



22126036

**BIOLOGÍA**
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Número de convocatoria del alumno

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

Viernes 18 de mayo de 2012 (mañana)

Código del examen

1 hora

2	2	1	2	-	6	0	3	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

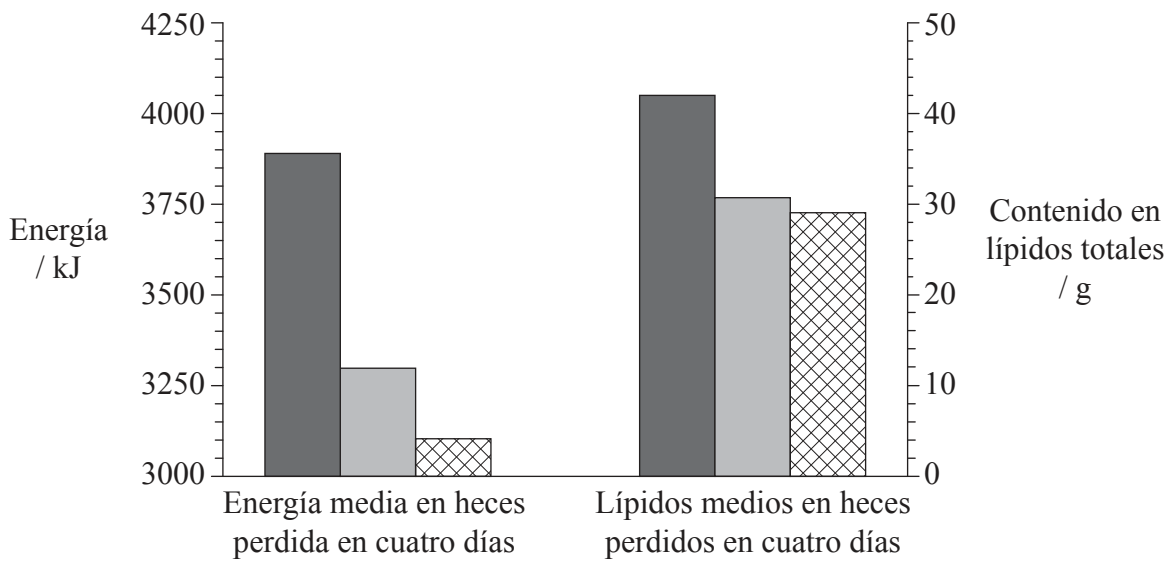
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es *[36 puntos]*.



0132

Opción A — Nutrición humana y salud

A1. Los frutos secos son importantes nutricionalmente porque son ricos en energía y sus lípidos pueden reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular. A pesar de estas ventajas, algunas personas evitan comer frutos secos por temor a ganar peso al ingerirlos. En un estudio se investigó el papel de la masticación de los frutos secos en relación con la absorción de lípidos en el cuerpo y respecto a la sensación de saciamiento tras su ingesta. Se midió el contenido energético y de lípidos totales en la materia fecal (heces) de 13 personas a lo largo de un período de cuatro días. Tras no comer nada durante ocho horas, los participantes recibieron inicialmente 55 g de almendras crudas enteras (en porciones de 5 g) para masticar 10, 25 o 40 veces antes de tragarlas. Durante el resto del período de cuatro días, los participantes recibieron tres comidas controladas cada día sin ningún fruto seco.



Clave: ■ 10 masticaciones ■ 25 masticaciones ⊞ 40 masticaciones

[Acknowledgment: Cassady, B.A., Hollis, J.H., Fulford, A.D., Considine, R.V. and Mattes, R.D. 'Mastication of almonds: effects of lipid bioaccessibility, appetite, and hormone response.' *American Journal of Clinical Nutrition*, 2009; 89 (3): 794–800, ©American Society for Nutrition.]

(a) La cantidad de energía perdida en la materia fecal tras 10 masticaciones es de 3890 kJ. Indique la cantidad de lípidos perdidos en la materia fecal tras 10 masticaciones, incluyendo las unidades. [1]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

- (b) Usando los datos, analice los efectos de la masticación sobre la pérdida de energía en la materia fecal. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Deduzca cómo la masticación afecta a la absorción de lípidos en el cuerpo. [1]

.....

.....

- (d) Evalúe la importancia de la información dada para los individuos preocupados por el control del peso. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



0332

Véase al dorso

A2. (a) Enumere **dos** posibles variantes en la estructura molecular de ácidos grasos insaturados. [2]

.....
.....

(b) Indique **una** razón para incluir fibra en la dieta. [1]

.....
.....

(c) Describa las consecuencias para la salud de una dieta rica en proteínas. [3]

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



A3. (a) Resuma **dos** beneficios del amamantamiento (de la lactancia materna).

[2]

.....

.....

.....

.....

(b) Discuta los aspectos éticos que supone la ingesta de productos animales.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

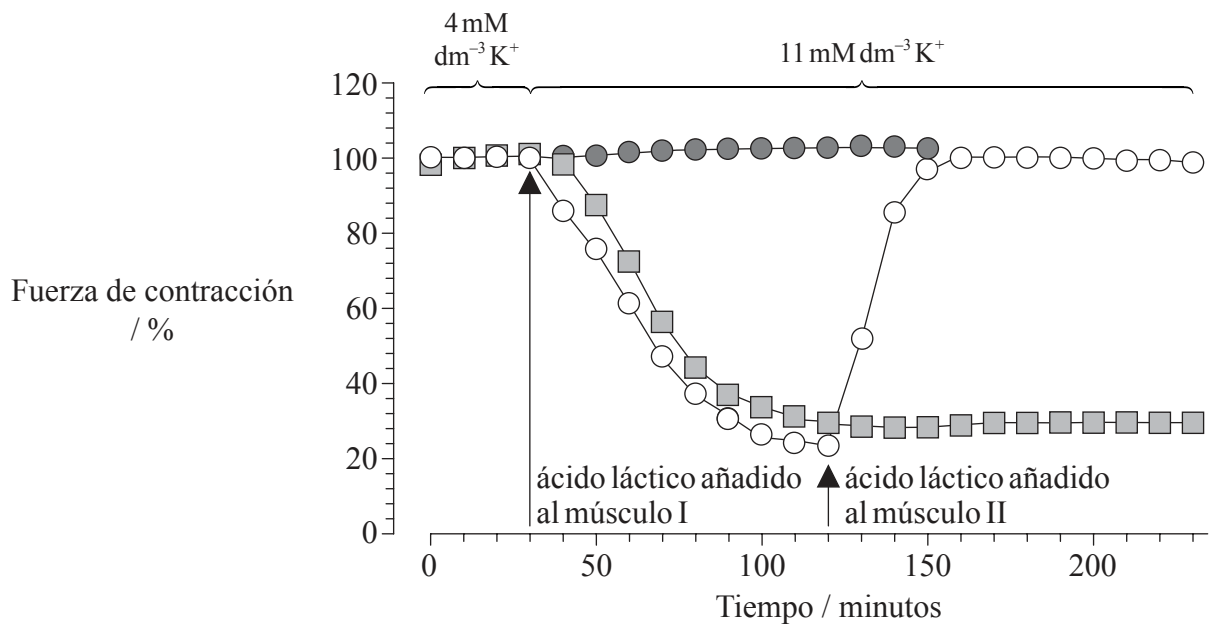


0532

Véase al dorso

Opción B — Fisiología del ejercicio

B1. Durante el ejercicio extenuante, los músculos se contraen liberando ácido láctico e iones K^+ . La fatiga muscular resultante se ha explicado habitualmente mediante el aumento de ácido láctico. Se llevó a cabo una investigación usando tres conjuntos de músculos de pata de rata para comprender cómo afectan el ácido láctico y los iones K^+ a sus fuerzas de contracción. La fuerza de contracción se midió en forma de porcentaje de la fuerza con $4\text{mMdm}^{-3}K^+$ y sin ácido láctico.



Clave: ● Músculo I ○ Músculo II ■ Músculo control

[Acknowledgment: 'Protective effects of lactic acid on force production in rat skeletal muscle.' *Journal of Physiology*, 536, pp. 161-166. O. Nielsen *et al.* ©2001 The Physiological Society. Reproduced with permission of Blackwell Publishing Ltd.]

(a) Resuma el efecto de aumentar la concentración de K^+ de 4mMdm^{-3} a 11mMdm^{-3} en el músculo control. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: continuación)

- (b) Indique el período de tiempo durante el cual el músculo II está expuesto a la concentración de K^+ de 11 mM dm^{-3} antes de que se añada el ácido láctico, incluyendo las unidades. [1]

.....
.....

- (c) Mida el aumento de la fuerza de contracción del músculo cuando se añade el ácido láctico al músculo II, incluyendo las unidades. [1]

.....
.....

- (d) Indique el propósito de un control en esta investigación. [1]

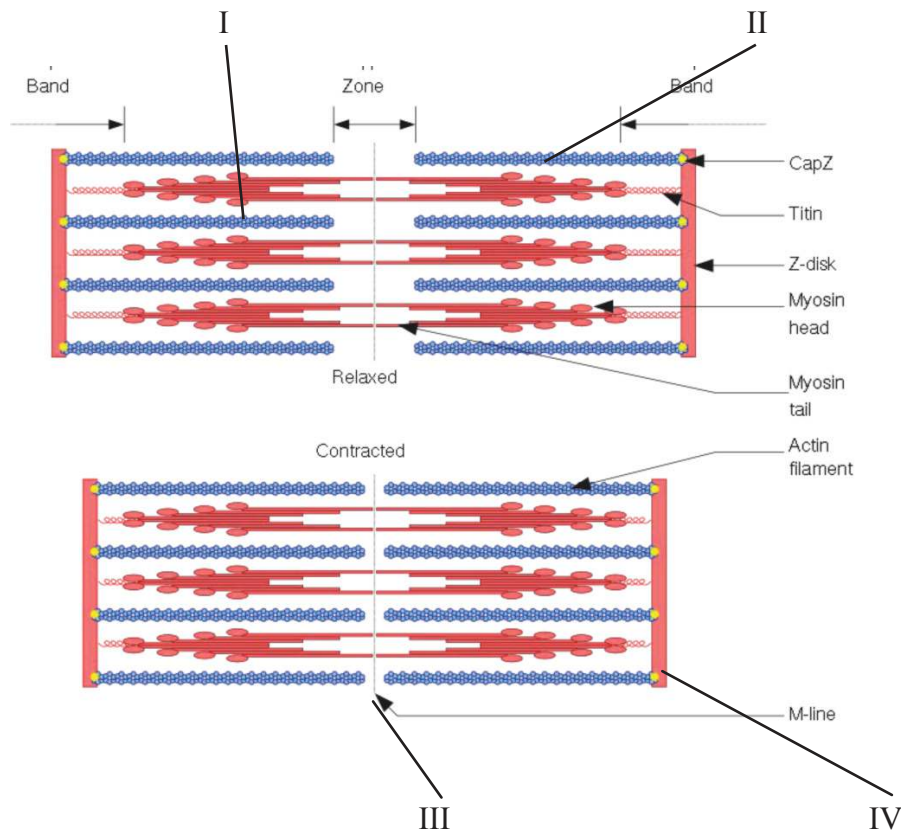
.....
.....

- (e) Usando los datos de la gráfica, evalúe el efecto de la acumulación de ácido láctico en los músculos durante el ejercicio extenuante. [3]

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



B2. (a) El siguiente es un diagrama de un sarcómero.



[Acknowledgment: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6e/Sarcomere.svg>]

Rotule las partes indicadas como I, II, III y IV.

[2]

I.
II.
III.
IV.



0832

(b) Resuma las razones que expliquen el aumento del volumen corriente y de la tasa de ventilación durante el ejercicio. [2]

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

(c) Explique cómo la contracción del músculo causa cambios en el gasto cardíaco durante el ejercicio. [2]

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



B3. (a) Evalúe la efectividad de los suplementos dietéticos que contienen creatina fosfato para aumentar el rendimiento.

[4]

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

(b) Distinga entre un esguince y un desgarro muscular.

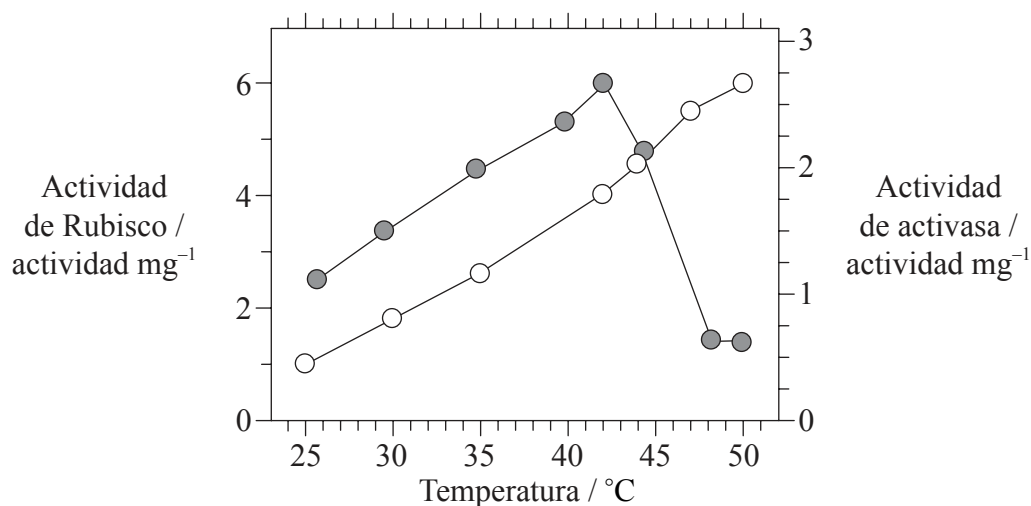
[1]

.....
.....



Opción C — Células y energía

C1. Una reacción clave de la fotosíntesis tiene lugar cuando la ribulosa difosfato carboxilasa (Rubisco) cataliza la fijación del dióxido de carbono para obtener ribulosa difosfato (RuBP). Para ser efectiva, la Rubisco debe ser activada por otra enzima denominada activasa. Se investigaron las actividades de la Rubisco y de la activasa (cada una de ellas aislada a partir de hojas de tabaco) de forma independiente en un laboratorio, en condiciones de temperatura en aumento.



Clave: ○ Rubisco aislada ● activasa aislada

[Source: adapted from S. Crafts-Brandner and M. Salvucci (2000) 'Rubisco activase constrains the photosynthetic potential of leaves at high temperature and CO₂.' *PNAS*, 97, pp. 13 430–13 435. Figure 2.]

(a) Indique la relación entre la actividad de la Rubisco y la temperatura. [1]

.....

.....

(b) Calcule el porcentaje de disminución de la actividad de la activasa desde la temperatura óptima hasta 50°C. [1]

..... %

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta C1: continuación)

- (c) Determine qué enzima muestra la mayor actividad de 25°C a 42°C. [1]

.....

- (d) Explique el cambio de actividad de la activasa a temperaturas superiores a 42°C. [2]

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

- (e) En una hoja, ambas enzimas están presentes juntas. Prediga, dando una razón, cómo cambiaría la tasa de fotosíntesis de 35°C a 50°C. [2]

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



C2. (a) Defina la *estructura cuaternaria* de las proteínas. [1]

.....
.....

(b) Resuma la importancia de los aminoácidos polares y apolares en las proteínas. [2]

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

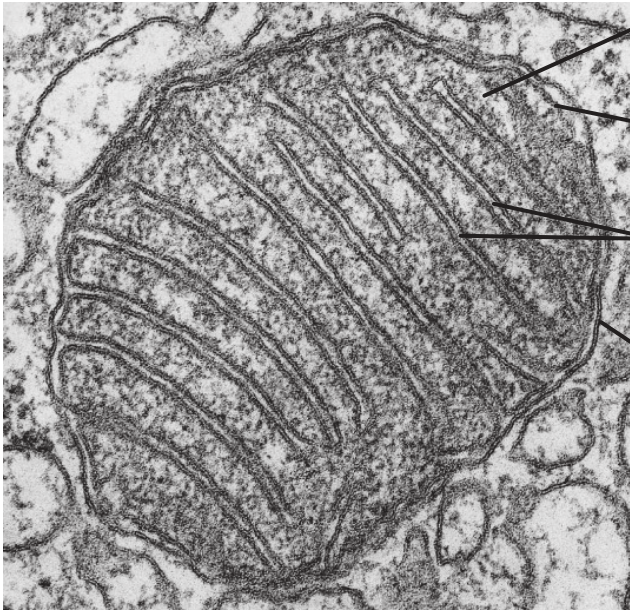
(c) Describa la inhibición no competitiva. [2]

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



C3. (a) Rotule la siguiente micrografia de una mitocondria.

[2]



I.
II.
III.
IV.

[Copyright 2002 from *Molecular Biology of the Cell* by Alberts *et al.*, Reproduced by permission of Garland Science/Taylor & Francis Books LLC]

(b) Explique cómo tiene lugar la fosforilación oxidativa mediante quimiosmosis.

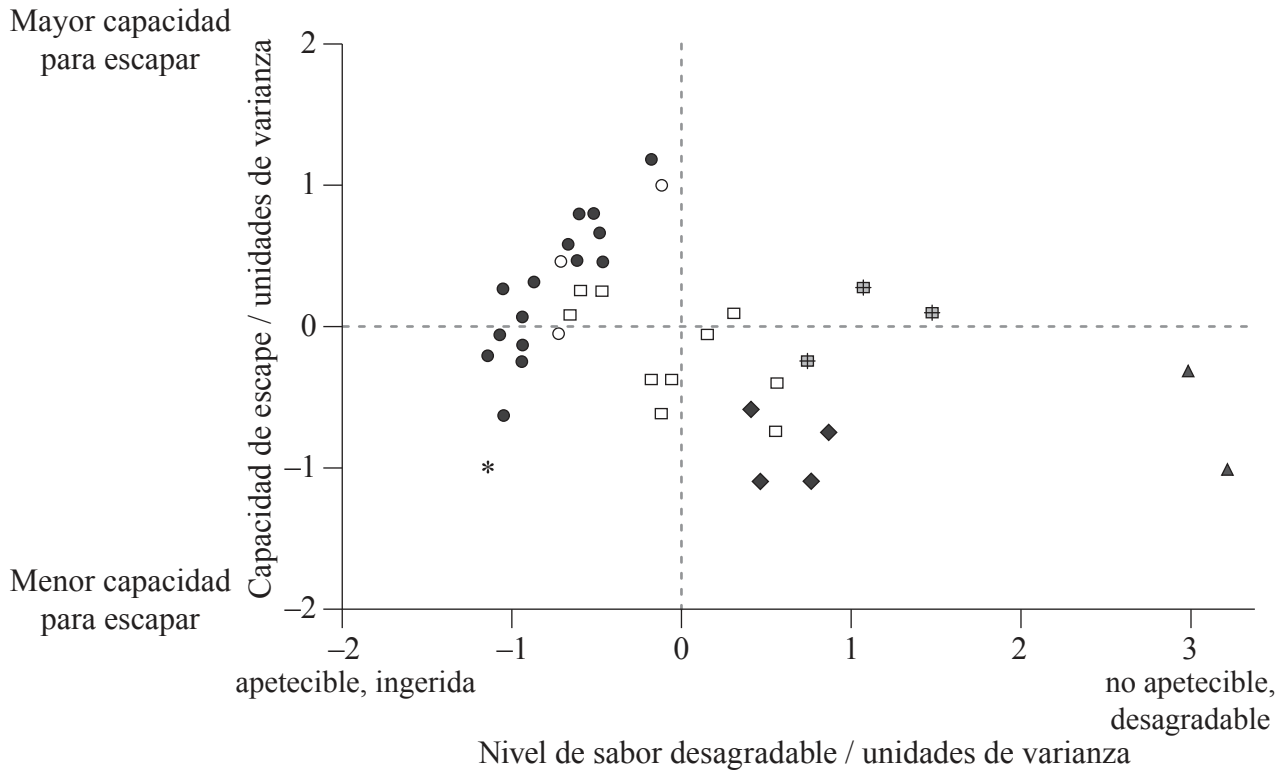
[4]

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



Opción D — Evolución

D1. Las mariposas han desarrollado diferentes métodos de defensa frente a los ataques de las aves. Se investigó la relativa capacidad de escape y sabor desagradable de diferentes familias y subfamilias de mariposas tropicales en presencia de suiriríes reales, *Tyrannus melancholicus*, un pájaro depredador natural de mariposas. Cada símbolo en la gráfica representa una especie diferente dentro de una subfamilia o familia.



Clave:	● Limenitidinae	* Nymphalidae	⊠ Danainae	▲ Papilionidae
	○ Charaxinae	□ Heliconiinae	◆ Ithomiinae	

[Acknowledgment: 'Palatability and escaping ability in Neotropical butterflies: tests with wild kingbirds (*Tyrannus melancholicus*, Tyrannidae).’ *Biological Journal of the Linnean Society*, 59, pp. 351–365. Carlos E.G. Pinheiro ©1996 Linnean Society. Reproduced with permission of Blackwell Publishing Ltd.]

(a) Identifique qué subfamilia o familia incluía la mayor parte de especies de mariposas en el estudio. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



1532

Véase al dorso

(Pregunta D1: continuación)

- (b) Indique qué subfamilia o familia de mariposas contiene la especie con la mayor capacidad para escapar. [1]

.....

- (c) Sugiera **una** característica de las alas de las mariposas que podría ayudar a las mariposas a escapar de un depredador. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

- (d) (i) Explique cómo la capacidad de una mariposa para escapar de los depredadores podría aumentar por selección natural. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) En la gráfica se representa el hecho de que las mariposas con un sabor desagradable tienden a tener una menor capacidad para escapar de los depredadores que las mariposas apetecibles. Sugiera razones que expliquen esta tendencia. [2]

.....

.....

.....

.....

.....



D2. (a) Indique cómo podrían haber afectado los cometas a la Tierra primitiva. [1]

.....
.....

(b) Resuma cómo podrían haberse sintetizado compuestos orgánicos en el fondo de los océanos. [2]

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

(c) Indique el cambio que tiene lugar en el acervo génico de una población cuando ésta evoluciona. [1]

.....
.....

(d) Resuma la evolución convergente y la evolución divergente. [2]

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



D3. (a) Defina *período de semidesintegración*.

[1]

.....
.....

(b) Discuta las incertidumbres acerca de la evolución humana basadas en el registro fósil.

[3]

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



No escriba en esta página.

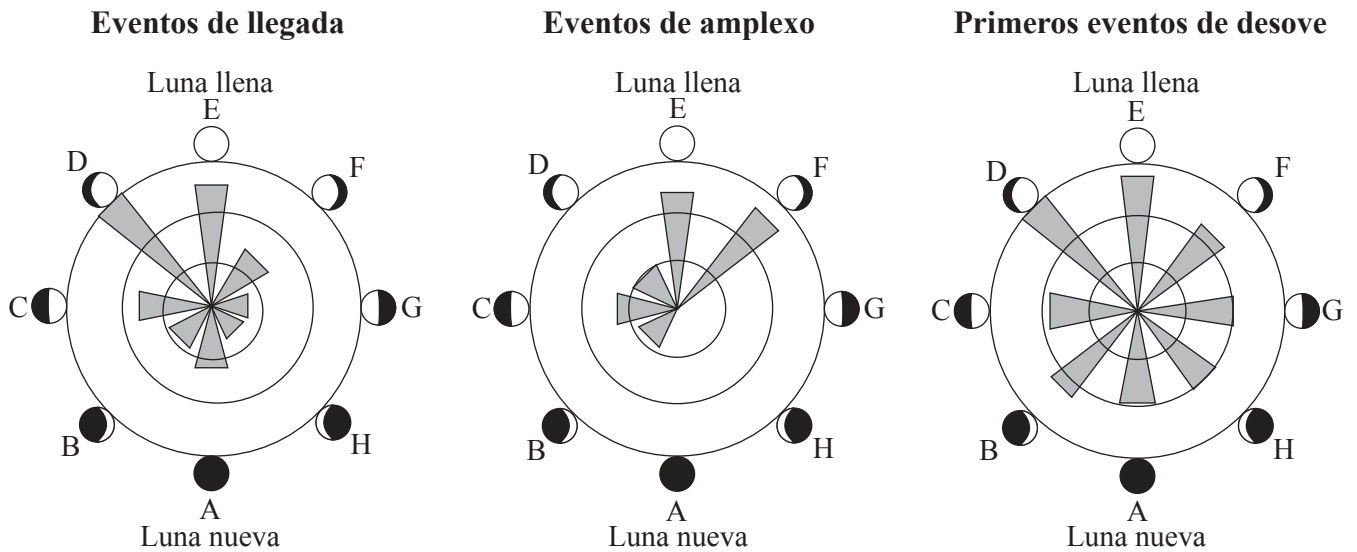
Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.



2032

Opción E — Neurobiología y comportamiento

E1. Cada primavera, la temporada de cría para varias especies de sapos comienza con la llegada masiva de hembras a lagunas y lagos. Los machos llegan más tarde y compiten activamente por las hembras. A continuación se produce el amplexo (acoplamiento de apareamiento) y el desove (puesta de huevos en el agua). Muchas variables ambientales afectan a la oportunidad de la fecha de cría. Se comprobó a lo largo de varias temporadas de cría en distintos emplazamientos en Gales (Reino Unido) e Italia la hipótesis de que la periodicidad en el comportamiento reproductivo refleja la periodicidad en el ciclo lunar. Las longitudes de las barras sombreadas indican las frecuencias relativas de los eventos.



[Acknowledgment: Reprinted from *Animal Behaviour*, vol. 78 (2), Rachel A. Grant, Elizabeth A. Chadwick and Tim Halliday, 'The lunar cycle: a cue for amphibian reproductive phenology?', pp. 349–357, ©2009, with permission from Elsevier.]

(a) Identifique qué evento reproductivo está menos influenciado por el ciclo lunar. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta E1: continuación)

- (b) Compare los datos de los eventos de llegada con los eventos de amplexo. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Deduzca la relación entre los eventos de llegada y los eventos de amplexo en las fases lunares D a F. [1]

.....

.....

- (d) Sugiera, dando una razón, si la oportunidad de la fecha de llegada es un comportamiento aprendido o innato. [1]

.....

.....

.....

.....

- (e) El ciclo lunar podría afectar a la oportunidad de la fecha de cría. Sugiera, dando una razón, **otra** variable ambiental que podría afectar a la oportunidad de la fecha. [2]

.....

.....

.....

.....



E2. (a) Defina el término *estímulo*.

[1]

.....
.....

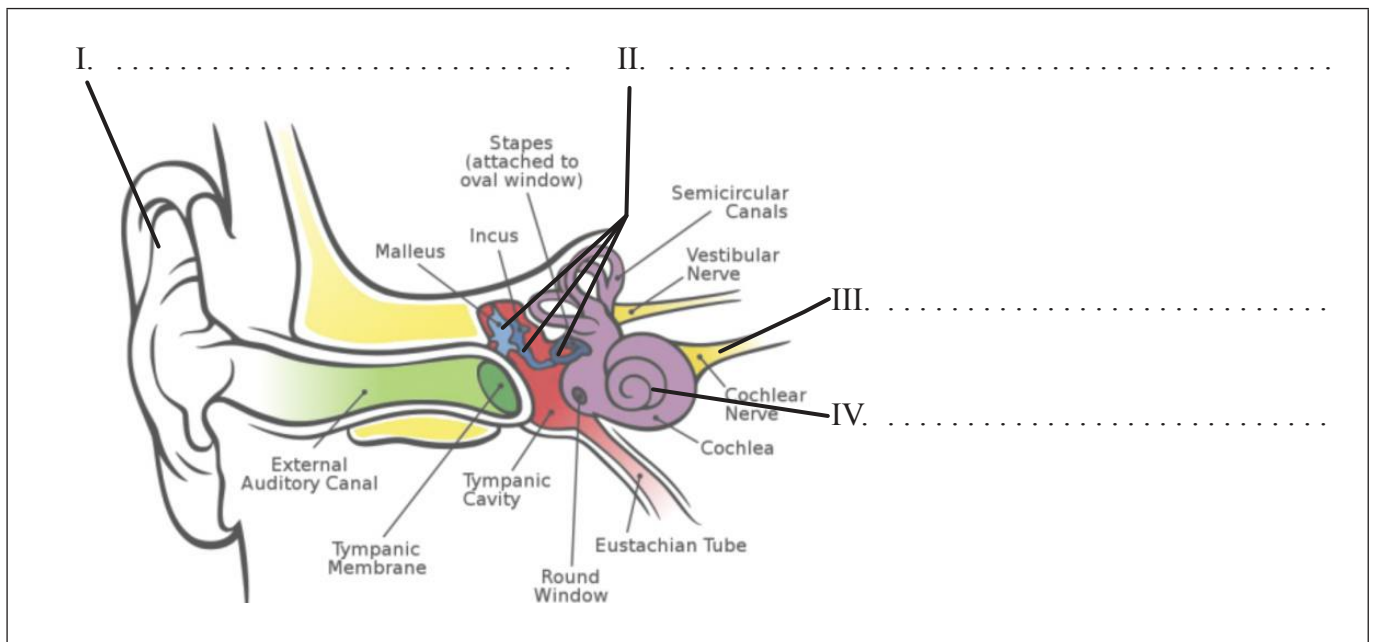
(b) Enumere los componentes de un arco reflejo espinal en orden, desde el estímulo hasta la respuesta.

[2]

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

(c) Rotule el diagrama del oído.

[2]



[Acknowledgment: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Anatomy_of_the_Human_Ear.svg]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



2332

Véase al dorso

(Pregunta E2: continuación)

(d) Explique cómo funciona la cóclea durante la audición.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E3. Resuma el desarrollo del canto en pájaros jóvenes.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

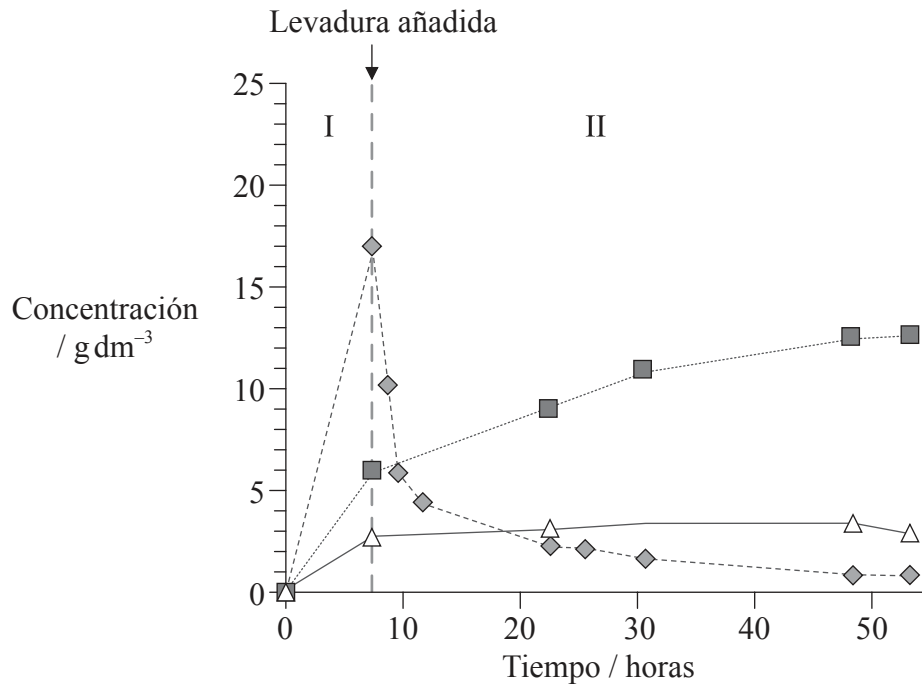
.....

.....



Opción F — Los microbios y la biotecnología

F1. El etanol es una fuente de energía alternativa. La paja de trigo puede transformarse en etanol en dos fases. La hidrólisis de polisacáridos complejos de la paja de trigo (fase I) produce tres monosacáridos (glucosa, xilosa y arabinosa). La fermentación realizada por levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) produce a continuación etanol (fase II). En la gráfica se representan las variaciones de concentración de los tres monosacáridos en ambas fases.



Clave: --◇-- Glucosa (6C) -■- Xilosa (5C) -△- Arabinosa (5C)

[Adapted from: Ronald H.W. Maas, Robert R. Bakker, Arjen R. Boersma, Iemke Bisschops, Jan R. Pels, Ed de Jong, Ruud A. Weusthuis and Hans Reith (2008) 'Pilot-scale conversion of lime-treated wheat straw into bioethanol: quality assessment of bioethanol and valorization of side streams by anaerobic digestion and combustion.' *Biotechnology for Biofuels*, 1, p. 14, Figure 1 (A). Covered by a Creative Commons licence: <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>]

(a) Indique la concentración máxima de glucosa alcanzada durante las dos fases, incluyendo las unidades. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



2532

Véase al dorso

(Pregunta F1: continuación)

- (b) Distinga entre las variaciones de concentración de xilosa y arabinosa en la fase II. [2]

.....
.....

- (c) Explique las variaciones de concentración de glucosa y xilosa durante la fase II. [3]

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

- (d) Sugiera una ventaja del uso de la paja de trigo como fuente de energía. [1]

.....
.....



F2. (a) Explique las razones a favor de la reclasificación de los Procariotas y Eucariotas en Eubacterias, Archaea y Eucariotas. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Usando cursive como un ejemplo, identifique los organismos *Chlorella*, *Euglena*, *Paramecium* y *Saccharomyces* escribiendo su nombre en la primera columna de la tabla en la fila correcta. [2]

Organismo	Flagelo	Cilios	Pared celular	Cloroplastos	Pseudopodios
<i>Amoeba</i>					✓
			✓		
			✓	✓	
		✓			
	✓			✓	

(c) (i) Indique la función de *Rhizobium* en el ciclo del nitrógeno. [1]

.....

(ii) Indique la función de *Saccharomyces* en la producción de vino y cerveza. [1]

.....



F3. (a) Resuma cómo se usa la transcriptasa inversa en biología molecular. [2]

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

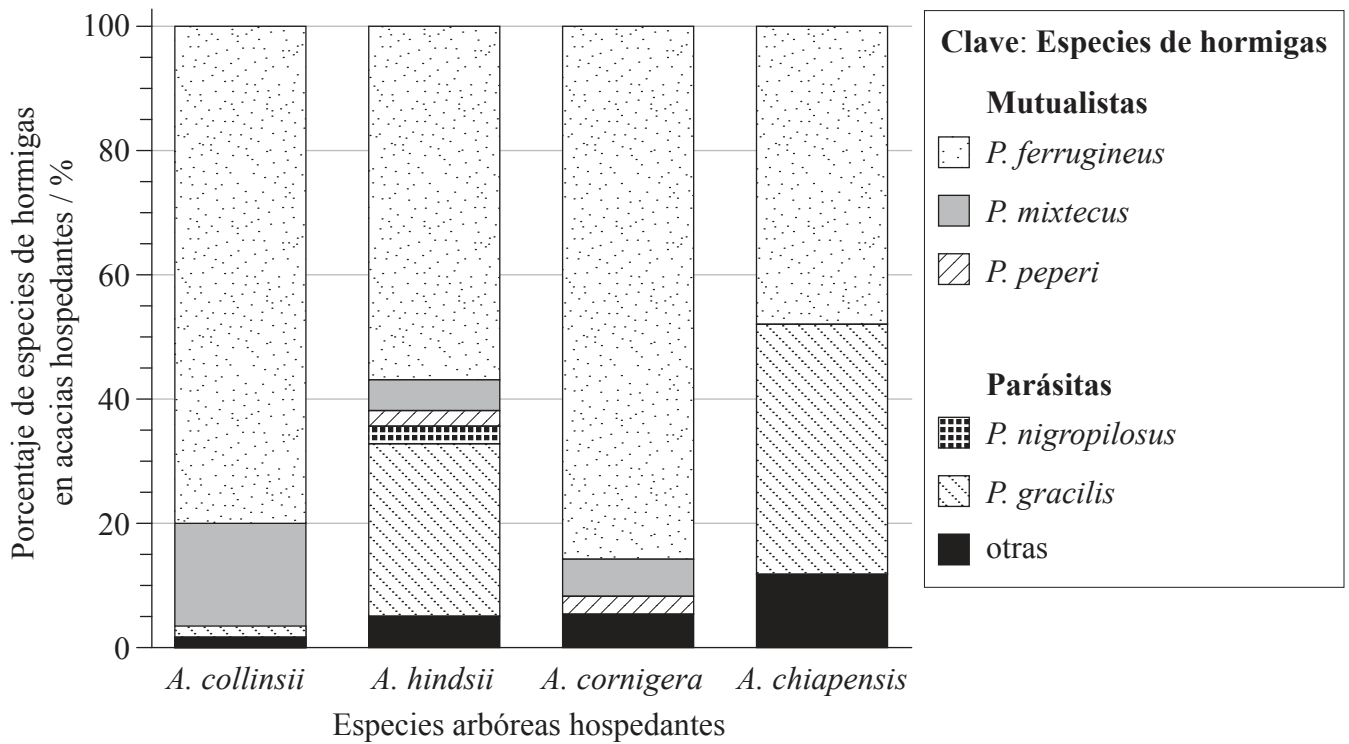
(b) Explique los principios implicados en la generación de metano a partir de biomasa. [3]

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



Opción G — Ecología y conservación

G1. Los mutualismos son interacciones entre diferentes especies que proporcionan beneficios a ambas especies. Se llevó a cabo un estudio del mutualismo entre cuatro especies de árboles hospedantes del género *Acacia* y seis especies de hormigas del género *Pseudomyrmex*. Se compararon las especies de hormigas mutualistas con las especies de hormigas parásitas del mismo género. Ambos grupos de hormigas viven dentro de las espinas huecas de árboles del género *Acacia* y se alimentan del néctar extrafloral producido por el árbol. Las especies de hormigas mutualistas defienden las acacias de los herbívoros, en tanto que las especies de hormigas parásitas no lo hacen.



[Source: adapted from: Martin Heil, Marcia González-Teuber, Lars W. Clement, Stefanie Kautz, Manfred Verhaagh and Juan Carlos Silva Buena (2009) 'Divergent investment strategies of Acacia myrmecophytes and the coexistence of mutualists and exploiters'. *PNAS*, **106**, pp. 18 091–18 096. Figure 1.]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

- (a) (i) Identifique la especie de hormiga más común en **todas** las cuatro especies de acacias. [1]

.....

- (ii) Identifique la especie del género *Acacia* que presentó el mayor porcentaje de hormigas parásitas. [1]

.....

- (b) Calcule el porcentaje de especies mutualistas en *A. hindsii*. [1]

..... %

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

(c) En estudios posteriores se comprobó que *A. collinsii* y *A. cornigera* tienen más espinas por centímetro del brote y producen más néctar extrafloral que las otras dos especies de *Acacia*. Sugiera cómo benefician estas adaptaciones

(i) a las hormigas mutualistas.

[1]

.....
.....

(ii) a las especies *Acacia*.

[1]

.....
.....

(d) Usando los datos, deduzca las relaciones entre las especies mutualistas y parásitas de *Pseudomyrmex*.

[2]

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



G2. (a) Los factores bióticos implican a los demás organismos presentes en el medio ambiente de una especie animal. Enumere **dos** factores bióticos que podrían afectar a la distribución de una especie animal. [2]

1.
2.

(b) Una investigación en un ecosistema fluvial arrojó los siguientes valores aproximados: 25, 300, 6000 y 36 000 $\text{kJ m}^{-2} \text{ año}^{-1}$. Usando estos datos, construya una pirámide de energía en la que se muestren **cuatro** niveles tróficos **concretos**, cada uno con su valor de energía correspondiente. [2]

--

(c) Resuma bioma y biosfera. [2]

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



G3. (a) Explique cómo pueden afectar los organismos vivos al medio ambiente abiótico durante la sucesión primaria. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Indique **un** ejemplo de control biológico de una especie invasiva. [1]

Especie invasiva:

.....

Control biológico:

.....

(c) Defina *biomagnificación*. [1]

.....

.....

No escriba en esta página.

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