gráfico eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

Utilizando los datos del gráfico, analice el efecto de la dieta sobre el aparato digestivo. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Sugiera **una** razón que pueda explicar una correlación entre una dieta con bajo contenido en fibra y una mayor incidencia de problemas gastrointestinales. [1]

.....

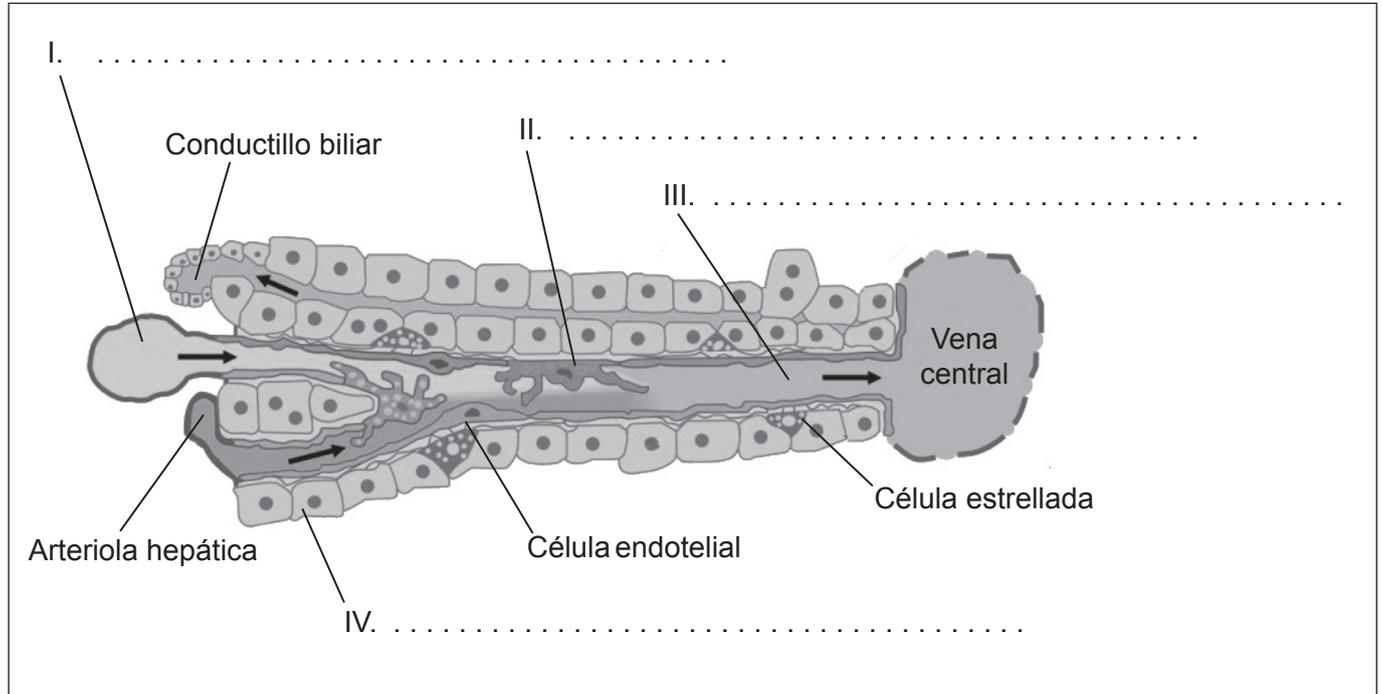
.....

**(La opción D continúa en la página siguiente)**



**(Opción D: continuación)**

19. El excepcional suministro sanguíneo y el sistema de conductos que tiene el hígado posibilitan el correcto funcionamiento de los hepatocitos y de las células de Kupffer. Estas células se encuentran por todo el hígado, en unidades funcionales denominadas lobulillos hepáticos. La imagen muestra una sección transversal de las vías sanguíneas y de los conductos biliares en un lobulillo hepático.



[Fuente: Ute Frevert, Sabine Engelmann, Sergine Zougbedé, Jörg Stange, Bruce Ng, Kai Matuschewski, Leonard Liebes, Herman Yee. Intravital observation of Plasmodium berghei sporozoite infection of the liver. *PLoS Biol.*: 2005, 3(6);e192 PubMed 15901208]

- (a) Rotule las estructuras I, II, III y IV. [2]
- (b) Resuma aquellas funciones de los hepatocitos que impliquen un cambio en la composición química del plasma. [2]

.....

.....

.....

.....

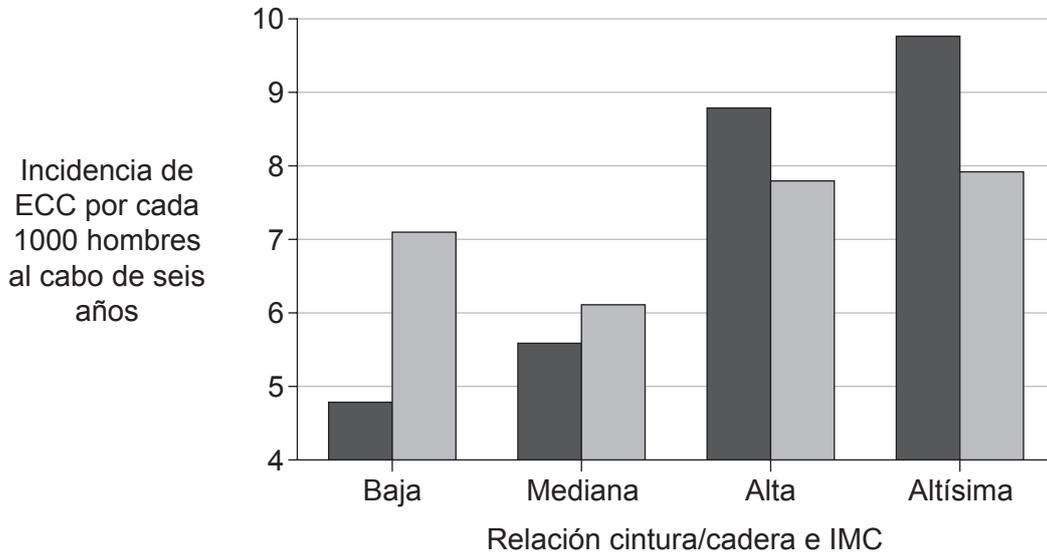
**(La opción D continúa en la página siguiente)**



**Véase al dorso**

**(Opción D: continuación)**

20. La incidencia de la enfermedad cardíaca coronaria (ECC) se investigó en 14 000 personas. A todos los participantes, al empezar el estudio, se les midió la relación cintura/cadera y el índice de masa corporal (IMC). Al cabo de seis años se detectaron indicios de ECC en las entrevistas de seguimiento. El gráfico de barras muestra únicamente los resultados correspondientes a los hombres.



**Leyenda:** ■ Relación cintura/cadera    □ Índice de masa corporal (IMC)

[Fuente: adaptado de A R Folsom, *et al.*, (1998), *American Journal of Epidemiology*, **148** (12), páginas 1187–1194 con autorización de Oxford University Press]

(a) Deduzca, aportando una razón, si es la relación cintura/cadera **o bien** es el IMC el parámetro que más claramente se correlaciona con la incidencia de ECC.

[1]

.....

.....

.....

.....

**(La opción D continúa en la página siguiente)**





**No** escriba en esta página.

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



32EP30

**No** escriba en esta página.

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



32EP31

**No** escriba en esta página.

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



32EP32