

22056036

**BIOLOGÍA**  
**NIVEL MEDIO**  
**PRUEBA 3**

Jueves 12 de mayo de 2005 (mañana)

1 hora

Número de convocatoria del alumno

0	0								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen las letras de las opciones que ha contestado y la cantidad de hojas de respuestas que ha utilizado.



**Opción A — Dieta y nutrición humana**

**A1.** En China se da una elevada deficiencia de vitamina D (calciferol) entre adolescentes, especialmente en los meses de invierno. En 1995, en un estudio de población se investigó esta deficiencia en 1.248 chicas de Pekín, de edades comprendidas entre 12 y 14 años, procedentes de 3 zonas diferentes: la zona rural, la periferia de la ciudad y el interior de la ciudad. Se determinó la ingesta de nutrientes y de energía para identificar la dieta media de las chicas que fueron objeto de estudio.

<b>Ingesta de nutrientes</b>	<b>Zona rural</b>	<b>Periferia</b>	<b>Ciudad</b>	<b>C.D.R*</b>
Calcio / mg día <sup>-1</sup>	318,00	352,00	396,00	1200,00
Vitamina D / µg día <sup>-1</sup>	0,59	0,75	1,55	10,00
Fósforo / mg día <sup>-1</sup>	705,00	736,00	764,00	1200,00
Proteína / g día <sup>-1</sup>	47,00	51,00	52,00	80,00
Energía / kJ día <sup>-1</sup>	6962,00	7003,00	7021,00	9628,00

\*CDR: Cantidad diaria recomendada (C.D.R.) en China para mujeres adolescentes.

[Fuente: Xueqin Du, et al., *American Journal of Clinical Nutrition*, (2001), 74, (4), pp 494–500]

(a) Indique qué grupo presenta la mayor deficiencia de vitamina D. [1]

.....

(b) Compare la ingesta de nutrientes de las chicas de la zona rural y de las chicas de ciudad. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

(c) (i) Calcule la ingesta media de calcio en los tres grupos. [1]

.....  
.....

(ii) Determine qué porcentaje de la C.D.R. representa el valor calculado en el apartado (c) (i). [1]

.....  
.....

(iii) Enumere **dos** tipos diferentes de alimentos que supongan una buena fuente de calcio. [1]

.....  
.....

(d) Sugiera de qué formas se podría evitar la aparición de raquitismo en estas chicas. [3]

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

A2. (a) Defina el término *aminoácidos esenciales*. [1]

.....  
.....

(b) Discuta la relación entre nutrición y anemia. [2]

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



**A3.** (a) Describa cómo satisface las necesidades corporales una dieta equilibrada. [2]

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

(b) Distinga las diferencias entre una dieta vegana y una dieta vegetariana. [1]

.....  
.....

(c) Discuta la importancia de la fibra en la dieta. [3]

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



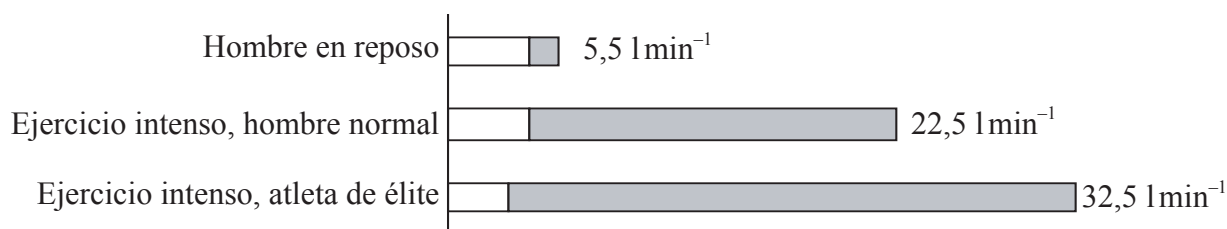
Página en blanco



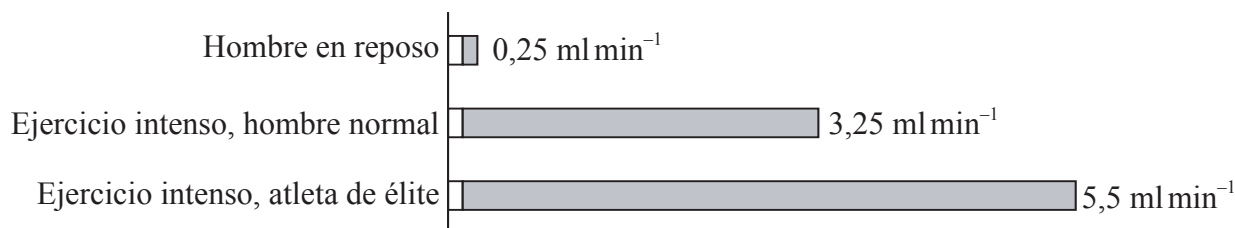
**Opción B — Fisiología del ejercicio**

**B1.** Durante la actividad muscular el corazón debe enviar más sangre a los tejidos debido al aumento de demanda de oxígeno. En la gráfica 1 se representa la distribución del flujo sanguíneo total (emisión cardíaca) entre los músculos (parte sombreada de las barras) y las demás partes del cuerpo (parte clara de las barras) en un grupo de hombres en reposo, y en dos grupos de hombres sometidos a un intenso ejercicio, uno de hombres de tipo normal y otro de atletas de élite. En la gráfica 2 se ha representado el consumo de oxígeno en los músculos y en las demás partes del cuerpo, para los tres grupos. El valor asignado a cada barra representa el valor corporal total.

**Gráfica 1:** Emisión cardíaca / (litros)  $l\ min^{-1}$



**Gráfica 2:** Consumo de oxígeno / (mililitros)  $ml\ min^{-1}$



[Fuente: K Schmidt-Nielsen, *Animal Physiology: Adaptation and Environment*, (1987), Cambridge University Press, pp 148–149]

(a) Describa la relación entre ejercicio y emisión cardíaca total. [1]

.....  
.....

(b) (i) Calcule el porcentaje de emisión cardíaca hacia los músculos en un hombre normal durante un ejercicio intenso, en comparación con el valor corporal total. [1]

.....  
.....

(ii) Calcule el aumento de consumo de oxígeno total ( $ml\ min^{-1}$ ) en un atleta de élite durante un intenso ejercicio, en comparación con un hombre en reposo. [1]

.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta B1: continuación)*

- (c) Usando los datos de las gráficas, explique cómo afecta el entrenamiento al cuerpo de un atleta en lo que se refiere a la emisión cardíaca y al consumo de oxígeno. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- B2.** (a) Indique las **dos** divisiones del sistema esquelético humano. [1]

.....

- (b) Identifique la división del sistema nervioso humano en el que se encuentra la médula espinal. [1]

.....

.....

- (c) Explique cómo el sistema nervioso controla la contracción del músculo esquelético. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**B3.** (a) (i) Defina el término *deuda de oxígeno*. [1]

.....

(ii) Indique el nombre del órgano en el que se compensa o restaura la deuda de oxígeno. [1]

.....  
.....

(b) Resuma **dos** lesiones diferentes que pueden afectar a las articulaciones. [2]

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

(c) Explique la necesidad de realizar de forma rutinaria ejercicios de calentamiento y de enfriamiento/relajación durante el ejercicio. [2]

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



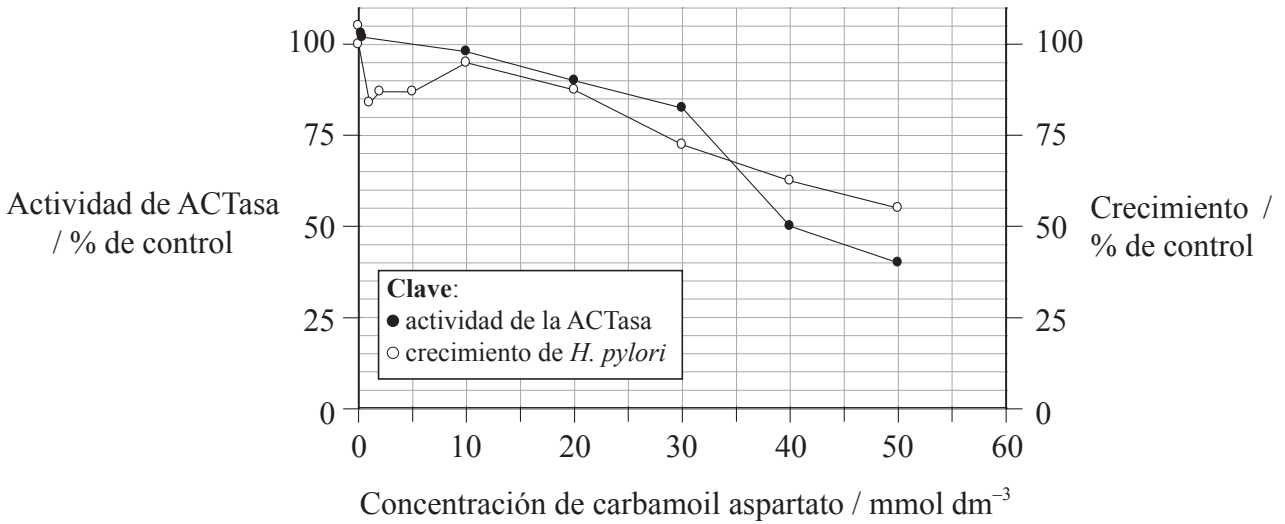


Página en blanco



Opción C — Células y energía

C1. La enzima aspartato carbamoiltransferasa (ACTasa) es una enzima de regulación clave del metabolismo de los nucleótidos en bacterias. La actividad de esta enzima ha sido estudiada en la bacteria *Helicobacter pylori*, un importante patógeno humano. En una investigación se midió la actividad de la ACTasa y el crecimiento de *H. pylori* a diferentes concentraciones de carbamoil aspartato (CAA), el producto final de la reacción catalizada por la ACTasa.



[Fuente: Burns, et al., *Biological Procedures Online*, (1998), www.biologicalprocedures.com]

(a) (i) Indique el crecimiento de *H. pylori* con una concentración de CAA de 30 mmol dm<sup>-3</sup>. [1]

.....

(ii) Calcule la variación de actividad de la ACTasa entre las concentraciones de CAA de 20 y de 40 mmol dm<sup>-3</sup>. [1]

.....  
.....

(b) Compare el efecto del aumento de concentración de CAA sobre el crecimiento de *H. pylori* y la actividad de la ACTasa. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta C1: continuación)*

(c) Explique el efecto del CAA sobre la actividad de la ACTasa. [2]

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

(d) Sugiera una aplicación médica directa de esta información. [1]

.....  
.....

**C2.** (a) Indique **dos** productos del proceso de la glicolisis. [1]

.....  
.....

(b) Explique la importancia de los aminoácidos polares y no polares dentro de la célula. [3]

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



**C3.** (a) Dibuje y ponga rótulos a la estructura del cloroplasto, tal y como se ve en el microscopio electrónico. [3]

(b) Explique la relación entre la estructura del cloroplasto y su función. [2]

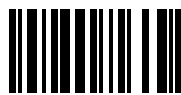
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(c) Resuma el proceso de la quimiosmosis. [2]

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



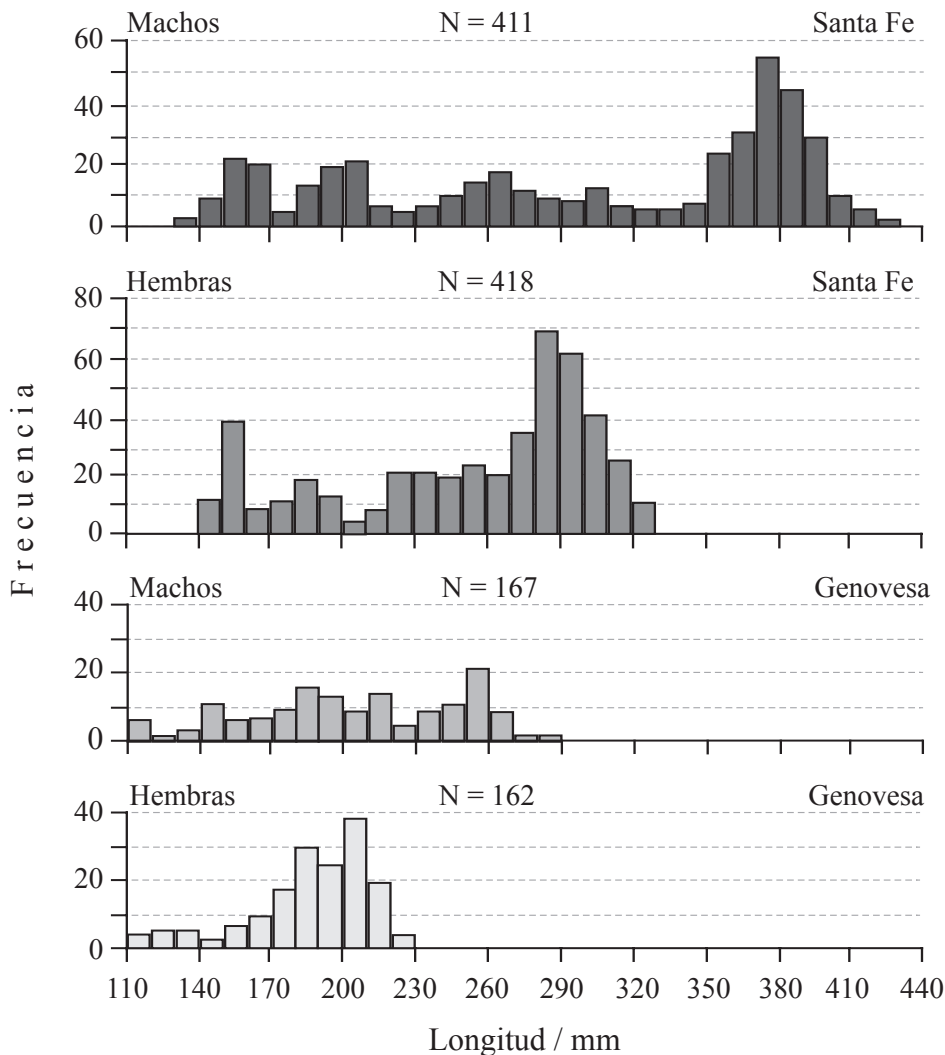
Página en blanco



Opción D — Evolución

D1. Las iguanas marinas (*Amblyrhynchus cristatus*) se encuentran en las islas Galápagos de Genovesa y Santa Fe. Las iguanas marinas son únicas entre los reptiles, ya que se alimentan de algas en la zona intermareal. Durante los periodos del día en que no se alimentan, permanecen tendidas al sol para calentarse. Los machos de iguana marcan territorios entre las rocas en las que yacen las hembras. Los machos no cuidan de la descendencia, mientras que las hembras cuidan el nido durante varios días. Las hembras se aparean una vez y consumen el 20 % de su masa corporal para la reproducción, en tanto que los machos tratan de aparearse varias veces y no consumen demasiada masa corporal.

Las siguientes gráficas muestran la longitud de varios machos y hembras de cada una de las dos islas. El tamaño de la muestra (N) se ha indicado en cada gráfica.



[Fuente: Freeman and Herron, *Evolutionary Analysis*, (2000), 2nd edition, p 296]

(a) (i) Indique el rango de tamaño corporal más frecuente en las iguanas macho de Santa Fe y en las iguanas macho de Genovesa. [1]

.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

- (ii) Sugiera **una** razón para la diferencia de tamaño entre los machos de iguana marina de Santa Fe y de Genovesa. [1]

.....  
 .....

- (b) Compare el tamaño corporal de los machos y las hembras. [2]

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

- (c) Explique, usando la teoría de la selección natural, la importancia del tamaño de machos y hembras. [2]

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

- D2.** (a) Dentro del sistema taxonómico de clasificación, indique el orden y la familia en los que se incluyen los seres humanos. [1]

.....

- (b) Discuta la importancia relativa de la evolución genética y cultural en la evolución de los seres humanos. [4]

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



**D3.** (a) Indique **dos** radioisótopos usados para datar rocas y fósiles. [1]

.....  
.....

(b) Discuta el estado incompleto del registro fósil en lo que respecta a la evolución humana. [3]

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

(c) Describa las pruebas de la evolución proporcionadas por la distribución geográfica de los organismos vivos. [3]

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





Página en blanco

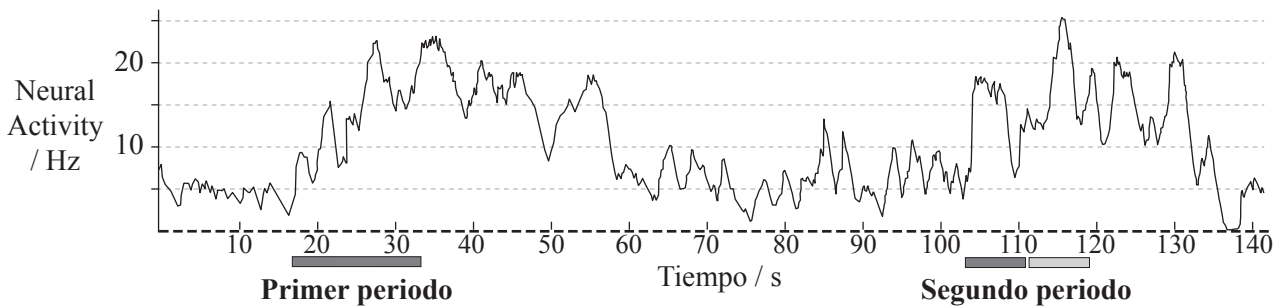


**Opción E — Neurobiología y comportamiento**

**E1.** Los mamíferos producen feromonas, unas sustancias químicas que estimulan el comportamiento reproductivo y social. En los ratones, una ruta neural que detecta feromonas es el sistema olfativo accesorio (SOA). En un experimento, se implantaron unos dispositivos de registro en el sistema olfativo accesorio de varios machos de ratón. A continuación, cada macho fue dejado en una jaula con un ratón hembra dormida. Los movimientos de los ratones macho fueron grabados en video y correlacionados posteriormente con su actividad neural al oler a las hembras.

La siguiente gráfica representa la actividad neural de las neuronas en el sistema olfativo accesorio medida en hercios (Hz). El primer periodo representa el olfateo de la cabeza de la hembra por parte del ratón macho. El segundo periodo representa el olfateo de la cabeza de la hembra y de la región productora de feromona por parte del ratón macho. El intervalo entre los dos periodos representa el movimiento aleatorio dentro de la jaula.

**Clave:** ■ olfateo de la cabeza    □ olfateo de la región productora de feromona



[Fuente: M Luo, *et al.*, *Science*, (2003), **299**, pp 1196–1201]

(a) (i) Identifique la actividad neural máxima del ratón. [1]

.....  
.....

(ii) Calcule la duración del tiempo que pasa el macho olfateando la cabeza de la hembra en el primer periodo. [1]

.....  
.....

(b) Describa la relación entre el movimiento del ratón y la actividad del sistema olfativo accesorio. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta E1: continuación)*

- (c) Sugiera un sencillo experimento que sirva para demostrar que la actividad del sistema olfativo accesorio se debe a las feromonas y no sólo al acto de reconocer al ratón hembra. [1]

.....  
.....

**E2.** (a) Indique **una** función del

- (i) bulbo raquídeo. [1]

.....

- (ii) cerebelo. [1]

.....

- (b) Resuma **un** reflejo espinal. [3]

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

- (c) Discuta cómo el reflejo pupilar es empleado en la comprobación de la muerte cerebral. [2]

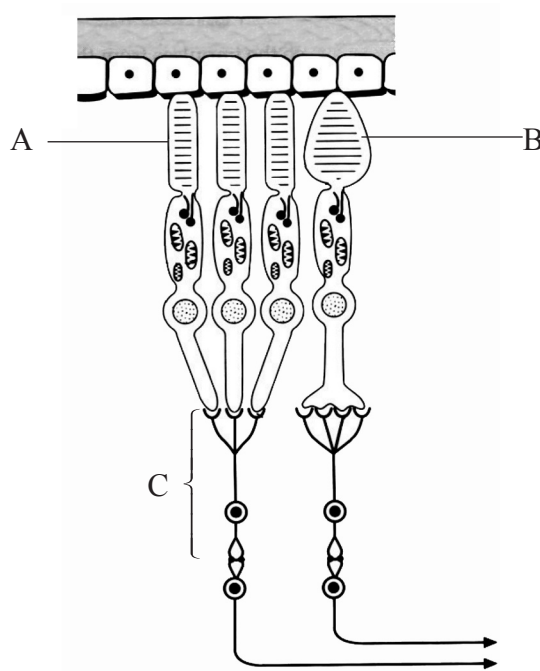
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



E3. (a) Defina el término *comportamiento innato*. [1]

.....  
.....

(b) Identifique las estructuras A, B y C representadas en el siguiente diagrama de la retina humana. [2]



[Fuente: adaptado de J Vellacott and S Side, *Understanding Advanced Human Biology*, (1998), Holder & Stoughton, p 192]

A: .....

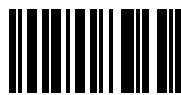
B: .....

C: .....

(c) Explique por qué son necesarios los datos cuantitativos en los estudios sobre comportamiento. [2]

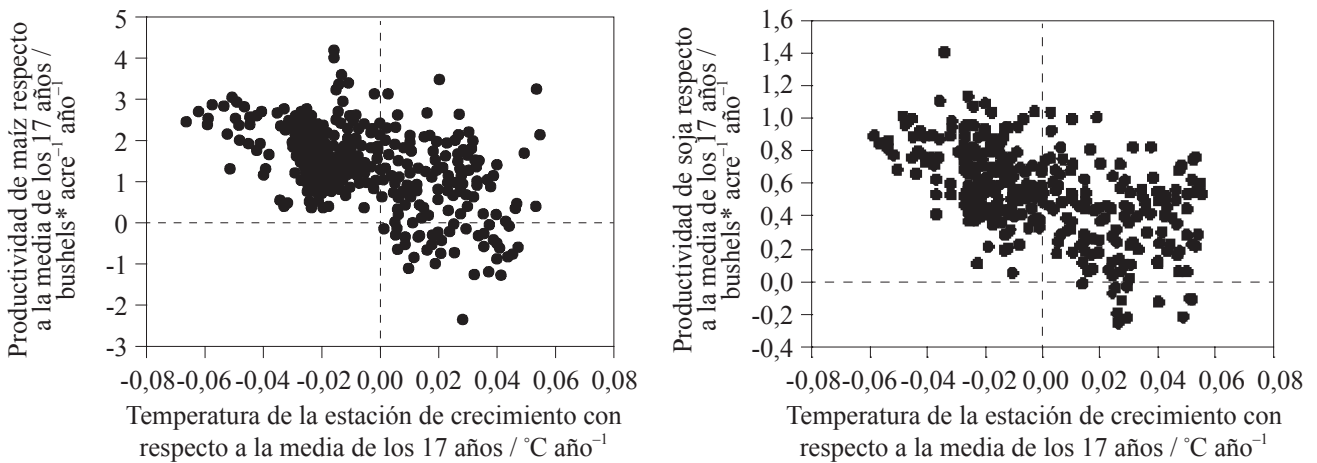
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Página en blanco



Opción F — Biología animal y vegetal aplicadas

F1. Para poder satisfacer las futuras demandas de alimentos a nivel mundial es preciso aumentar de modo importante la productividad de los cultivos. Sin embargo, los cambios climáticos podrían limitar esta capacidad en muchas regiones del mundo. Un estudio realizado en la región central de los EE.UU. comparaba la productividad anual de cultivos de maíz y de soja con la productividad media anual de esos dos mismos cultivos a lo largo de un periodo de 17 años. Estos resultados fueron comparados a su vez con las variaciones de las temperaturas medias de junio-agosto a lo largo de ese mismo periodo de 17 años. Las siguientes gráficas representan las correlaciones entre las productividades de los cultivos y las variaciones de temperatura de las estaciones de crecimiento a lo largo de dicho periodo.



[Fuente: D Lobell and G Asner, *Science*, (2003), 299, p 1032]

\* bushel: unidad de volumen semejante a la fanega, equivalente a 35,23 dm<sup>3</sup>

(a) Indique la relación global entre la productividad de los cultivos y la temperatura de la estación de crecimiento. [1]

.....  
.....

(b) Calcule la diferencia entre las productividades máxima y mínima de maíz. [1]

.....  
.....

(c) Compare las productividades de maíz y de soja. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F1: continuación)

- (d) Sugiera cómo las variaciones de temperatura en la estación de crecimiento podrían afectar a las productividades de ambos cultivos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

- F2.** (a) (i) Defina el término *tasa neta de asimilación*. [1]

.....

.....

- (ii) Resuma cómo se puede emplear la tasa neta de asimilación para medir la productividad vegetal. [1]

.....

.....

- (b) Explique cómo se utilizan los invernaderos para aumentar la productividad vegetal. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**F3.** (a) Defina el término *vigor híbrido de la F<sub>1</sub>*. [1]

.....  
.....

(b) Indique qué técnicas empleadas en los programas de cría de animales han servido para aumentar la productividad en la producción de huevos de aves de corral. [1]

.....  
.....

(c) Discuta las técnicas de la cría intensiva de animales en términos de productividad. [3]

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





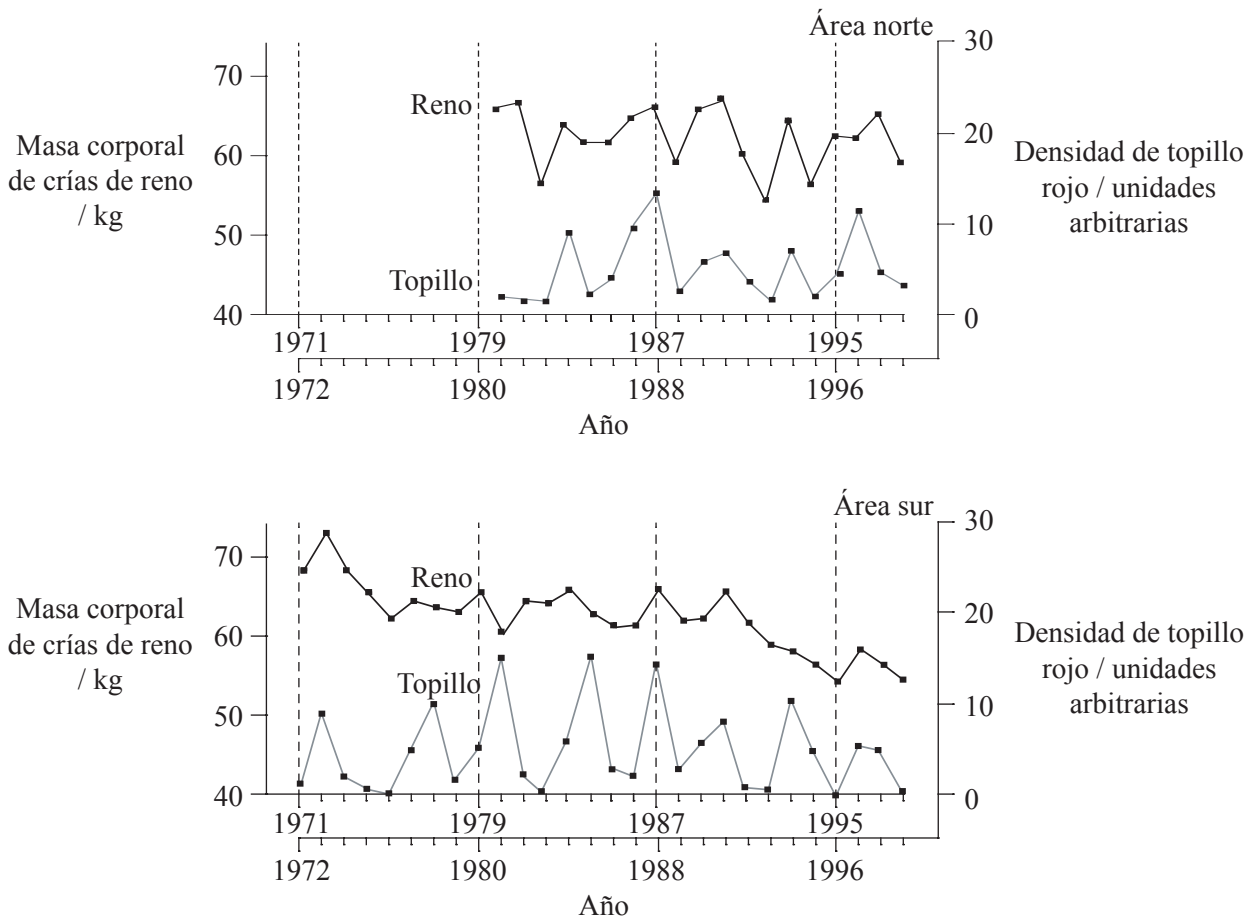
Página en blanco



Opción G — Ecología y conservación del medio ambiente

G1. En Noruega, la masa corporal de las crías de reno fluctúa de año en año en el otoño. Dada la regularidad de la pauta, se pensó que esta fluctuación estaba relacionada con la disponibilidad estacional de alimento. El reno (*Alce alce*) se alimenta de arándanos (*Vaccinium myrtillus*), tal y como hace el topillo rojo (*Clethrionomys glareolus*). Ya se sabía que las poblaciones de topillo rojo alcanzaban el nivel más alto al año siguiente a una elevada producción de arándanos.

Se estudiaron estos cambios de población en una zona norte y en una zona sur de Noruega. La variación en la masa corporal media en otoño de las crías de reno y las densidades de topillo rojo se han representado en las siguientes gráficas, una para la zona norte y otra para la zona sur.



[Fuente: V Selås et al., OIKOS, (2001), 92, pp 271–278]

- (a) (i) Indique la masa corporal más baja de las crías de reno en la zona norte. [1]  
.....
- (ii) Determine el año en el que la densidad de topillo rojo que máxima en la zona norte. [1]  
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta G1: continuación)*

- (b) Compare las variaciones de masa corporal de las crías de reno en las dos áreas. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Evalúe la hipótesis de que las dos poblaciones variaban de acuerdo con la disponibilidad de la fuente de alimento común, los arándanos. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- G2.** (a) Indique **dos** factores que afectan a la distribución de especies animales. [1]

.....

.....

- (b) Explique el principio de la exclusión competitiva. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Resuma el proceso de la sucesión ecológica. [2]

.....

.....

.....

.....



**G3.** (a) Indique el uso del índice de diversidad de Simpson. [1]

.....  
.....

(b) Resuma el papel del WWF en materia de medidas de conservación. [2]

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

(c) Discuta las medidas internacionales que servirían para promover la conservación de especies de peces. [3]

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

