

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

Martes 15 de mayo de 2018 (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

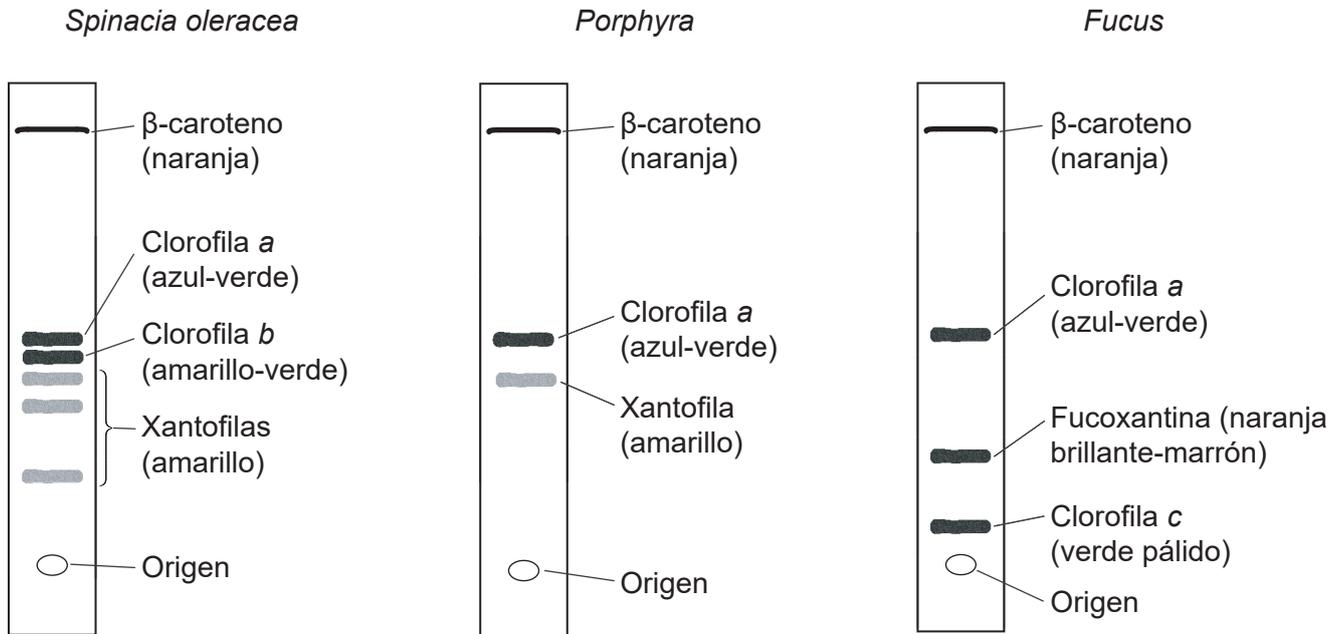
Sección B	Preguntas
Conteste todas las preguntas de una de las opciones.	
Opción A — Neurobiología y comportamiento	4 – 7
Opción B — Biotecnología y bioinformática	8 – 10
Opción C — Ecología y conservación	11 – 14
Opción D — Fisiología humana	15 – 18



### Sección A

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

- La cromatografía es una técnica empleada para separar los componentes de una mezcla. Se separaron los pigmentos fotosintéticos de tres organismos mediante una cromatografía en capa fina: espinaca (*Spinacia oleracea*), un alga roja (*Porphyra*) y un alga parda (*Fucus*).



[Fuente: adaptado de "Diversity of Photosynthetic Pigments" por Alexander F. Motten en *Tested Studies for Laboratory Teaching*, vol. 16, Association for Biology Laboratory Education y utilizado con autorización del autor]

- (a) Identifique un pigmento encontrado en los tres organismos. [1]

.....

- (b) Compare y contraste los espectros de absorción y los espectros de acción. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 1: continuación)**

(c) *Porphyra* también contiene ficoeritrina, que es un pigmento rojo.

(i) Sugiera una razón por la cual la ficoeritrina está ausente del cromatograma de *Porphyra*.

[1]

.....  
.....

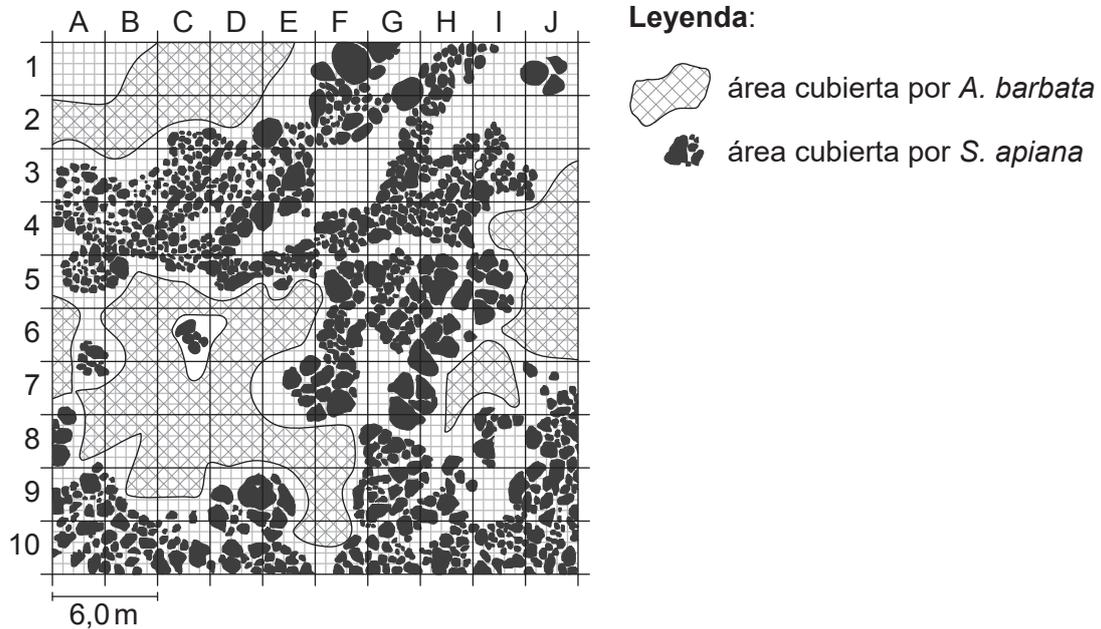
(ii) Prediga **un** color de la luz que la ficoeritrina absorberá de modo eficiente.

[1]

.....



2. La salvia blanca (*Salvia apiana*) es un arbusto nativo de California. La avena loca (*Avena barbata*) es una gramínea originaria del Mediterráneo que fue introducida en California. En el mapa se representa la distribución de las dos especies en relación con otra en la zona próxima a Santa Ynez, California.



[Fuente: adaptado de <http://web.csulb.edu>. Reproducido con autorización de Christine M. Rodrigue, Ph.D.]

- (a) Empleando la barra de escala, determine el área de la parcela de muestreo A1, indicando las unidades. [1]

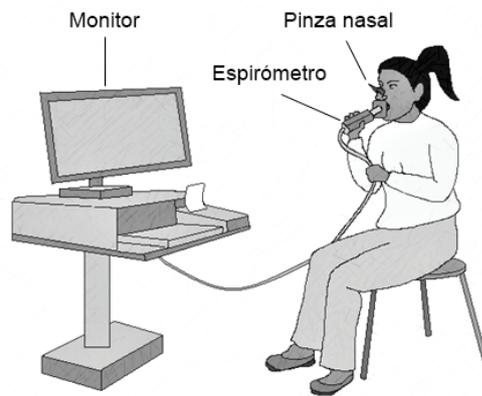
.....

- (b) Resuma cómo se puede emplear la prueba de chi-cuadrado para evaluar una asociación entre las distribuciones de las dos especies. [3]

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



3. En un experimento para explorar el efecto del ejercicio sobre la tasa de ventilación, un sujeto respiraba en un sensor con registro de datos que medía el flujo de aire.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

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

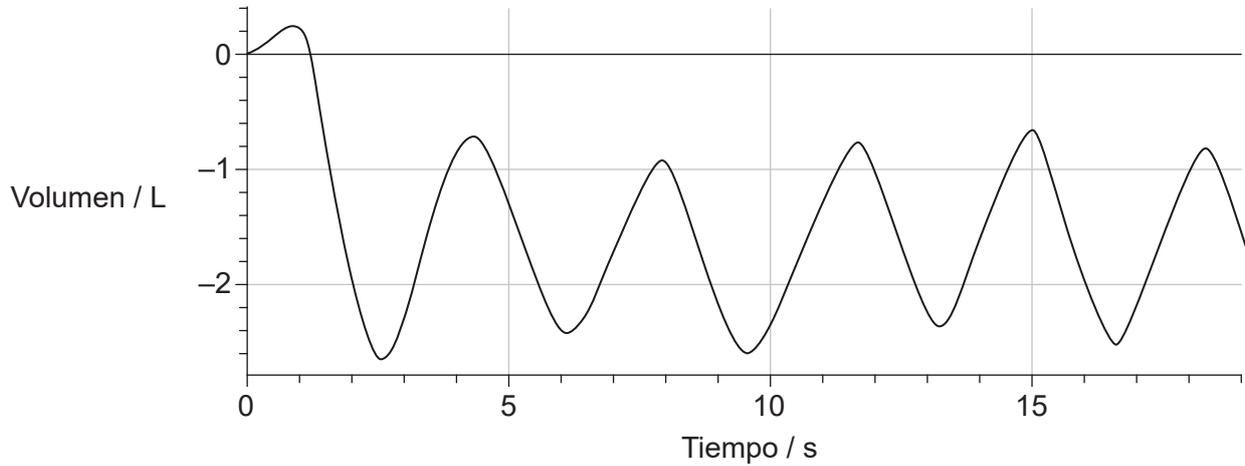


**Véase al dorso**

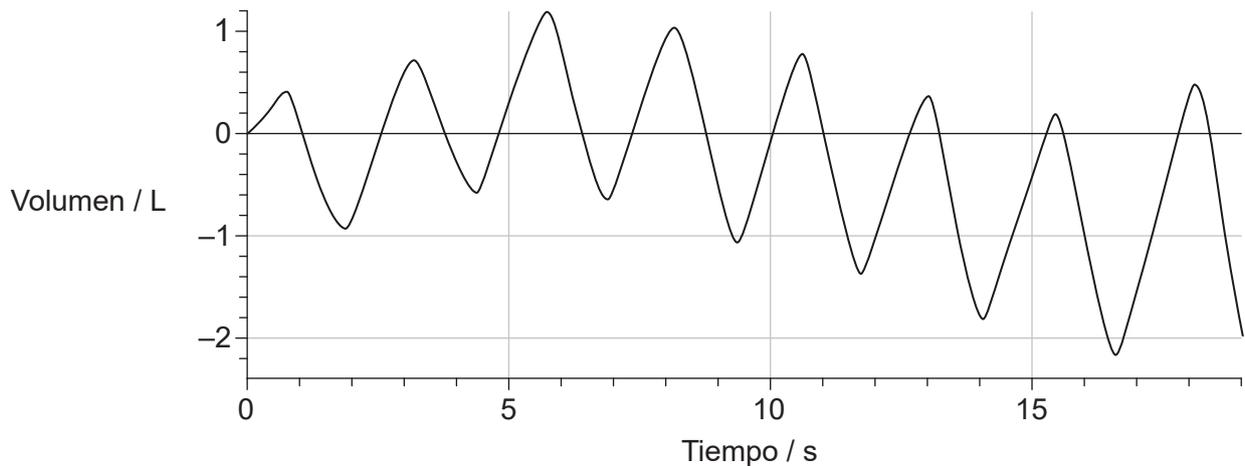
**(Pregunta 3: continuación)**

En los gráficos se representan los resultados, antes de que el sujeto realizara ejercicio, y justo después de haber finalizado el ejercicio.

Antes del ejercicio



Después del ejercicio



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

(a) Determine la tasa de ventilación después del ejercicio.

[2]

..... respiraciones minuto<sup>-1</sup>

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



32EP06

**(Pregunta 3: continuación)**

- (b) Describa cómo podría determinarse el volumen corriente medio tras el ejercicio empleando el gráfico. [2]

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

- (c) Prediga, dando una razón para ello, el efecto del ejercicio sobre la tasa de respiración celular. [1]

.....  
.....

- (d) Identifique un músculo responsable del aumento del volumen de la cavidad torácica. [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. (a) Resuma la función de **un** fotorreceptor **concreto** en el ojo de los mamíferos. [2]

Nombre:

.....

Función:

.....

.....

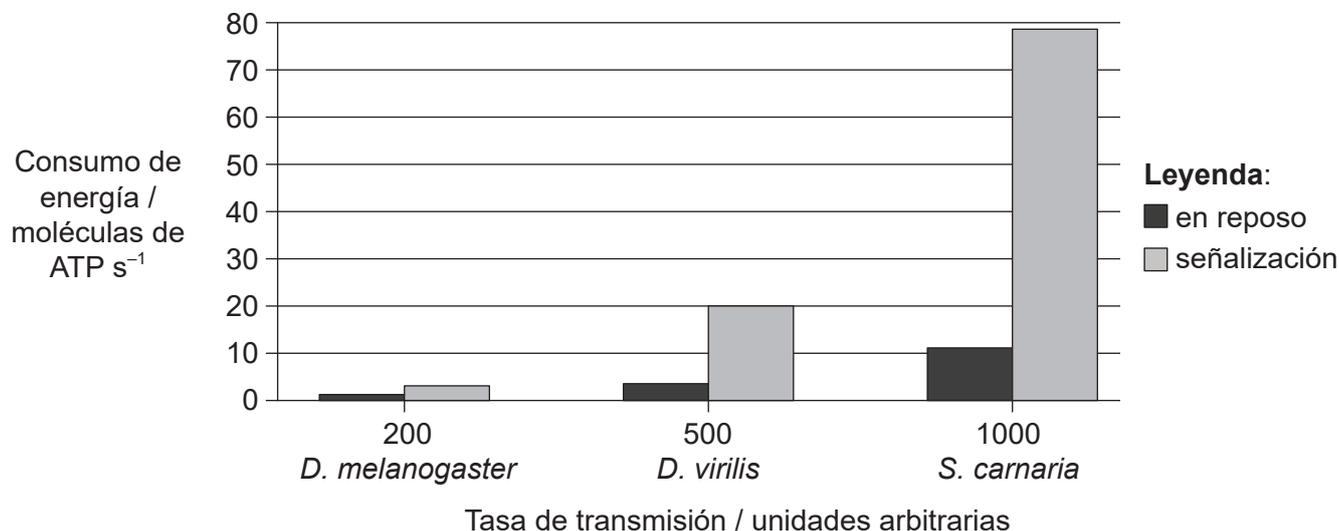
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



**(Continuación: opción A, pregunta 4)**

- (b) En el gráfico se representa el consumo de energía de los fotorreceptores en tres especies diferentes de moscas (*Drosophila melanogaster*, *Drosophila virilis* y *Sarcophaga carnaria*) en la media de la tasa de transmisión máxima para cada especie en reposo y mientras están enviando una señal nerviosa (señalización).



[Fuente: adaptado con autorización de J E Niven y S B Laughlin (2008), *Journal of Experimental Biology*, 211, páginas 1792–1804]

- (i) Explique cómo siguen consumiendo energía las neuronas en reposo. [2]

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

- (ii) Identifique la especie con fotorreceptores que tienen la tasa de transmisión de señalización más rápida. [1]

.....

- (iii) Describa la relación entre consumo de energía y tasa de transmisión. [2]

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

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



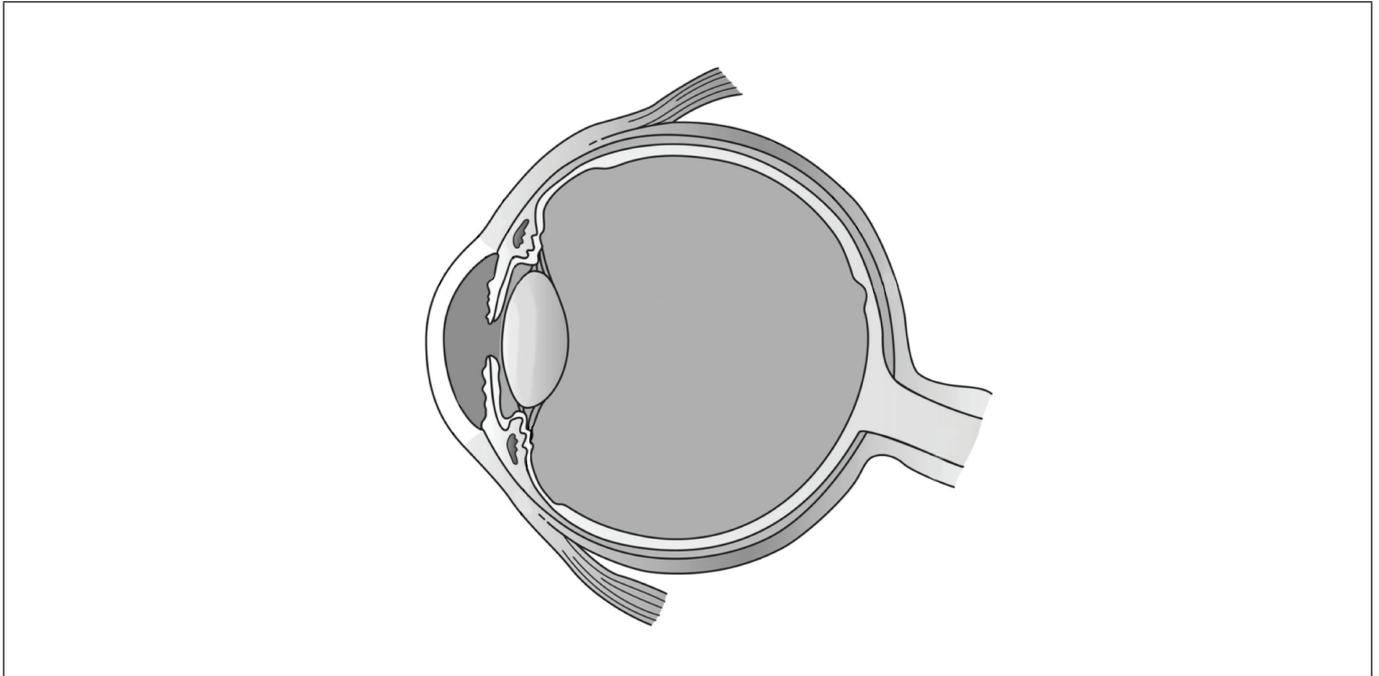
32EP09

Véase al dorso

**(Opción A: continuación)**

5. (a) Rotule la pupila y la retina en el diagrama.

[2]



[Fuente: Holly Fischer [https://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_eye#/media/File:Three\\_Internal\\_chambers\\_of\\_the\\_Eye.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Human_eye#/media/File:Three_Internal_chambers_of_the_Eye.png)]

(b) Explique el uso del reflejo pupilar como una prueba del daño cerebral.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Indique la propiedad del sistema nervioso que permite a éste cambiar con la experiencia y que permite al cerebro recuperarse de un traumatismo.

[1]

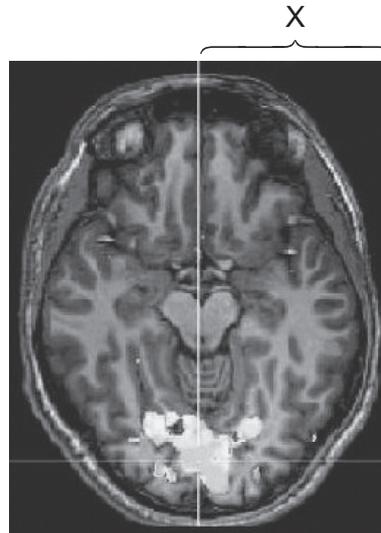
.....

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



**(Opción A: continuación)**

6. A una persona se le ofreció un estímulo visual mientras se tomaba una imagen de su cerebro.



[Fuente: Activation of visual cortex using crossmodal retinotopic mapping, Lotfi Merabet, Peter Meijer *et al*, 2008, <https://www.seeingwithsound.com/hbm2008.html>. Utilizado con autorización.]

- (a) Indique el nombre de la técnica empleada para producir la imagen. [1]

.....

- (b) Identifique el área del cerebro responsable del procesamiento de los estímulos visuales. [1]

.....

- (c) Identifique el área del cerebro rotulada como X en la imagen. [1]

.....

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



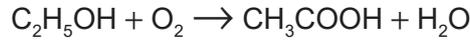
32EP11

**Véase al dorso**



**Opción B — Biotecnología y bioinformática**

8. El vinagre es una solución con base acuosa de ácido acético. En la producción de vinagre se emplea *Acetobacter aceti*. Esta bacteria tiene la capacidad de convertir el alcohol etílico, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, en ácido acético, CH<sub>3</sub>COOH.



- (a) *A. aceti* es una bacteria Gram negativa. Si se llevara a cabo un procedimiento de tinción de Gram en una muestra de *A. aceti*, prediga el resultado que se observaría después de la

(i) decoloración.

[1]

.....

(ii) contratinción.

[1]

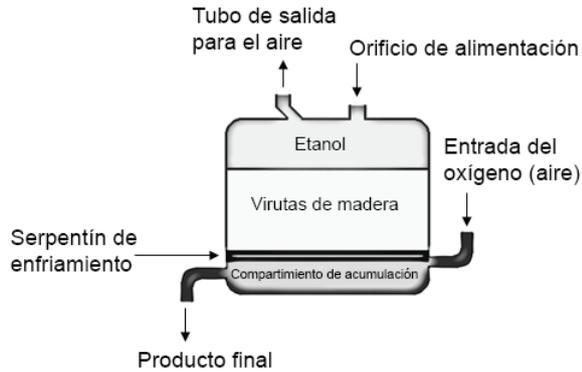
.....

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



**(Continuación: opción B, pregunta 8)**

- (b) En el método generador de fermentación de ácido acético, *Acetobacter aceti* se cultiva sobre virutas de madera en un fermentador hasta el punto en el que forman una biopelícula.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

En la base del fermentador se insufla oxígeno, el cual asciende después a través de las virutas de madera. El etanol gotea a través de las virutas de madera. A una temperatura adecuada, el etanol se convierte en ácido acético, el cual se retira desde el fondo del fermentador, y en la parte superior se añade etanol nuevo.

- (i) Enumere **dos** variables abióticas que se deberían monitorizar durante este proceso de fermentación.

[2]

1.	.....
2.	.....

- (ii) Describa **un** modo mediante el cual los microorganismos presentes en este fermentador podrían verse limitados por sus propias actividades.

[2]

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

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



**(Continuación: opción B, pregunta 8)**

(iii) Distinga entre fermentación por lotes y fermentación continua. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Resuma el concepto de una propiedad emergente. [2]

.....

.....

.....

.....

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

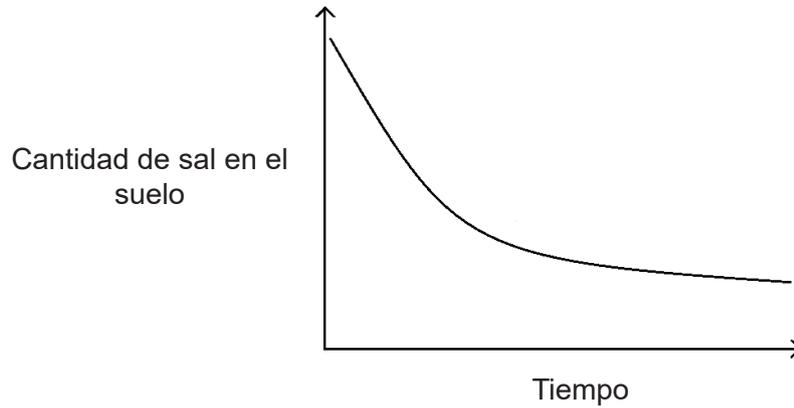


32EP15

**Véase al dorso**

**(Opción B: continuación)**

9. Una acumulación de sal (NaCl) en el suelo se denomina salinización. Esta puede dejar el suelo inhabilitado para la agricultura. Una estrategia que se ha empleado para abordar este problema es añadir a este suelo compost mezclado con bacterias metabolizantes de la sal. Las bacterias debilitan la asociación del  $\text{Na}^+$  con el suelo y permiten que éste sea arrastrado por la lluvia con mayor eficacia. En el gráfico se representa el efecto de las bacterias a lo largo del tiempo sobre la cantidad de sal en el suelo.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

- (a) Resuma la tendencia en la cantidad de sal en el suelo a lo largo del período de estudio.

[1]

.....

.....

- (b) Indique el nombre de la estrategia que implica el uso de organismos para eliminar sustancias tóxicas de un lugar contaminado.

[1]

.....

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



**(Continuación: opción B, pregunta 9)**

(c) Otra estrategia para abordar la salinización del suelo es emplear plantas modificadas genéticamente. En plantas de tomate se insertó un gen de *Arabidopsis thaliana* que codifica una proteína de membrana vacuolar (AtNHX1) conocido como el antipuerto de Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup>. Aunque las plantas transgénicas aumentaban el almacenamiento de sal en sus hojas, el fruto de tomate creció normalmente en comparación con las plantas no modificadas.

(i) Sugiera cómo podrían ser útiles estas plantas de tomate modificadas genéticamente para los agricultores.

[1]

.....

.....

.....

.....

(ii) Explique cómo podría determinar un investigador si otras especies contendrían secuencias similares al gen AtNHX1.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(La opción B continúa en la página 19)**



32EP17

**Véase al dorso**

**No** escriba en esta página.

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





**Opción C — Ecología y conservación**

11. Los datos muestran las cantidades y la ubicación de cuatro especies de artrópodos conocidos como percebes (*Elminius modestus*, *Chthamalus montagui*, *Chthamalus stellatus* y *Semibalanus balanoides*) en un hábitat costero rocoso en la bahía de Cuskinny Bay, en Irlanda. Los datos se recogieron a lo largo de una línea de transecto alejándose de la costa y haciendo un recuento de todos los percebes a menos de 15 cm a ambos lados de la línea de transecto.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

(a) Determine la altura sobre la marea más baja en la que la densidad de *S. balanoides* era la mayor.

[1]

..... m

(b) Identifique las **dos** especies cuyos nichos realizados **no** se solapan.

[1]

.....

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



**(Continuación: opción C, pregunta 11)**

- (c) *S. balanoides* es endémico en la zona; una de las otras tres especies es una alóctona invasiva. Sugiera, dando una razón para ello, qué especie es la alóctona invasiva. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) En la misma bahía vive una especie de gusano marino excavador, *Lanice conchilega*, comúnmente conocido como gusano albañil. Se trata de un organismo formador de arrecifes considerado una especie clave. Explique qué se entiende mediante el término especie clave. [2]

.....

.....

.....

.....

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

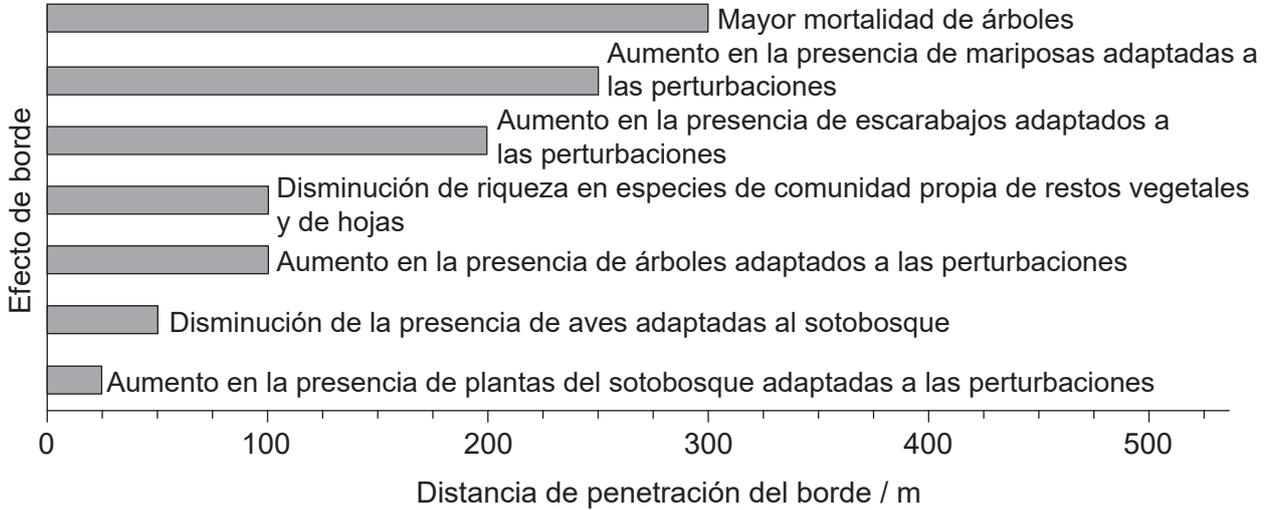


32EP21

**Véase al dorso**

**(Opción C: continuación)**

12. Un reto asociado al establecimiento de reservas naturales son los problemas que plantean los efectos de borde. En el gráfico se muestra que algunos efectos de borde en la selva húmeda del Amazonas se detectan muy lejos de su borde.



[Fuente: Extraído de *Biological Conservation*, 141, William F Laurance, Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory, página 1731, Derechos de autor (2008), con autorización de Elsevier]

(a) Determine a cuánta distancia del borde de la selva se detectaría un aumento de los escarabajos adaptados a las perturbaciones.

[1]

.....

(b) Con respecto a los escarabajos adaptados a las perturbaciones, explique qué se entiende por especie indicadora.

[2]

.....

.....

.....

.....

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



**(Continuación: opción C, pregunta 12)**

- (c) Resuma cómo el tamaño de la reserva y la forma de ésta pueden influir sobre los efectos de borde.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

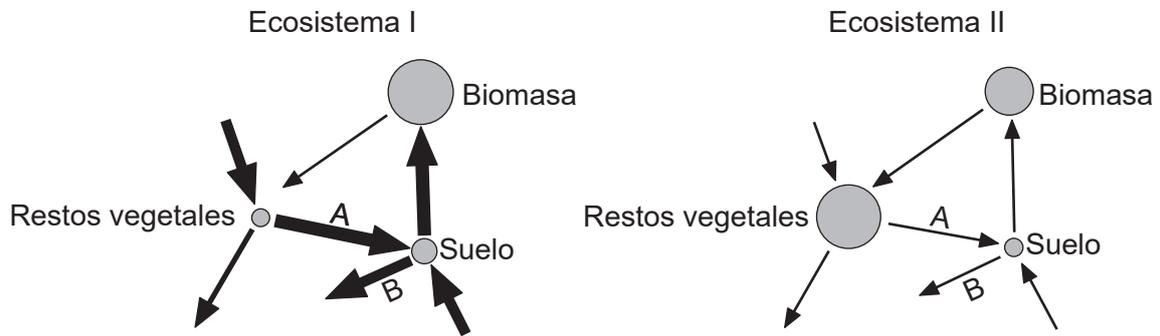


32EP23

**Véase al dorso**

**(Opción C: continuación)**

13. Se representan unos diagramas de Gersmehl para dos ecosistemas.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

(a) Identifique los procesos representados por las flechas rotuladas como A y B en ambos diagramas. [2]

Proceso A: .....

Proceso B: .....

(b) Deduzca, dando una razón para ello, qué ecosistema es representativo de una selva húmeda tropical. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



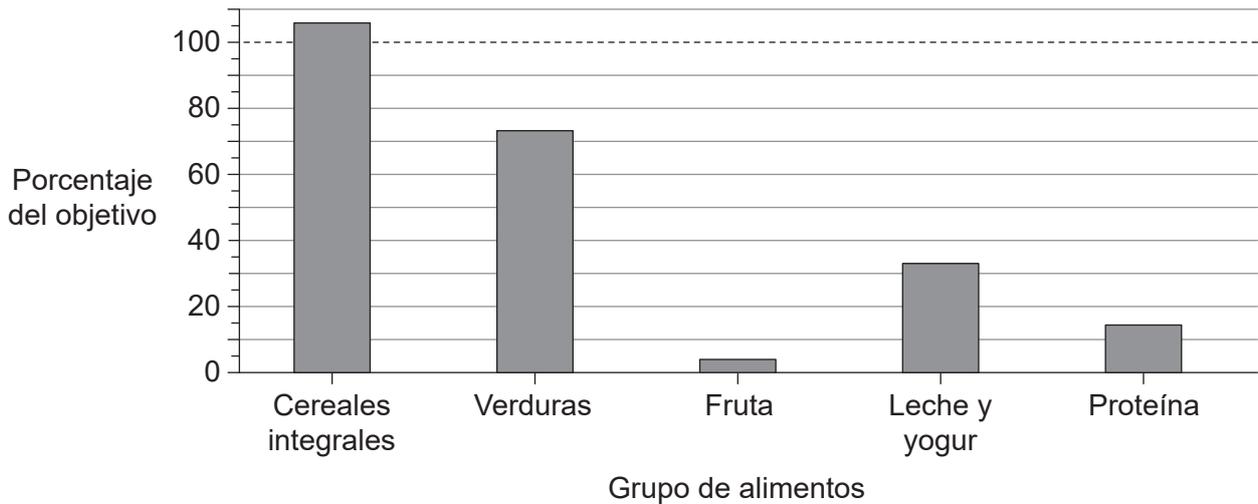


**Opción D — Fisiología humana**

15. Un alumno registró su consumo en la dieta a lo largo de un período de 24 horas en una aplicación de software de seguimiento de la dieta. En la tabla se muestra el registro de su consumo.

<b>Desayuno</b>	<b>Almuerzo en cafetería</b>	<b>Snack (tentempié)</b>	<b>Cena</b>	<b>Bocado por la noche</b>
Dos tostadas con mermelada  y  Cereales de desayuno con leche	Patatas (papas) fritas a la francesa con salsa	Barrita de cereales (granola)	Espaguetis con salsa de tomate	Refresco y patatas (papas) fritas

El diagrama de barras muestra el grado de cumplimiento de la dieta del alumno con respecto al objetivo diario recomendado para los cinco grupos de alimentos.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

(a) Empleando el diagrama de barras, determine el porcentaje del objetivo diario recomendado de proteína consumido por el alumno.

[1]

..... %

(La opción D continúa en la página siguiente)



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

- (b) Sugiera qué requisitos dietéticos esenciales podrían faltar si el alumno consumiera una cantidad de proteína insuficiente. [1]

.....

- (c) La aplicación de software de seguimiento indicó que el alumno había superado la ingesta recomendada de sodio en la dieta. El consumo excesivo de sodio en la dieta puede causar hipertensión. Explique qué se entiende por hipertensión, haciendo alusión a los valores diastólicos y sistólicos específicos. [3]

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

- (d) La ingesta diaria recomendada de vitamina D es de 15 µg. Este alumno solo consumía 4 µg. Indique **dos** consecuencias potenciales para la salud de la deficiencia de vitamina D. [2]

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

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



32EP27

**Véase al dorso**

**(Opción D: continuación)**

16. (a) Explique la relación entre una infección de la bacteria *Vibrio cholerae* y la deshidratación.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Una deshidratación severa puede causar un paro cardíaco. Resuma el empleo de la desfibrilación para tratar estados cardíacos que implican peligro de muerte.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

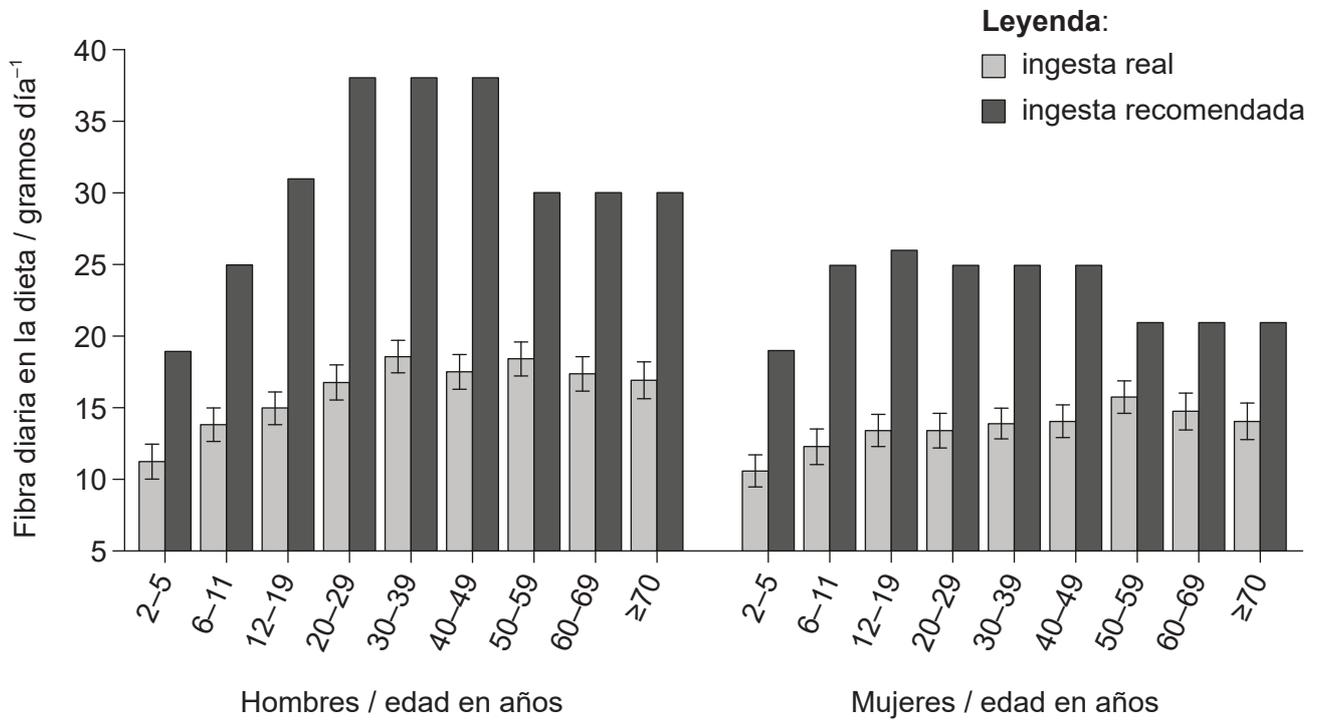
.....

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



**(Opción D: continuación)**

17. El diagrama de barras indica que el promedio de hombres y mujeres en EE.UU. consumen menos fibra de la recomendada.



[Fuente: Food Surveys Research Group, Agricultural Research Service, US Department of Agriculture]

Explique la importancia de la fibra en la dieta.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



32EP29

Véase al dorso



**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