

Biología
Nivel superior
Prueba 3

Jueves 16 de noviembre de 2017 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

1 hora 15 minutos

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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 **[45 puntos]**.

Sección A	Preguntas
Conteste todas las preguntas.	1 – 3

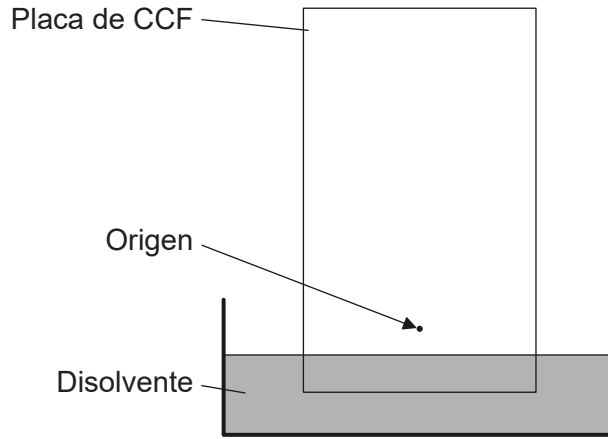
Sección B	Preguntas
Conteste todas las preguntas de una de las opciones.	
Opción A — Neurobiología y comportamiento	4 – 8
Opción B — Biotecnología y bioinformática	9 – 13
Opción C — Ecología y conservación	14 – 18
Opción D — Fisiología humana	19 – 23



Sección A

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

1. Los valores de R_f correspondientes a los pigmentos fotosintéticos se pueden determinar con la técnica de cromatografía en capa fina (CCF).



- (a) Resuma qué sucede cuando la placa de CCF se impregna con una gota de extracto de espinaca y se mete en un recipiente que contiene disolvente. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Explique qué representan en cromatografía los valores de R_f . [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

(c) Indique **dos** pigmentos fotosintéticos que se podrían identificar utilizando cromatografía.

[1]

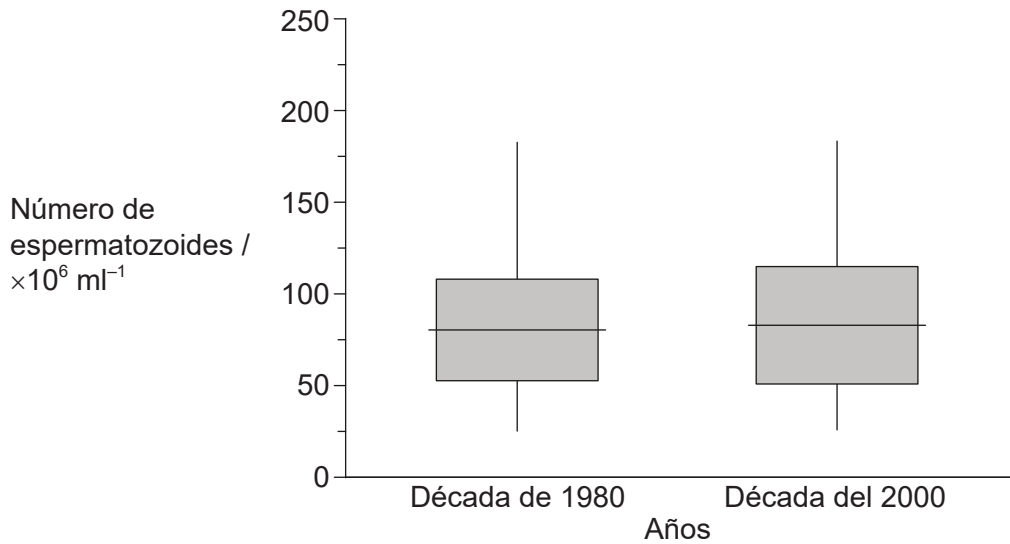
1.
2.



36EP03

Véase al dorso

2. Se ha dado la voz de alarma sobre el efecto que tienen los niveles crecientes de contaminación sobre la producción de espermatozoides en los hombres. Para investigar los posibles efectos de la contaminación sobre la espermatogénesis, en la década de 1980 y en la del 2000 se recogieron en Kolkata muestras de esperma de hombres con edades parecidas. El siguiente gráfico de caja representa la media y el rango del número de espermatozoides que se obtuvieron en la década de 1980 y en la del 2000.



[Fuente: Publicado con autorización de Elsevier Science and Technology Journals, de 'Semen quality and age-specific changes: A study between two decades on 3729 male partners of couples with normal sperm count and attending an andrology laboratory for infertility-related problems in an Indian city', Dyutiman Mukhopadhyay, Alex C. Varghese, Manisha Pal, Sudip K. Banerjee, Asok K. Bhattacharyya, Rakesh K. Sharma, y Ashok Agarwal, *Fertility and Sterility*, 93 (7), 2009; con autorización de Copyright Clearance Center, Inc]

- (a) Se ha sugerido como hipótesis que la contaminación podría tener un efecto negativo sobre la espermatogénesis. Evalúe si los datos respaldan (o no) esta hipótesis. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

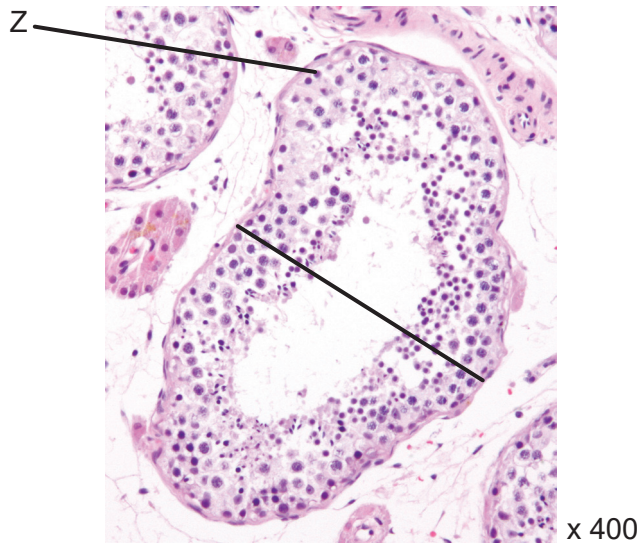
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 2: continuación)

(b) La micrografía óptica muestra un corte transversal de unos túbulos seminíferos.



[Fuente: Micrograph of a seminiferous tubule with sperm por Nephron
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Seminiferous_tubule_and_sperm_low_mag.jpg)]

(i) Calcule el tamaño real del túbulo seminífero (dando también las unidades) en la zona atravesada por una línea gruesa. [1]

.....

(ii) Identifique el tipo de célula que está rotulada con una Z. [1]

.....



No escriba en esta página.

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



3. (a) El experimento de Hershey y Chase proporcionó pruebas de que el ADN es el material hereditario. Describa el experimento.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Algunas regiones del ADN actúan como telómeros o producen tRNA. Indique **otra** función de aquellas secuencias del ADN que **no** codifican proteínas.

[1]

.....

.....

.....

.....

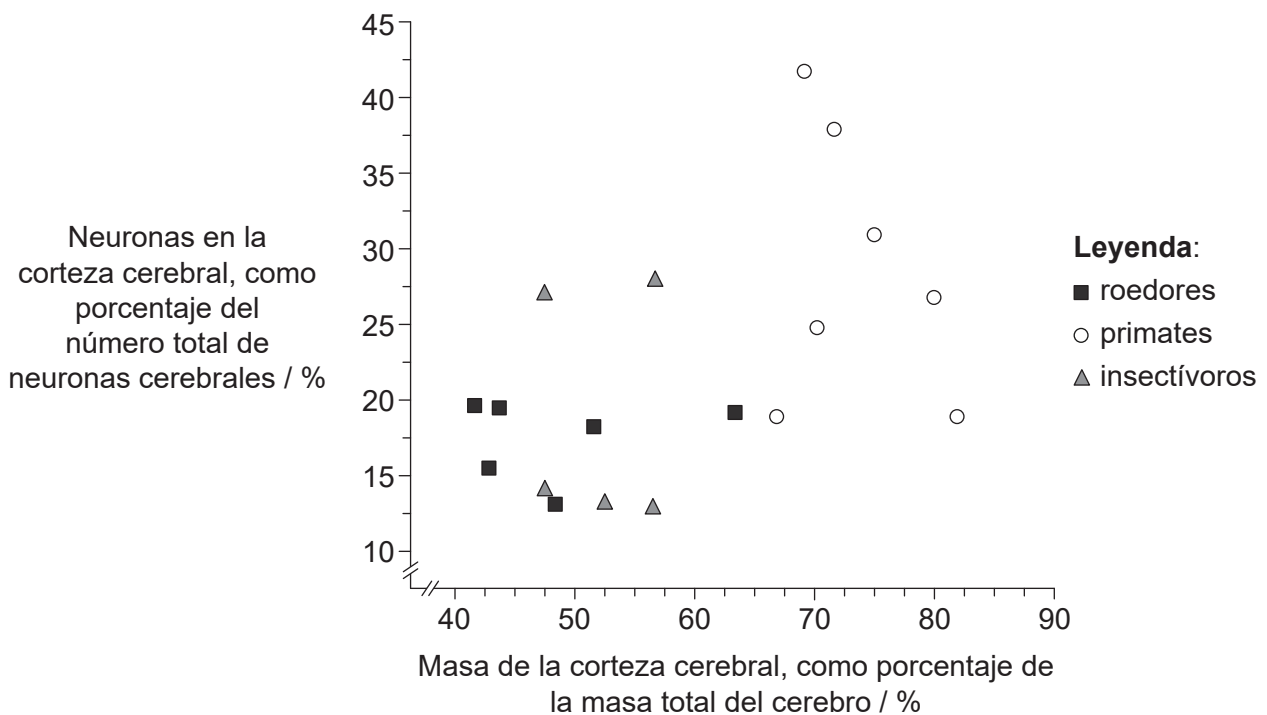


Sección B

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. El siguiente gráfico muestra la correlación que existe entre la masa de la corteza cerebral y el número de neuronas que hay en la corteza cerebral, para tres grupos de mamíferos distintos (roedores, primates e insectívoros). Cada punto indica la media de los resultados obtenidos en diversos estudios científicos sobre una especie concreta.



[Fuente: S Herculano-Houzel (2009) *Frontiers in Human Neuroscience*, 3, página 31, Frontiers Research Foundation <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/neuro.09.031.2009/full>]

- (a) (i) Indique qué grupo es el que tiene el menor valor porcentual de masa de la corteza cerebral.

[1]

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 4)

- (ii) Sugiera ventajas de tener una corteza cerebral que contiene un alto porcentaje de las neuronas cerebrales. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Sugiera una función que pudiera tener la corteza cerebral en los roedores (tales como ratas y ratones). [1]

.....

- (c) Explique en qué se diferencia la corteza cerebral de los seres humanos de la de otros mamíferos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

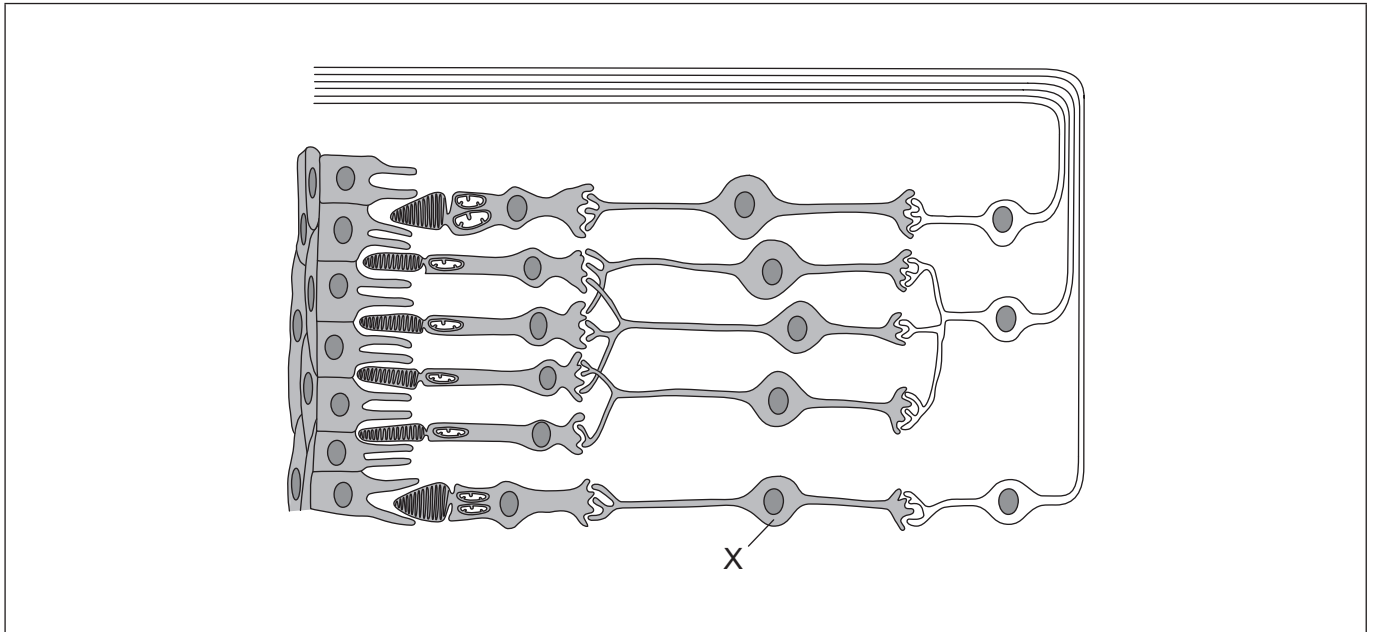
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Opción A: continuación)

5. (a) El siguiente diagrama muestra parte de una retina.



[Fuente: C. J. Clegg, *Introduction to Advanced Biology*, 2000, página 285.
Wiedergabe mit freundlicher Genehmigung von Hodder Education]

(i) Identifique la célula rotulada con una X. [1]

.....

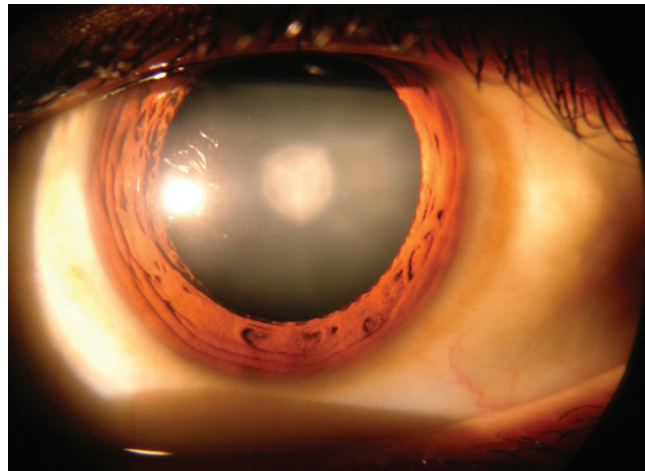
(ii) Dibuje una flecha que muestre en qué dirección viaja la luz a través la retina. [1]

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 5)

(b) Una catarata es una opacificación del cristalino del ojo que provoca visión borrosa.



[Fuente: Cataract in Human Eye, Rakesh Ahuja, MD
(https://en.wikipedia.org/wiki/Cataract#/media/File:Cataract_in_human_eye.png)]

Explique el uso de anestesia local durante una operación de extracción de la catarata. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Describa el daltonismo rojo-verde. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)

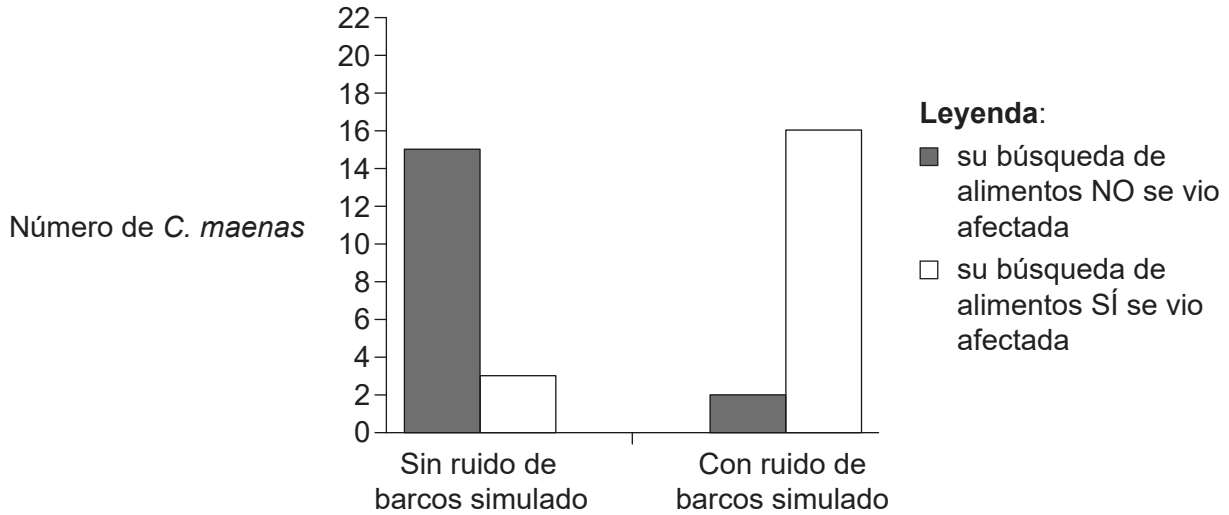


36EP11

Véase al dorso

(Opción A: continuación)

6. El ruido proveniente de los barcos afecta negativamente a la capacidad de los cangrejos de mar (*Carcinus maenas*) de buscar alimento. En este estudio se recogieron *C. maenas* en el puerto de Newquay (Reino Unido) y se guardaron durante un máximo de 48 horas en tanques llenos de agua salada que se encontraban en un acuario cercano. El siguiente gráfico muestra el efecto de un ruido de barcos simulado sobre el tiempo que dedican los *C. maenas* a buscar alimento.



[Fuente: Publicado con autorización de Elsevier Science and Technology Journals, de 'Noise negatively affects foraging and antipredator behaviour in shore crabs', Matthew A. Wale, Stephen D. Simpson, Andrew N. Radford, *Animal Behaviour* 86, 2013; con autorización de Copyright Clearance Center, Inc]]

(a) Indique el efecto que tuvo el ruido de barcos simulado sobre la capacidad de *C. maenas* de buscar alimento.

[1]

.....

(b) Prediga las consecuencias que tiene para el *C. maenas* el aumento del ruido asociado a la actividad del ser humano.

[3]

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Opción A: continuación)

7. Los diagramas ilustran cómo varía la densidad de sinapsis en la corteza cerebral entre un recién nacido y un adulto.



Recién nacido

1 mes

9 meses

2 años

Adulto

[Fuente: THE POSTNATAL DEVELOPMENT OF THE HUMAN CEREBRAL CORTEX, VOLUMES IVIII, por Jesse LeRoy Conel, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, Derechos de autor © 1939, 1941, 1947, 1951, 1955, 1959, 1963, 1967 por el Presidente y los Miembros del Colegio de Harvard. Derechos de autor © renovados 1967, 1969, 1975, 1979, 1983, 1987, 1991]

(a) Explique los procesos que ilustran los diagramas.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



36EP13

Véase al dorso

(Continuación: opción A, pregunta 7)

- (b) Resuma cómo se puede reorganizar el cerebro humano tras haber sufrido un traumatismo.

[1]

.....

.....

.....

- (c) Indique qué zona del cerebro humano podría haber quedado dañada si aparecen los siguientes síntomas:

- (i) Una falta de control muscular sobre el lado izquierdo del cuerpo

[1]

.....

- (ii) Dificultad para tragar

[1]

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Opción A: continuación)

8. Resume lo que es el comportamiento innato y el aprendido. [6]

Ruled area for writing the answer to question 8.

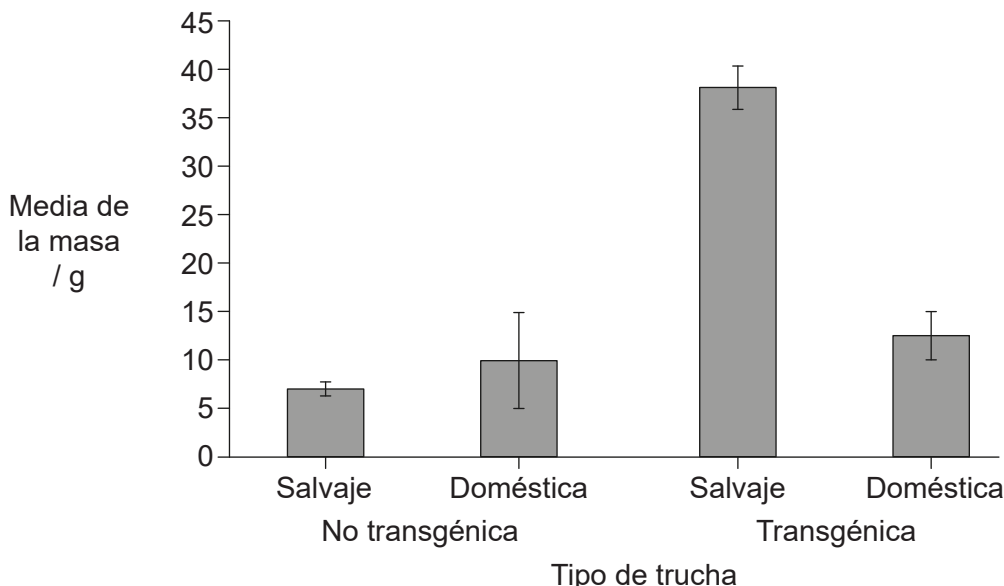
Fin de la opción A



36EP15

Opción B — Biotecnología y bioinformática

9. Se produjeron truchas arcoíris transgénicas (*Oncorhynchus mykiss*) a partir de truchas salvajes y de truchas domésticas. Para ello se utilizó un gen que codifica la hormona del crecimiento y que proviene del salmón plateado (*Oncorhynchus kisutch*). El siguiente gráfico muestra la media de la masa de las truchas no transgénicas y de las transgénicas, 8 meses después de la fertilización.



[Fuente: Publicado con autorización de Macmillan Publishers Ltd: *Nature*, 409, Growth of domesticated transgenic fish, R H Devlin *et al.*, páginas 781–782, derechos de autor 2001]

(a) Analice los datos sobre el crecimiento de las truchas no transgénicas y de las truchas transgénicas. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Sugiera un motivo que pudiera explicar las diferencias de crecimiento entre las truchas no transgénicas y las truchas transgénicas. [1]

.....

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción B, pregunta 9)

- (c) Describa el uso de genes marcadores en el desarrollo de organismos transgénicos como la trucha. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Resuma el posible impacto medioambiental de una suelta accidental de truchas transgénicas. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



36EP17

Véase al dorso

(Opción B: continuación)

10. La siguiente tabla muestra una comparativa sobre las secuencias de bases del ADN que hay en el genoma de diversas levaduras (*Saccharomyces*).

Especie	Número de bases en la secuencia del ADN	Porcentaje de secuencias codificantes
<i>S. paradoxus</i>	728	88
<i>S. cariacanus</i>	867	88
<i>S. mikatae</i>	1136	84
<i>S. bayanus</i>	851	80
<i>S. castellii</i>	2290	70
<i>S. kluyveri</i>	2145	70
<i>S. unisporus</i>	2357	69

[Fuente: P. F. Cliften *et al.* (2001) 'Surveying *Saccharomyces* Genomes to Identify Functional Elements by Comparative DNA Sequence Analysis', *Genome Research*, 11, páginas 1175–1186. © Cold Spring Harbor Laboratory Press. Reproducido con autorización .]

(a) Identifique la especie que tiene el menor porcentaje de secuencias codificantes. [1]

.....

(b) Indique cómo se pueden identificar secuencias de nucleótidos que son similares. [1]

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción B, pregunta 10)

- (c) La levadura *Saccharomyces cerevisiae* fue el primer organismo eucariótico cuyo genoma se secuenció al completo. Sugiera razones que expliquen la elección de la levadura como organismo analizado. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Resuma las posibles aplicaciones médicas de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). [1]

.....

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)

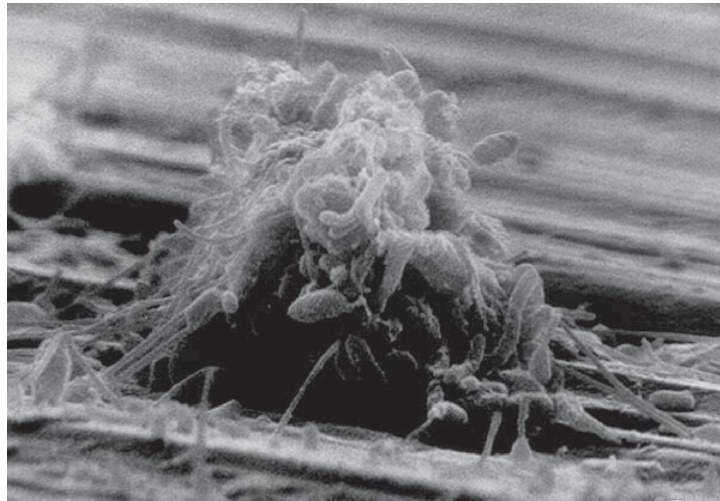


36EP19

Véase al dorso

(Opción B: continuación)

11. La siguiente micrografía electrónica de barrido muestra una biopelícula que se ha formado sobre una superficie metálica que proviene de un sistema de aguas industriales.



[Fuente: Biofilms: Survival Mechanisms of Clinically Relevant Microorganisms, Rodney M. Donlan, J. William Costerton, *Clinical Microbiology Reviews*, 2002, 15 (2), páginas 167–193. Reproducido con autorización de American Society for Microbiology]

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

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Indique una aplicación positiva de las biopelículas.

[1]

.....

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción B, pregunta 11)

- (c) Sugiera **dos** problemas que podrían estar causados por la presencia de biopelículas en los sistemas de abastecimiento de agua. [2]

1.

2.

- 12. (a) Las alubias provocan flatulencias. La alfa-galactosidasa, que se deriva del hongo *Aspergillus niger*, es una enzima que descompone la fibra que las bacterias suelen fermentar, reduciendo así los gases intestinales. Describa cómo se produce la alfa-galactosidasa a partir del *A. niger* en un fermentador continuo. [3]

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

- (b) La temperatura es una variable que hay que monitorizar continuamente durante la producción de penicilina mediante fermentación por lotes en tanques profundos. Enumere otras **dos** variables que también haya que monitorizar. [2]

1.

2.

(La opción B continúa en la página 23)



36EP21

Véase al dorso

No escriba en esta página.

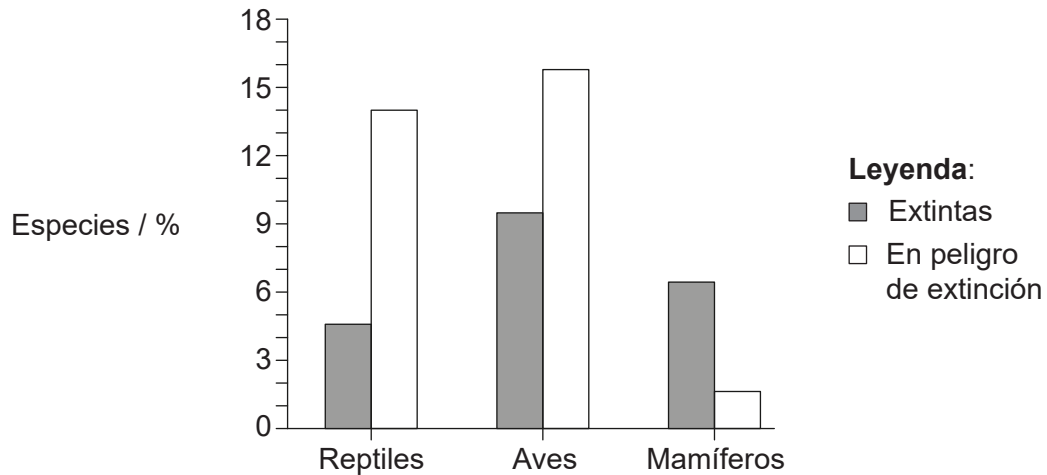
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



36EP22

Opción C — Ecología y conservación

14. Para evaluar el impacto de los gatos (*Felis silvestris*) que se han introducido y que se alimentan de especies nativas, se llevó a cabo un estudio en 120 islas de todo el mundo. El siguiente gráfico muestra el impacto que tiene la presencia de *F. silvestris* sobre reptiles, aves y mamíferos.



[Fuente: A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates, F. M. Medina *et al.* (2011) *Global Change Biology*, 17, páginas 3503–3510. Reproducido con autorización de John Wiley and Sons.]

(a) (i) Identifique en qué se diferencia el patrón observado en mamíferos del de reptiles y aves. [1]

.....

.....

(ii) Describa de qué manera las especies invasivas (como la *F. silvestris*) pueden afectar significativamente a las especies nativas. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



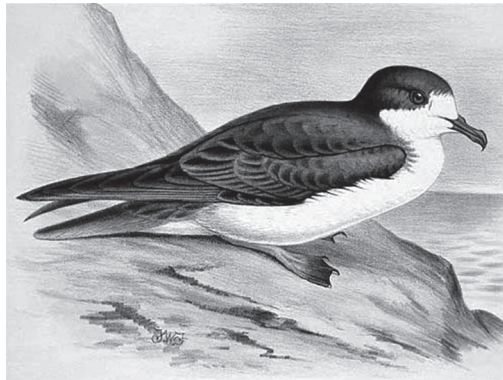
(Continuación: opción C, pregunta 14)

- (iii) Sugiera un método para limitar el efecto que tiene el *F. silvestris* sobre las especies nativas.

[1]

.....
.....

- (b) Al petrel 'Ua'u (*Pterodroma sandwichensis*) se le considera especie indicadora en las Islas Hawái.



[Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oestrelata_phaeopygia_AvesHawaiienses00Wils_0382.jpg]

- (i) Indique el papel que desempeña una especie indicadora.

[1]

.....

- (ii) Identifique posibles enfoques para conseguir mantener la población de *P. sandwichensis*.

[2]

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

(La opción C continúa en la página siguiente)



36EP25

Véase al dorso

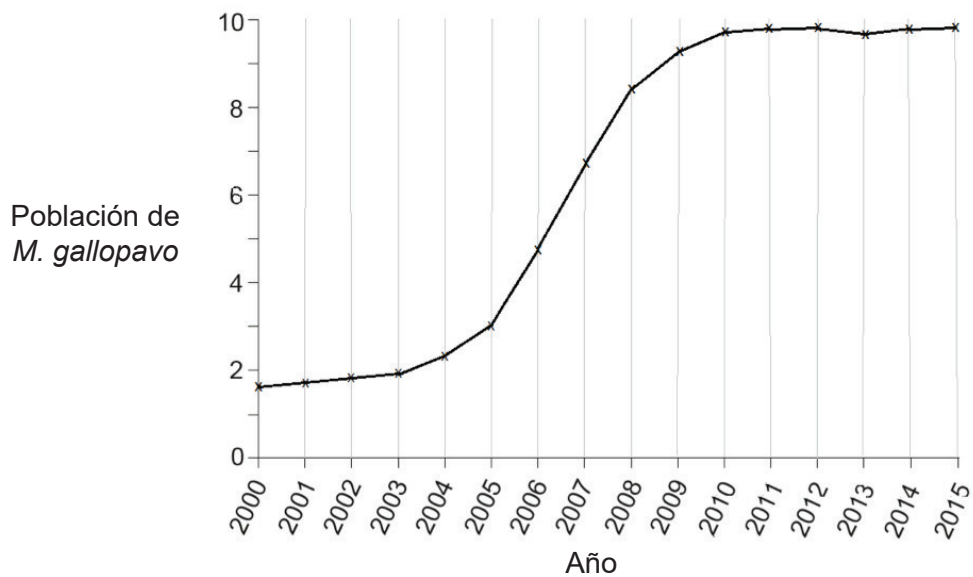
(Opción C: continuación)

15. Hubo un tiempo en el que los pavos salvajes (*Meleagris gallopavo*) vivían en la mayoría de las zonas boscosas de Norteamérica. Al ser una importante fuente de alimentación para los primeros pobladores europeos, la población de *M. gallopavo* disminuyó gravemente. Sin embargo, debido a los recientes esfuerzos de conservación que se han realizado, dicha población está aumentando de nuevo.



[Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_wild_turkey_in_Middleboro,_Massachusetts.jpg]

La siguiente curva muestra cómo ha evolucionado una población de *M. gallopavo* entre 2000 y 2015 en Ohio, en el Medio Oeste de EE. UU.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2017]

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 15)

- (a) (i) Indique el intervalo de años en los que se produjo un crecimiento exponencial de la población de *M. gallopavo*. [1]

.....

- (ii) Sugiera factores que pudieran explicar esta curva de crecimiento de la población de *M. gallopavo*. [2]

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

- (b) Indique cómo cree que han determinado la población de *M. gallopavo*. [1]

.....
.....

- (c) En la actualidad, la caza del *M. gallopavo* está regulada. Prediga qué sucedería si se eliminara esa normativa que regula la caza. [2]

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

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Opción C: continuación)

16. El siguiente gráfico muestra cómo varían anualmente la temperatura y las precipitaciones en diversos ecosistemas.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (a) Identifique el ecosistema rotulado con una X. [1]

.....

- (b) Compare y contraste el intercambio de energía con el ciclo de nutrientes que hay en los ecosistemas. [3]

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

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 16)

(c) Resuma **tres** problemas que aparecen con la liberación de contaminantes al medio ambiente.

[3]

1.

2.

3.

17. (a) (i) Defina nicho fundamental.

[1]

.....
.....

(ii) Resuma una razón que explique por qué los organismos casi nunca ocupan todo su nicho fundamental.

[1]

.....
.....

(b) Describa la relación que existe entre *Zooxanthellae* y las especies de corales formadores de arrecifes.

[2]

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

(La opción C continúa en la página 31)



36EP29

Véase al dorso

No escriba en esta página.

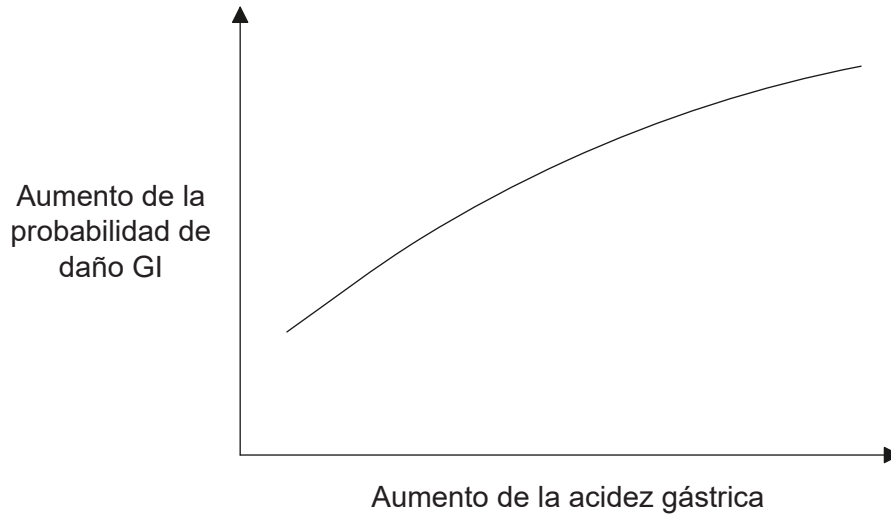
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



36EP30

Opción D — Fisiología humana

19. El siguiente gráfico muestra la relación entre daño gastrointestinal (GI) y acidez gástrica que se obtuvo en 37 personas voluntarias sanas.



[Fuente: Publicado con autorización de Elsevier Science and Technology Journals, de 'Integrated gastric acidity can predict the prevention of naproxen-induced gastroduodenal pathology in normal subjects', John Plachetka, Gaetano Morelli, Carolyn Hines, Julie Borland, Alison Lyke, Diane Littlefield, Jerry D. Gardner *Gastroenterology*, 124 (4), 2003; con autorización de Copyright Clearance Center, Inc.]

(a) Indique la relación que existe entre acidez gástrica y daño GI. [1]

.....

.....

.....

(b) El daño GI puede incluir la aparición de úlceras. Resuma el tratamiento de las úlceras de estómago. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción D, pregunta 19)

- (c) Además de la acidez gástrica, indique una de las principales causas de las úlceras de estómago.

[1]

.....

- 20. (a) (i) La tiroxina es una hormona que se produce en la glándula tiroides. Indique **una** función de la tiroxina.

[1]

.....
.....

- (ii) La acción de la tiroxina es similar a la de las hormonas esteroideas. Describa la acción de las hormonas esteroideas.

[3]

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

- (b) A las mujeres embarazadas, la Organización Mundial de la Salud les recomienda un aporte suplementario de yodo debido a que el organismo necesita una mayor cantidad. Resuma la necesidad de tomar suplementos de yodo.

[2]

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

(La opción D continúa en la página siguiente)



36EP33

Véase al dorso

(Opción D: continuación)

21. (a) (i) La ictericia provoca una coloración amarillenta de la piel, de las membranas mucosas y de la esclerótica de los ojos. Indique qué pigmento biliar es el que provoca esta coloración. [1]

.....

(ii) Explique cómo cambia la producción de pigmentos biliares cuando aparece la ictericia. [4]

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

(b) Distinga entre la estructura de los sinusoides hepáticos y la de los capilares. [2]

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

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Opción D: continuación)

22. La siguiente micrografía muestra una sección de músculo cardíaco.



[Fuente: Musculocardiaco por Goyitrina (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Musculocardiaco.jpg>)]

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

.....

(b) Describa las propiedades distintivas que tienen las células del músculo cardíaco. [4]

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

(c) Indique un invento antiguo que condujera a un mejor conocimiento del corazón. [1]

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



