

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

Lunes 7 de noviembre 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.
- 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]**.

Sección A	Preguntas
Conteste todas las preguntas.	1 – 3

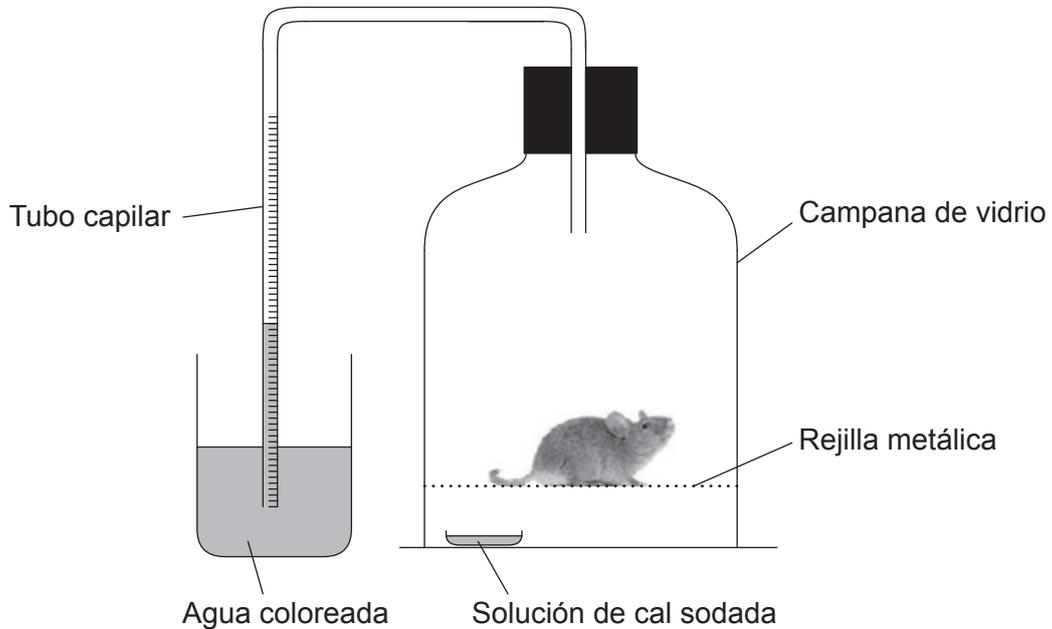
Sección B	Preguntas
Conteste todas las preguntas de una de las opciones.	
Opción A — Neurobiología y comportamiento	4 – 7
Opción B — Biotecnología y bioinformática	8 – 10
Opción C — Ecología y conservación	11 – 14
Opción D — Fisiología humana	15 – 18



### Sección A

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

1. En un experimento en el que se medía el consumo de oxígeno, se colocó un ratón de laboratorio en un respirómetro durante un breve periodo de tiempo. La solución de cal sodada absorbía todo el dióxido de carbono generado durante el experimento.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2016]

- (a) Sugiera la función que tiene la rejilla metálica. [1]

.....  
.....

- (b) Describa cómo mide el aparato el consumo de oxígeno del ratón. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 1: continuación)**

- (c) Discuta si el aparato resultaría o no adecuado para medir el consumo de oxígeno de una planta verde pequeña durante la respiración.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

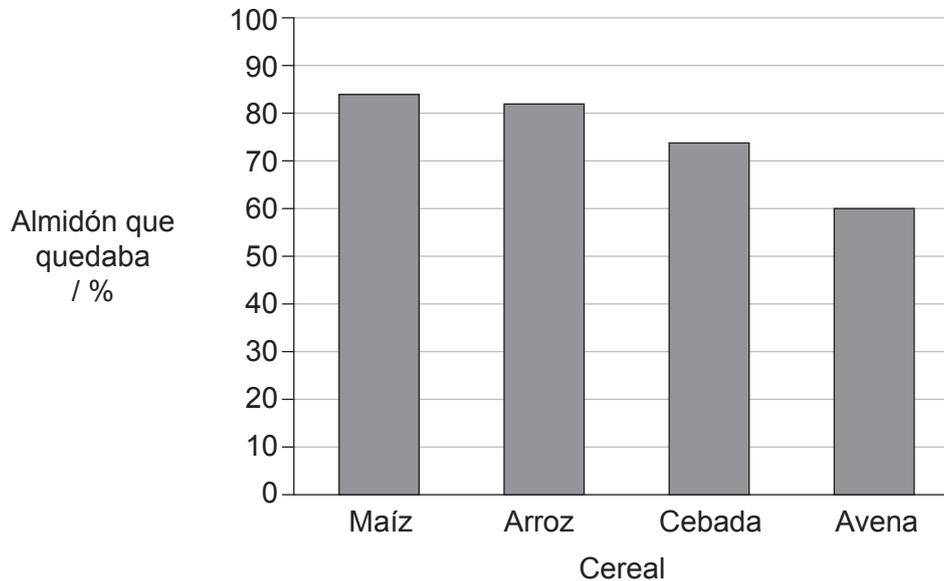
.....



32EP03

Véase al dorso

2. Se extrajo la enzima amilasa del aparato digestivo de caballos y se añadió a granos (semillas) de diversos cereales integrales que estaban metidos en tubos de ensayo a 39 °C, con el fin de determinar qué grano se digería más rápido. Todos los tubos de ensayo recibieron la misma cantidad de enzima. Al cabo de 15 minutos, se midió la cantidad de almidón que quedaba en los granos.



[Fuente: adaptado de N Richards, *Enhancing Starch Digestion in the Equine Small Intestine*. Tesis doctoral, University of New England, <http://e-publications.uned.edu.au/1959.11/15182>. Derechos de autor 2003 - Nerida Richards]

- (a) Sugiera **una** razón que explique las diferencias entre los distintos cereales, en lo que respecta al porcentaje de almidón que quedó transcurridos 15 minutos. [1]

.....

.....

- (b) Sugiera **un** método que se podría haber utilizado para mantener los tubos a temperatura constante. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 2: continuación)**

- (c) Explique la importancia de tener idénticas cantidades de enzima al inicio del experimento.

[2]

.....

.....

.....

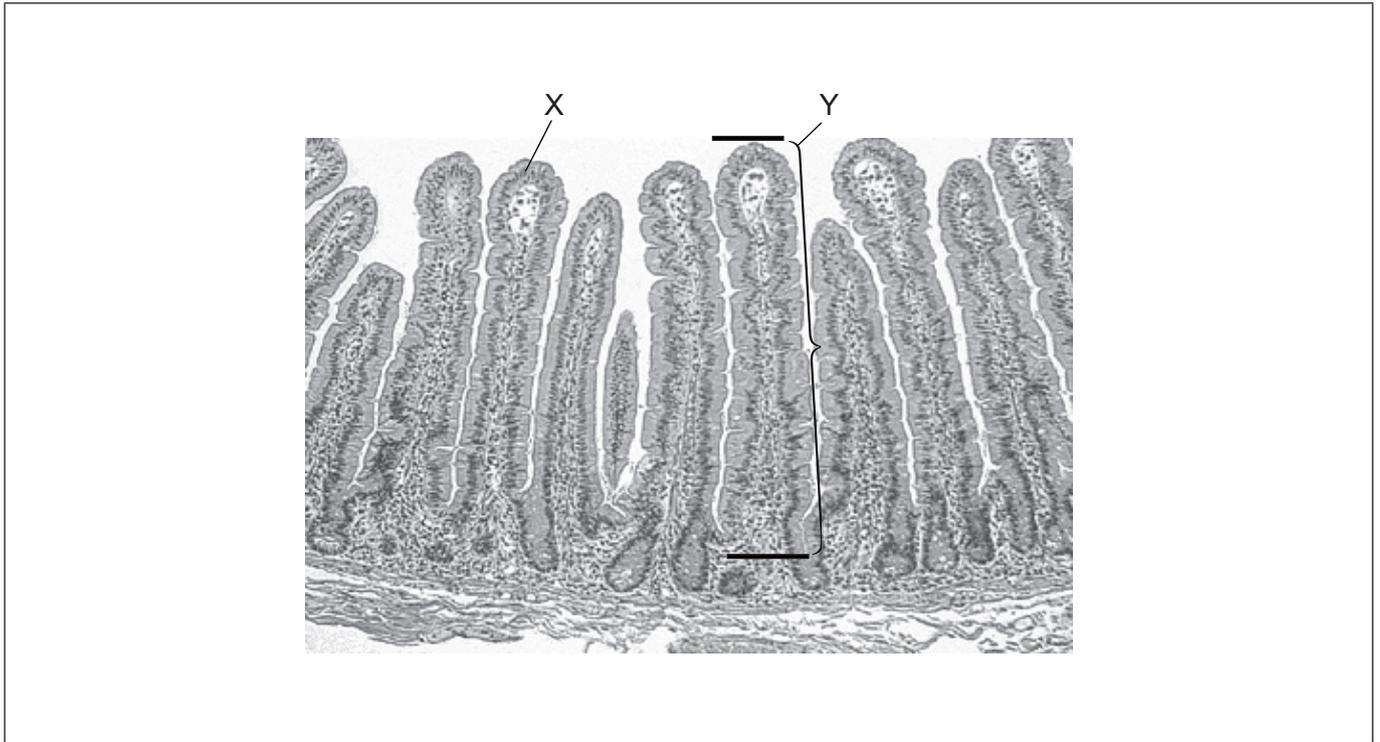
.....



32EP05

Véase al dorso

3. La siguiente micrografía muestra una sección transversal de un órgano del cuerpo humano.



[Fuente: adaptado de Stacey E. Mills (ed.), *Histology for Pathologists*, Tercera Edición, Derechos de autor ©2007, Lippincott Williams & Wilkins.]

(a) Indique de qué órgano se tomó esta sección. [1]

.....

(b) Identifique la capa de tejido que hay en X. [1]

.....

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



**(Pregunta 3: continuación)**

- (c) La longitud real de la estructura rotulada con una Y (es decir, la distancia entre las dos rayas negras) es igual a 0,8 mm. Calcule el número de aumentos de la micrografía. Es necesario mostrar los cálculos del ejercicio.

[2]

.....



32EP07

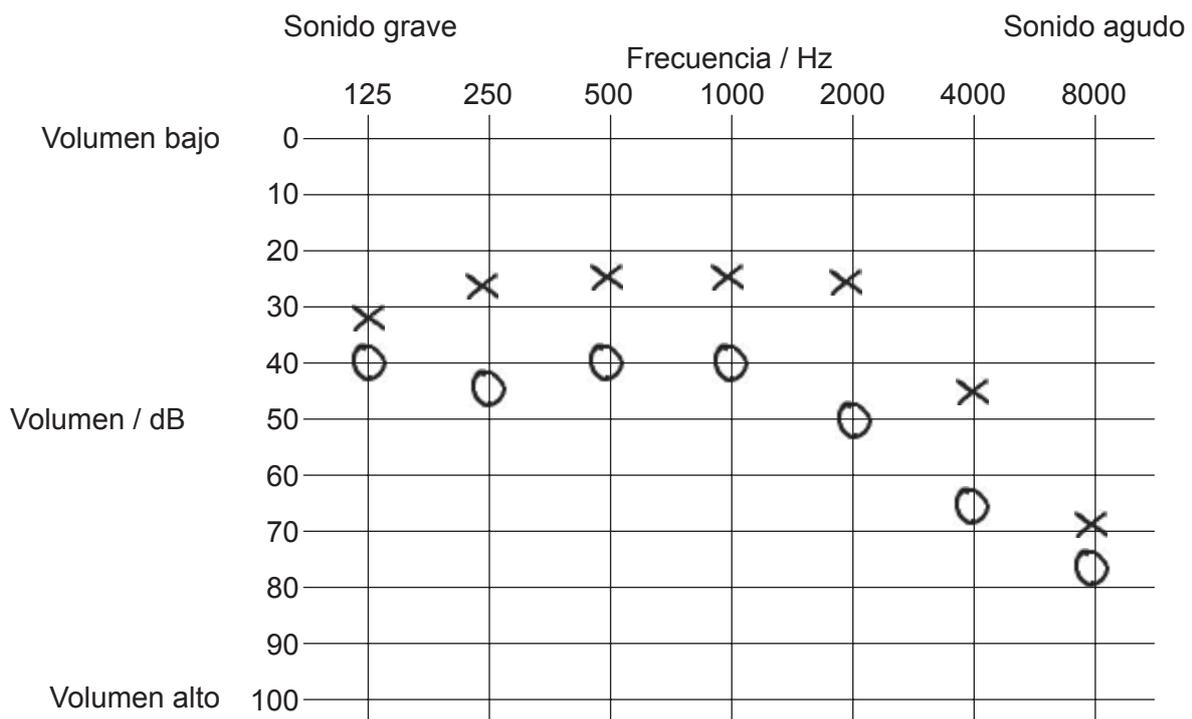
Véase al dorso

### Sección B

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

#### Opción A — Neurobiología y comportamiento

4. Para hacer una prueba de audición, los sonidos se reproducen a un volumen muy bajo y éste se va aumentando gradualmente hasta que el paciente es capaz de oír el sonido. Este proceso se repite con diferentes frecuencias, lo que corresponde a sonidos más graves o más agudos. Los resultados se representan en un audiograma. El siguiente audiograma es el de una mujer de 60 años.



**Leyenda:** X oído izquierdo      O oído derecho

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2016]

(a) El habla en el ser humano tiene un volumen de aproximadamente 60dB y unas frecuencias que están entre los 125Hz y los 4000Hz. Resuma si la mujer será capaz de oír todo tipo de conversaciones con los dos oídos.

[1]

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



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

- (b) La mujer, en el oído derecho, padece otoesclerosis, que es una enfermedad en la que los huesos del oído medio no funcionan correctamente. Describa cómo concuerda este hecho con los resultados de la prueba de audición que se muestran en el audiograma. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Explique el papel que desempeñan las células pilosas de la cóclea. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

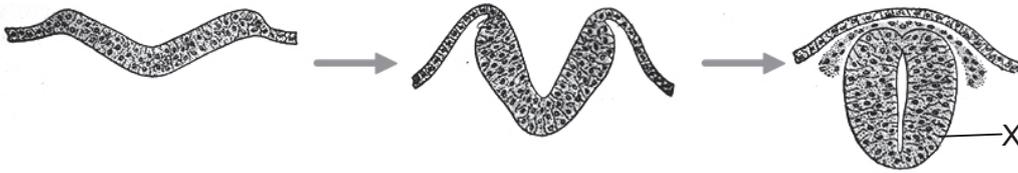


32EP09

**Véase al dorso**

**(Opción A: continuación)**

5. La siguiente figura muestra el desarrollo temprano del sistema nervioso en los cordados embrionarios.



[Fuente: adaptado de www.geol.umd.edu]

(a) Resuma el proceso que está teniendo lugar en la figura. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Indique qué le sucede a la estructura X inmediatamente después de su formación. [1]

.....

(c) Resuma cómo puede producirse espina bífida durante el desarrollo embrionario. [1]

.....

.....

.....

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



**(Opción A: continuación)**

6. Las siguientes imágenes muestran el encéfalo de un ser humano (*Homo sapiens*) y el de un babuino sagrado (*Papio hamadryas*). Las imágenes no están dibujadas a escala.



Encéfalo humano



Encéfalo de babuino

[Fuente: adaptado de <http://serendip.brynmawr.edu>]

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

.....

(ii) Resuma la función de X en el encéfalo humano. [2]

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

(b) Haciendo referencia a las estructuras que se ven en las figuras, explique a qué se debe que el encéfalo humano esté más evolucionado para las funciones de orden superior que el encéfalo de babuino. [2]

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

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



32EP11

**Véase al dorso**

**(Opción A: continuación)**

7. La imagen muestra un ojo humano.



[Fuente: adaptado de [https://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_eye#/media/File:Human\\_eye\\_with\\_blood\\_vessels.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Human_eye#/media/File:Human_eye_with_blood_vessels.jpg), por ROTFLOLEB]

(a) Identifique las estructuras que están rotuladas con I y II. [1]

I. ....
II. ....

(b) Explique cómo se puede utilizar la pupila del ojo para evaluar el daño cerebral. [4]

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

**Fin de la opción A**



**No** escriba en esta página.

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

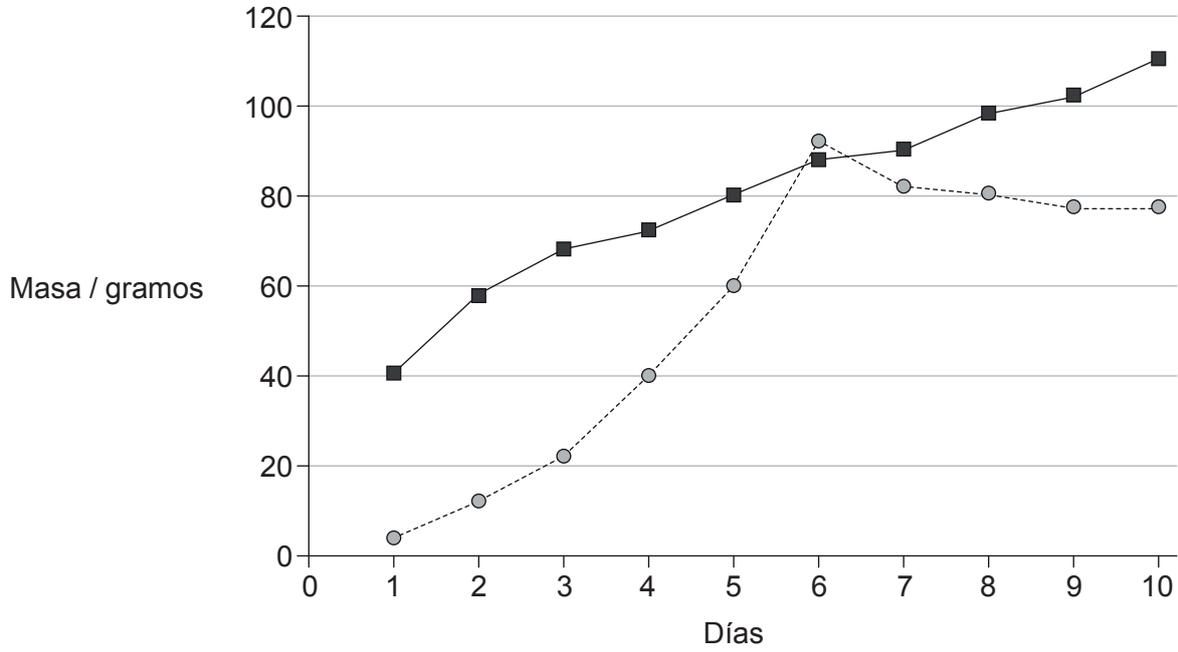


32EP13

Véase al dorso

**Opción B — Biotecnología y bioinformática**

8. Una solución de azúcar fue inoculada con un cultivo de hongo e incubada por 10 días en un fermentador a 30 °C para producir ácido cítrico. Cada día se fue midiendo la masa de azúcar que se había consumido y la masa de ácido cítrico que se había producido.



**Legenda:** ■ azúcar consumido      ● ácido cítrico producido

[Fuente: adaptado de Ali, S.; ul-Haq, I.; Qadeer, M.; Iqbal, J. (2002), Production of citric acid by *Aspergillus niger* using cane molasses in a stirred fermentor. *Electronic Journal of Biotechnology*, volumen 5, número 3]

(a) Indique un hongo apropiado para la producción de ácido cítrico en el fermentador. [1]

.....

(b) Sugiera una razón por la cual la mejor temperatura para la fermentación es 30 °C. [1]

.....  
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



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

(c) Sugiera razones que expliquen los cambios en la masa de azúcar y en la de ácido cítrico que se producen después del día 6.

[2]

.....

.....

.....

.....

(d) Indique **dos** usos del ácido cítrico producido.

[2]

1. ....

2. ....

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



32EP15

**Véase al dorso**

**(Opción B: continuación)**

9. Un método que se utiliza para insertar genes nuevos en plantas es el cañón de genes.



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

(a) Resuma cómo inserta el cañón de genes los genes en las plantas.

[2]

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

(b) Con frecuencia se insertan genes marcadores junto con el gen nuevo. Indique la función de los genes marcadores.

[1]

.....  
.....

(c) Resuma las características de un marco abierto de lectura.

[2]

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

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



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

- (d) Explique, utilizando un ejemplo, cómo puede ayudar la transferencia de genes a una planta a que aumente la producción de los cultivos.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

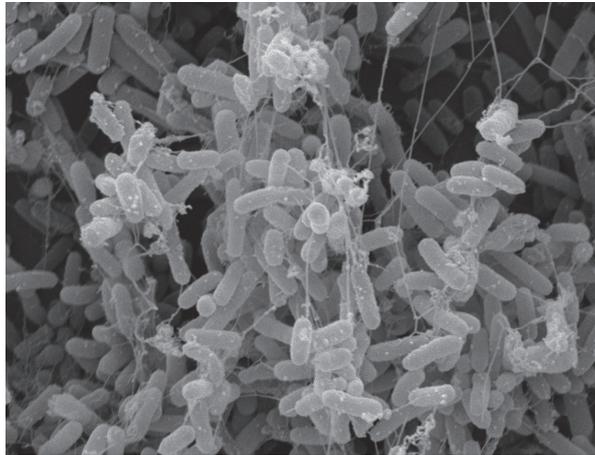


32EP17

**Véase al dorso**

**(Opción B: continuación)**

10. Los agregados cooperativos de microorganismos pueden formar biopelículas. La micrografía muestra una biopelícula de *Escherichia coli*.



[Fuente: Brigit Pruess, North Dakota State University]

- (a) Resuma las propiedades emergentes de las biopelículas.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Explique **dos** maneras de utilizar las bacterias del género *Pseudomonas* para la biorremediación.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de la opción B**



32EP18

**No** escriba en esta página.

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



32EP19

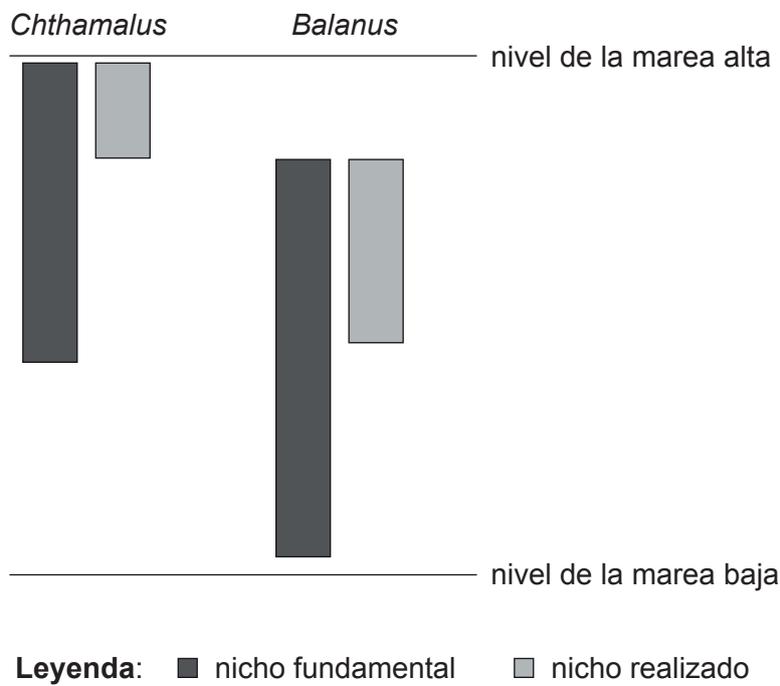
Véase al dorso

**Opción C — Ecología y conservación**

- 11. *Chthamalus* y *Balanus* son dos especies de percebes que viven pegados a las rocas del mar que están situadas entre el nivel de la marea alta y el de la marea baja. En la distribución de cada una de estas especies influye la presencia de su propia especie y la de otras especies.

Percebes *Balanus* pegados a la roca

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor



[Fuente: adaptado de <http://bio.classes.ucsc.edu>]

- (a) Distinga entre un nicho fundamental y un nicho realizado.

[1]

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



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

- (b) Sugiera razones que expliquen por qué el *Chthamalus* no puede vivir en las zonas más lejanas a la orilla.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Describa cómo se ve afectada la distribución de *Chthamalus* y de *Balanus* cuando ambas especies están presentes.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

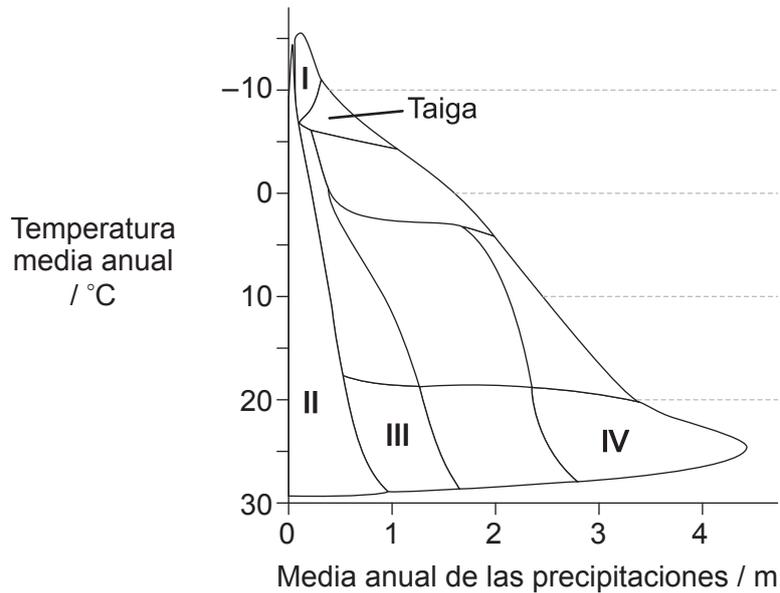


32EP21

**Véase al dorso**

**(Opción C: continuación)**

12. El climograma muestra la distribución de biomas que hay en diversas zonas terrestres de la Tierra en función de la temperatura y de las precipitaciones.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2016]

(a) Identifique el número romano del climograma con su correspondiente ecosistema. [2]

Ecosistema	Número romano
Pluvisilva tropical	
Desierto	
Tundra	

(b) Haciendo referencia al climograma, explique por qué razones la reserva de nutrientes de la capa de residuos orgánicos que hay en la taiga es mayor que la que hay en la pluvisilva tropical. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



**(Opción C: continuación)**

13. Se contó el número de plantas que había en dos terrenos que tenían aproximadamente el mismo tamaño.

Tipo de planta	Terreno 1	Terreno 2
Margarita ( <i>Bellis perennis</i> )	307	18
Diente de león ( <i>Taraxacum officinale</i> )	332	48
Ranúnculo ( <i>Ranunculus repens</i> )	361	934
Total	1000	1000

- (a) Compare y contraste la riqueza y la uniformidad de los dos terrenos.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Se calculó el índice recíproco de diversidad de Simpson para cada uno de los terrenos, obteniéndose los siguientes resultados.

Terreno 1	3,0
Terreno 2	1,1

Evalúe estos resultados.

[2]

.....

.....

.....

.....

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

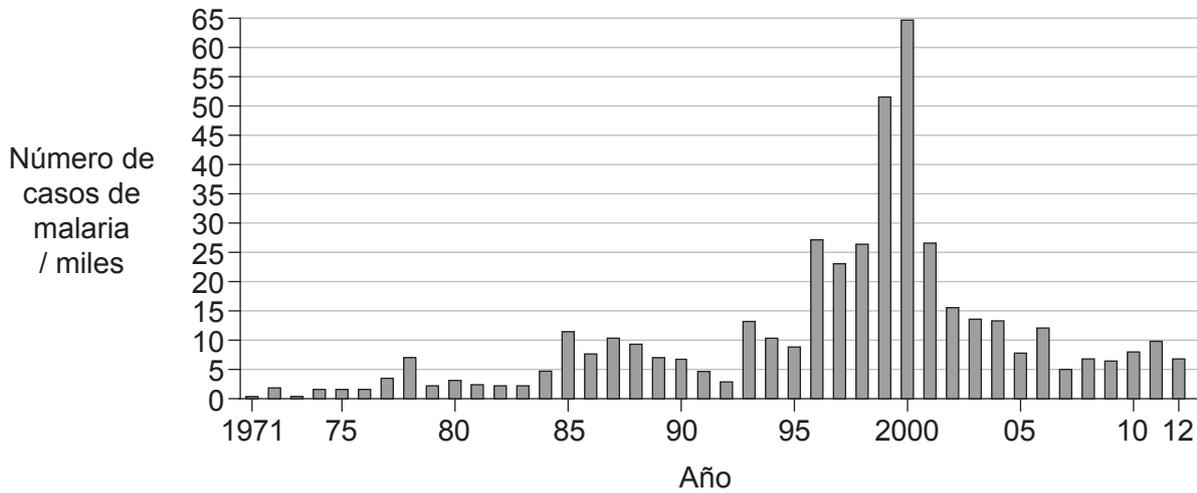


32EP23

**Véase al dorso**

**(Opción C: continuación)**

14. En 1997, en Sudáfrica, se tomó la decisión de reducir el uso de pesticidas antimosquitos debido al efecto negativo que tienen sobre el medio ambiente. Se sabe que los mosquitos son los responsables de la propagación de la malaria. En 2001 se revocó la decisión y, a partir de ese momento, aumentó el uso de pesticidas. El siguiente gráfico muestra el número estimado de personas que tuvieron malaria cada año.



[Fuente: adaptado de www.healthlink.org.za]

(a) Resuma la tendencia observada en el número de personas que tuvieron malaria durante el período en el que se redujo el uso de pesticidas en Sudáfrica.

[1]

.....

.....

(b) Un pesticida que se utilizaba para matar mosquitos era el DDT. Teniendo en cuenta sus efectos nocivos, discuta si la decisión de introducirlo de nuevo estaba o no justificada.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de la opción C**



**No** escriba en esta página.

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



32EP25

**Véase al dorso**

**Opción D — Fisiología humana**

15. El intervalo QT es el tiempo que tardan los ventrículos del corazón en contraerse y, a continuación, en volver a llenarse de sangre antes de que comience la siguiente contracción. Se midió el intervalo QT de una serie de pacientes mujeres de 15 años que tenían anorexia nerviosa y se compararon los resultados con los de mujeres sanas de la misma edad. También se midieron la masa corporal, el ritmo cardíaco y la masa del ventrículo izquierdo; en la siguiente tabla se muestra la media de los distintos valores.

	<b>Anorexia nerviosa</b>	<b>Sanas</b>
Tamaño de la muestra	30	30
Masa corporal / kg	39	53
Ritmo cardíaco / latidos por minuto	57	83
QT / ms	438	360
Masa del ventrículo izquierdo / g	76	98

[Fuente: Publicado con autorización del editor. Fuente original: Vázquez M, Olivares JL, Fleta J, Lacambra I, González M. Cardiac Disorders in Young Women With Anorexia Nervosa. *Rev Esp Cardiol* 2003;56:669-73. Derechos de autor © 2003 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.]

(a) Resuma las razones por las cuales la media de la masa del ventrículo izquierdo es menor en pacientes mujeres con anorexia nerviosa que en mujeres sanas. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Sugiera una razón que explique la diferencia de intervalo QT que hay entre mujeres con anorexia nerviosa y mujeres sanas. [1]

.....

.....

(c) Indique las **dos** causas de los sonidos normales del corazón. [1]

1. ....

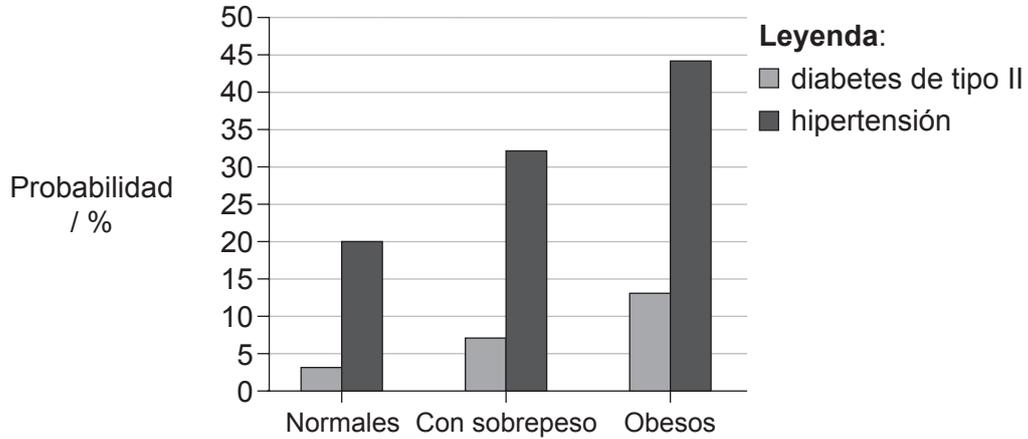
2. ....

(La opción D continúa en la página siguiente)



**(Opción D: continuación)**

16. Un estudio realizado en Virginia Occidental (EE. UU.) muestra la relación que existe entre la masa corporal y la probabilidad de padecer hipertensión o diabetes de tipo II. En el estudio se dividió a los participantes en tres grupos: normales, con sobrepeso u obesos, según el índice de masa corporal (IMC) que tuvieran.



[Fuente: adaptado de E Thoenen, (2002), *Obesity: Facts, Figures, Guidelines*.  
Ministerio de Salud y Recursos Humanos, West Virginia Health Statistic Center.]

(a) Identifique el incremento en probabilidad de que una persona con obesidad padezca hipertensión en comparación con una persona de masa corporal normal. [1]

.....

(b) Explique cómo podría ayudar a tratar la obesidad la administración de un fármaco que estimule los receptores de leptina del hipotálamo. [3]

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

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



32EP27

**Véase al dorso**

**(Opción D: continuación)**

17. La siguiente tabla muestra la información nutricional de dos tipos distintos de leche, tal y como aparece en el envase. Los datos de las dos tablas corresponden a una porción de 250g y muestran la cantidad diaria recomendada (CDR) de cada nutriente.

Leche entera			
	Masa	CDR / %	
Grasas (total)	8g	13	
Grasas saturadas	5g	24	
Colesterol	26mg	9	
Glúcidos (total)	12g	4	
Proteínas	8g	16	
Sodio	102mg	4	
CDR / %		CDR / %	
Vitamina A	5	Vitamina D	26
Vitamina B12	29	Calcio	29
Vitamina B6	5	Magnesio	6

Leche desnatada			
	Masa	CDR / %	
Grasas (total)	480mg	1	
Grasas saturadas	322mg	2	
Colesterol	5mg	2	
Glúcidos (total)	12g	4	
Proteínas	5g	10	
Sodio	132mg	6	
CDR / %		CDR / %	
Vitamina A	11	Vitamina D	26
Vitamina B12	18	Calcio	37
Vitamina B6	5	Magnesio	8

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2016]

(a) Calcule cuántos gramos de proteínas se deberían consumir cada día. No es necesario incluir los cálculos del ejercicio.

[1]

..... g

(b) Indique una función del sodio en la dieta.

[1]

.....

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



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

- (c) Identifique, dando una razón que lo justifique, qué leche proporciona más energía en una porción de 250 g.

[1]

.....  
.....

- (d) Sugiera, aportando razones, qué leche le recomendarían a una persona que tiene osteomalacia.

[2]

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

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

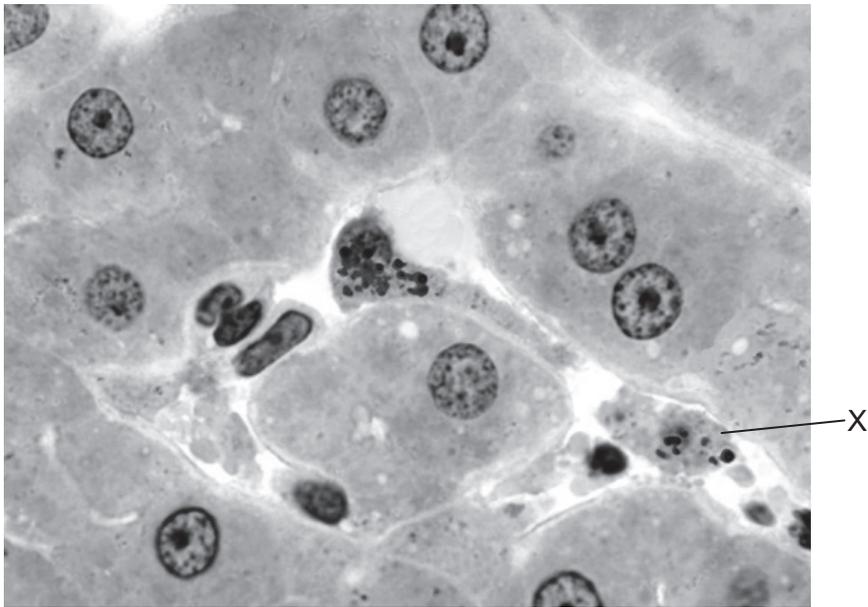


32EP29

**Véase al dorso**

**(Opción D: continuación)**

18. La siguiente micrografía muestra una sección transversal del hígado humano.



[Fuente: Dr Thomas Caceci, Virginia Tech/Carilion School of Medicine]

(a) La célula rotulada con una X solo se encuentra en el hígado y está relacionada con la pared de un sinusoides.

(i) Identifique la célula X.

[1]

.....

(ii) Resuma la función de la célula X.

[2]

.....  
.....

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



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

(b) Explique la importancia de la bilirrubina en la aparición de la ictericia.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de la opción D**

---



**No** escriba en esta página.

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



32EP32