



BIOLOGÍA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Numero del alumno

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

Miércoles 12 de mayo de 2004 (mañana)

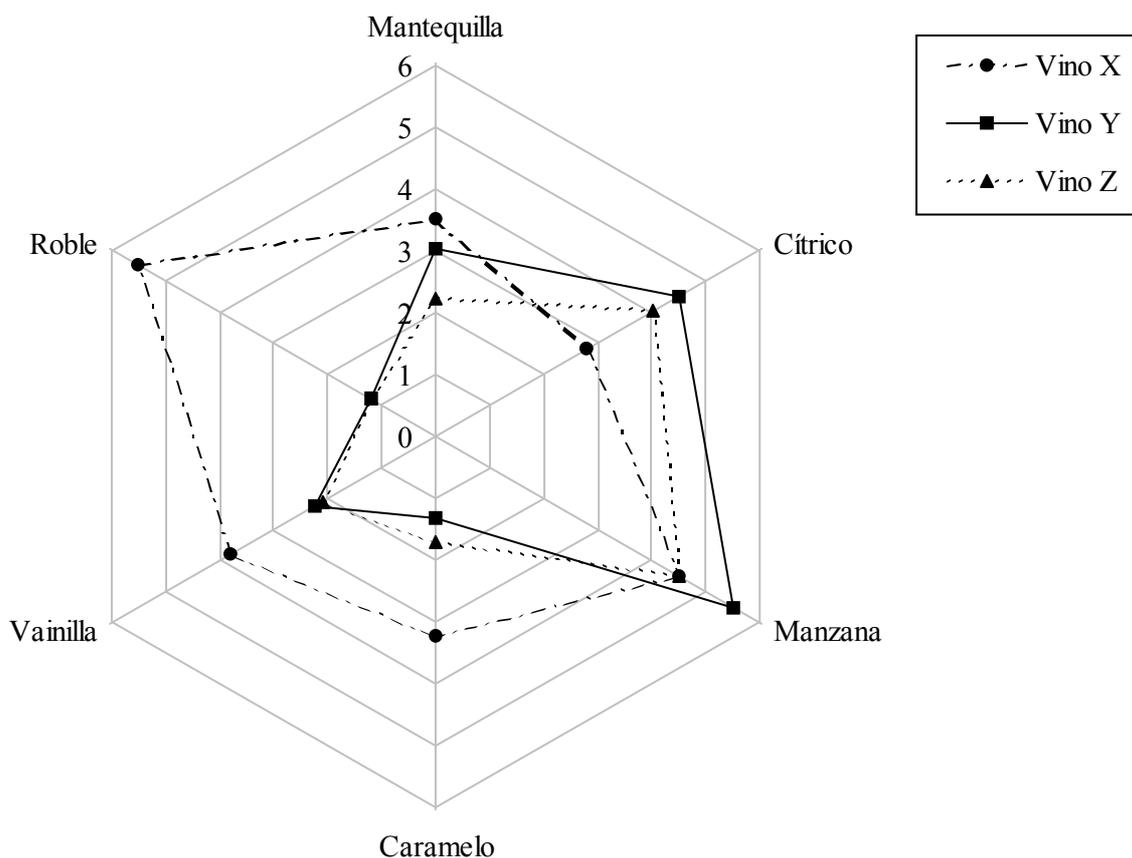
1 hora

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de alumno en la casilla 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 alumno 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. El sabor de los vinos puede ser evaluado cuantitativamente mediante una técnica denominada análisis descriptivo. Empleando esta técnica, los jueces pueden evaluar en los vinos la intensidad relativa de diferentes sabores. La siguiente gráfica muestra los perfiles de sabor de tres vinos blancos de bajo precio. Se indican las intensidades relativas de seis de los sabores. El centro de este diagrama corresponde a una baja intensidad y el borde exterior a una elevada intensidad.



[Fuente: modificado de J. Yegge y A. C. Noble, Proc. ASEV* 50th Anniversary Annual Meeting (2000), Davis]

* American Society for Enology and Viticulture (Asociación Americana de Enología y Viticultura)

(a) Indique la intensidad relativa del sabor a mantequilla en el vino X. [1]

.....

(b) Distinga entre los sabores del vino X y los del vino Y. [2]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta A1: continuación)

(c) Identifique, dando razones, los **dos** vinos que son más similares en cuanto a sabor. [2]

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

(d) Algunos vinos contienen aditivos alimenticios.

(i) Indique **dos** usos de los aditivos químicos. [2]

1.
2.

(ii) Indique **un** posible efecto perjudicial de los aditivos químicos. [1]

.....
.....

Opción B — Fisiología del ejercicio

B1. Desde 1970, el footing ha ido convirtiéndose en una forma de ejercicio cada vez más popular, aunque la preocupación pública sobre sus efectos perjudiciales ha ido creciendo en paralelo a los datos revelados por los informes de casos de muerte sobrevenida durante la práctica de dicho ejercicio.

En Copenhage, Dinamarca, se practicaron dos reconocimientos médicos –uno en 1976 y el otro en 1981– a un grupo de 4658 varones de edades comprendidas entre 20 y 79 años seleccionados al azar. La condición de la práctica del footing fue determinada preguntando a los participantes si practicaban dicha forma de ejercicio. Se analizó la influencia del footing sobre el riesgo de muerte. Los resultados se muestran en la siguiente tabla. También se analizaron otros factores, además de la práctica del footing.

Factor		Riesgo relativo de muerte
Footing en el momento de los reconocimientos	No o sólo en un reconocimiento	1,00
	En ambos reconocimientos	0,39
Diabetes	No	1,00
	Sí	1,75
Fumar	No	1,00
	Sí	1,74
Ingresos económicos	Medios o elevados	1,00
	Bajos	1,21
Duración de los estudios educativos	< 10 años	1,00
	> 10 años	0,91
Consumo semanal de alcohol	< 21 copas	1,00
	Abstemios	1,16
	> 21 copas	1,35

[Fuente: P Schorn *et al.*, *British Medical Journal*, 9 de septiembre de 2000, **321**, páginas 602–603]

(a) Indique el factor que causa el mayor riesgo de muerte en este grupo de varones. [1]

.....

(b) Usando solamente los datos proporcionados, resuma el tipo de varón que presenta el menor riesgo de muerte. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B1: continuación)

- (c) Discuta la hipótesis de que la práctica regular del footing no está asociada al aumento de mortalidad en varones, usando los resultados obtenidos en Copenhage. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) El entrenamiento afecta al sistema cardiovascular, a los pulmones y a los músculos. Explique cómo se ve influido cada uno de éstos al entrenar haciendo footing. [3]

- (i) Sistema cardiovascular:

-
 -

- (ii) Pulmones:

-

- (iii) Músculos:

-

B2. En el reflejo rotuliano de la rodilla, el estímulo es recibido por un receptor el cual pasa un impulso a la neurona sensorial. El efector es el músculo de la pierna.

(a) Dibuje la estructura de una neurona sensorial y ponga rótulos en el dibujo. [2]

(b) Describa los movimientos en la articulación de la rodilla durante el reflejo rotuliano de la rodilla. [2]

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

B3. (a) Resuma el papel de la mioglobina en los músculos. [2]

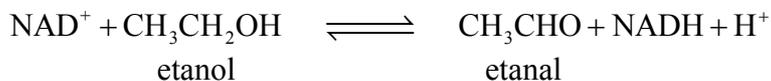
.....
.....
.....
.....

(b) Explique el efecto de la adrenalina sobre los músculos. [3]

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

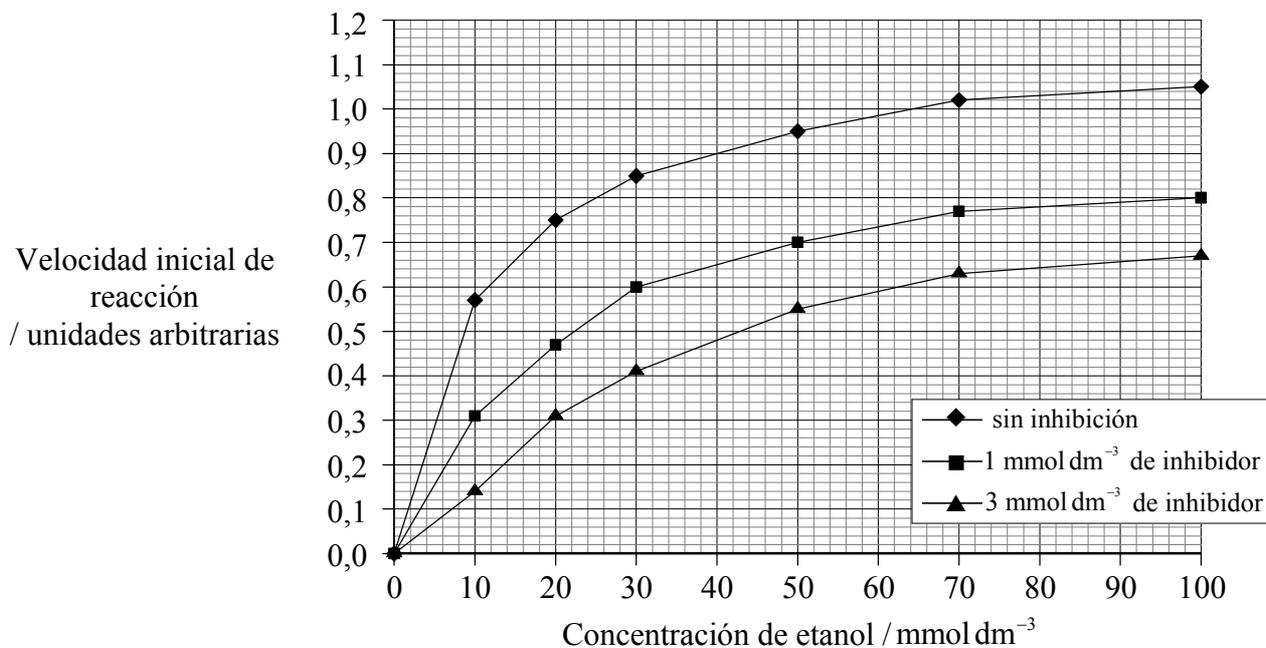
Opción C — Células y energía

C1. La alcohol deshidrogenasa es una enzima que cataliza la reacción reversible de etanol y etanal, conforme a la siguiente ecuación.



La velocidad inicial de la reacción se puede medir de acuerdo con el tiempo empleado en la producción de NADH.

En un experimento, se registró la velocidad inicial con diferentes concentraciones de etanol (sin inhibición). El experimento se repitió a continuación con la adición de 1 mmol dm^{-3} de 2,2,2-trifluoroetanol, un inhibidor competitivo de la enzima. Se realizó un tercer experimento usando una mayor concentración del mismo inhibidor (3 mmol dm^{-3}). En la siguiente gráfica se muestra los resultados de cada experimento.



[Fuente: R Taber, *Biochemical Education*, (1998), **26**, páginas 239–242]

(a) Resuma el efecto de aumentar la concentración de sustrato sobre la reacción de control (sin inhibición). [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta C1: continuación)

(b) (i) Indique la velocidad inicial de reacción con una concentración de etanol de 50 mmol dm^{-3} en presencia del inhibidor y con las siguientes concentraciones: [1]

1 mmol dm^{-3} :

3 mmol dm^{-3} :

(ii) Indique el efecto de aumentar la concentración de inhibidor sobre la velocidad inicial de reacción. [1]

.....
.....

(c) Explique cómo actúa un inhibidor competitivo. [3]

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

C2. La respiración anaeróbica se da en ausencia de oxígeno, mientras que la respiración aeróbica requiere oxígeno.

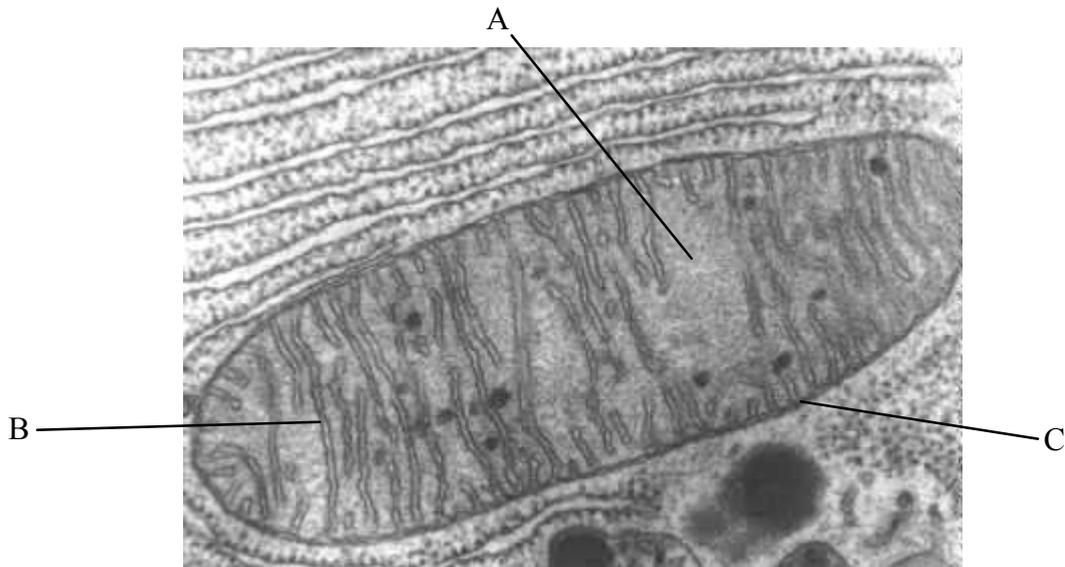
(a) Indique **un** producto final de la respiración anaeróbica. [1]

.....

(b) Complete la tabla mostrando las diferencias entre oxidación y reducción. [2]

	Oxidación	Reducción
Electrones captados o perdidos		
Oxígeno o hidrógeno captado o perdido		

(c) En la siguiente micrografía electrónica se muestra la estructura de una mitocondria.



Nombre las partes indicadas como A, B y C e indique su función. [3]

Parte A: Nombre:

Función:

Parte B: Nombre:

Función:

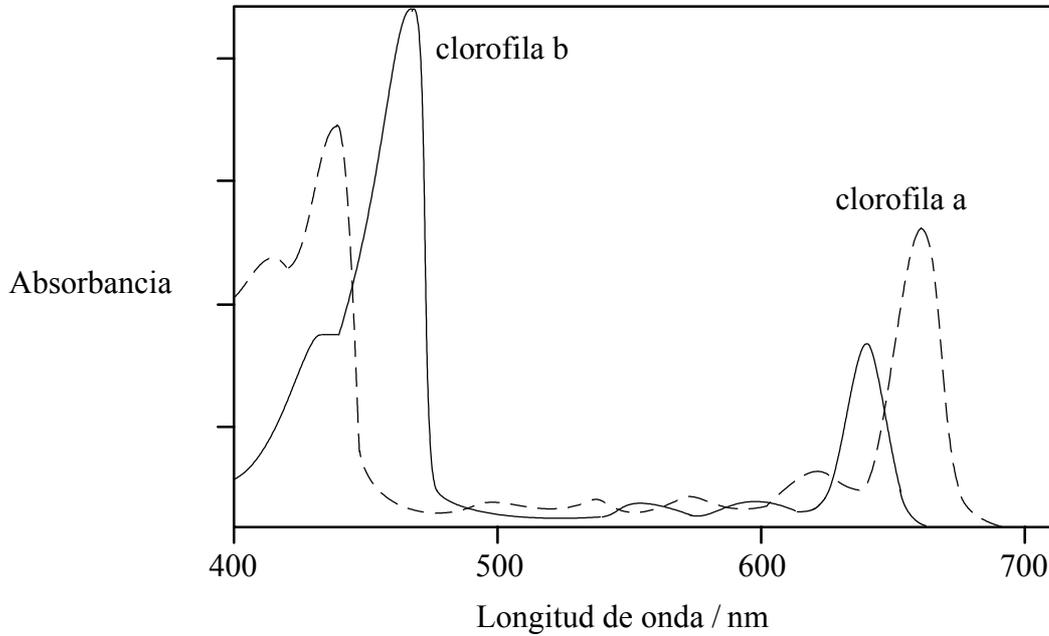
Parte C: Nombre:

Función:

C3. (a) Indique el lugar donde se producen las reacciones fotosintéticas independientes de la luz. [1]

.....

En la siguiente gráfica se muestran los espectros de absorción de la clorofila a y de la clorofila b.



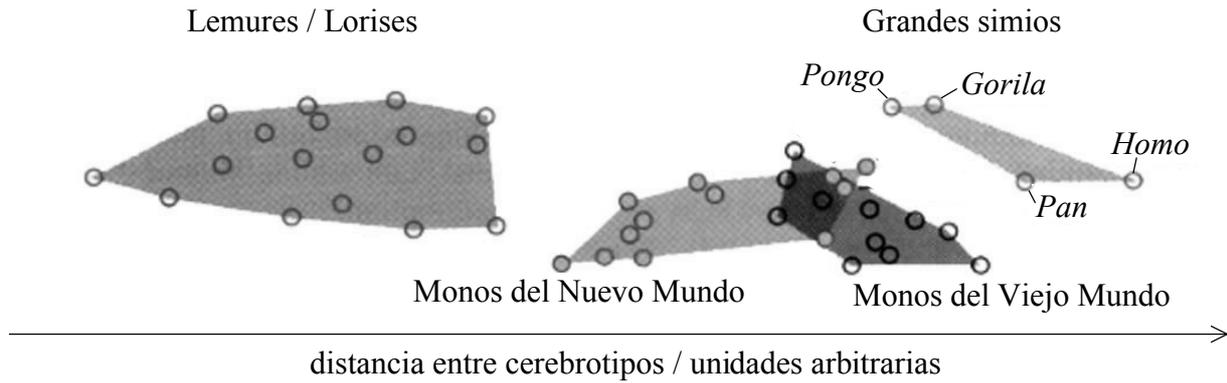
(b) Dibuje en la gráfica anterior el espectro de acción de la fotosíntesis para una planta verde. [1]

(c) Explique la fotofosforilación en términos de quimioósmosis. [3]

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

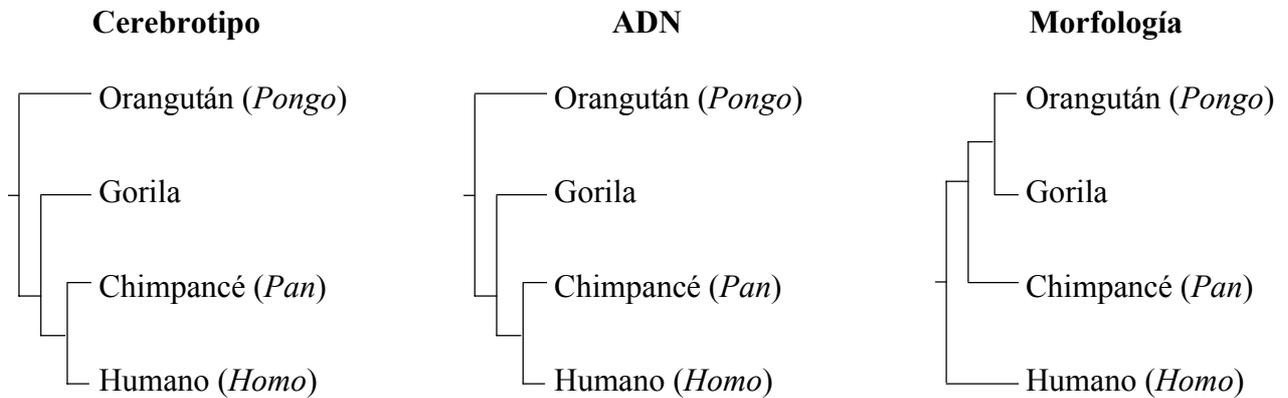
Opción D — Evolución

D1. A menudo la comparación entre las zonas cerebrales de los mamíferos se ha centrado en las diferencias en el tamaño absoluto. Sin embargo, en un experimento un grupo de científicos compararon el tamaño de 11 áreas cerebrales diferentes en relación con el tamaño total del cerebro, en varias especies de primates. El tamaño relativo de las distintas zonas cerebrales para una especie es denominado *cerebrotipo*. El siguiente diagrama muestra el agrupamiento de cerebrotipos dentro de los primates.



[Fuente: Damon A Clark *et al.*, *Nature* (2001), **411**, páginas 189–193]

La relación entre los homínidos fue reconstruida empleando la “distancia” entre cerebrotipos, y se muestra a continuación. También se indican los árboles filogenéticos evolutivos derivados de la secuencia del ADN y de la estructura ósea y dental (morfología).



(a) Deduzca, usando el diagrama de agrupamiento, qué grupo de primates es el menos relacionado con los grandes simios. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

- (b) Compare el cerebrotipo de los monos del Nuevo Mundo y de los monos del Viejo Mundo. [2]

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

- (c) Explique, usando los datos, qué árbol filogenético es respaldado por la tesis del cerebrotipo. [2]

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

- (d) Para construir el árbol morfológico deben datarse algunos de los huesos y dientes fosilizados. Resuma un método para efectuar dicha datación. [2]

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

D2. (a) Resuma los experimentos de Miller y Urey acerca del origen de los compuestos orgánicos. [2]

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

(b) (i) Indique **dos** condiciones que se supone que estaban presentes en la Tierra prebiótica. [2]

1.
2.

(ii) Discuta los posibles papeles del ARN en el origen de la vida. [3]

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

(c) Dibuje una línea que una cada una de las siguientes teorías sobre el origen de las especies con su definición. [1]

- | | |
|-----------------------|--|
| Creación especial | llegadas del espacio exterior |
| Panspermia | creadas a partir de materia inorgánica |
| Generación espontánea | vida creada por Dios |

D3. Discuta el posible hábitat del *Australopithecus* y los cambios ecológicos que podrían haber provocado su origen.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

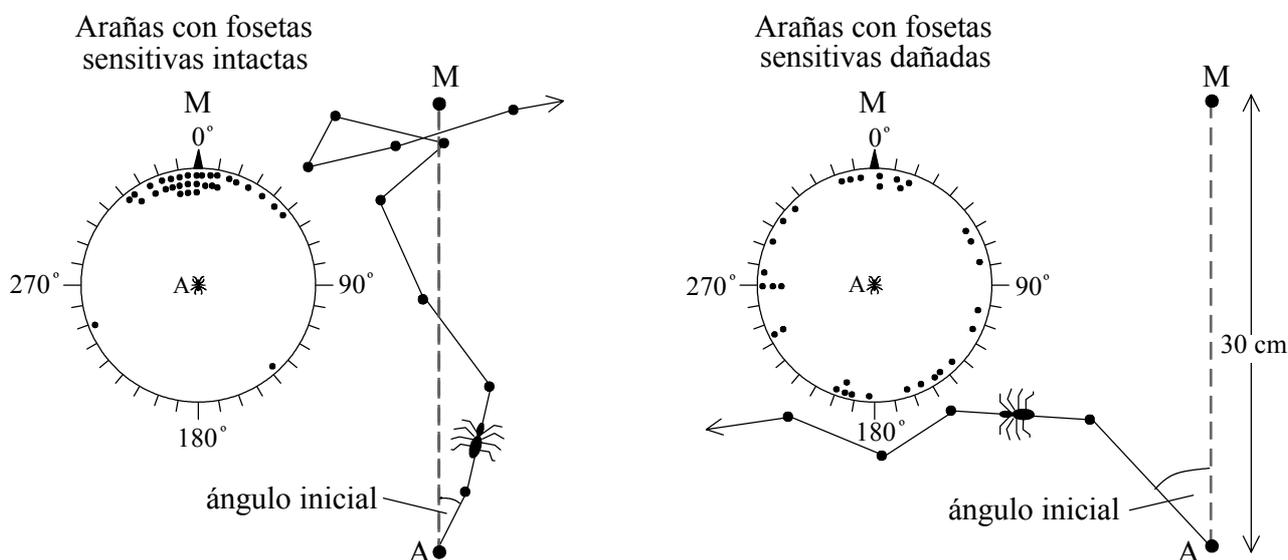
.....

.....

Opción E — Neurobiología y comportamiento

E1. Para desplazarse en la dirección correcta, las arañas itinerantes (*Cupiennius salei*) dependen de unos órganos sensoriales, conocidos como fosetas sensitivas, que se localizan en sus exoesqueletos. En un experimento realizado para mostrar la importancia de estos órganos, se utilizaron dos grupos de 32 arañas. Un grupo tenía sus fosetas sensitivas intactas y el otro las tenía dañadas temporalmente. Las arañas de ambos grupos fueron deslumbradas temporalmente para evitar que pudieran ver a dónde se dirigían.

Ante las arañas se situó brevemente una mosca común que posteriormente fue retirada. Las arañas fueron colocadas en el centro de una rejilla, registrándose a continuación el ángulo de inicio del recorrido adoptado por cada araña para dirigirse hacia la mosca común, registrándose la indicación de 0° si la araña se dirigía directamente hacia la mosca común, y 180° si se encaminaba en la dirección opuesta a la mosca.



Clave: A = punto de inicio de la araña M = posición de la mosca doméstica

[Fuente: modificado de S Zill y E Seyfarth, *Scientific American*, (Julio de 1996), páginas 70-74]

- (a) Calcule el porcentaje de arañas que se desplazaron con un ángulo inicial igual o inferior a 30° en cualquier dirección respecto de la mosca doméstica, para los dos grupos de arañas.
- (i) Arañas con fosetas sensitivas intactas: [1]
 - (ii) Arañas con fosetas sensitivas dañadas: [1]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E1: continuación)

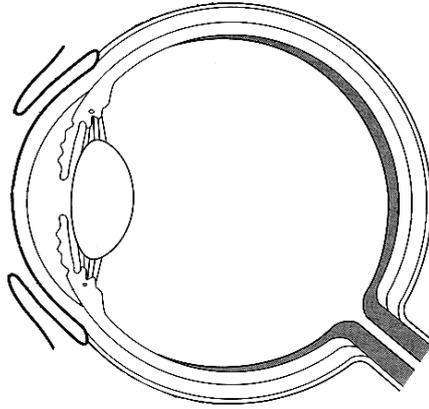
(b) Compare el efecto de dañar los órganos sensoriales en los dos grupos de arañas. [2]

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

(c) Discuta si las arañas mostraron un comportamiento innato o aprendido en este experimento. [3]

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

- E2. (a) Rotule el diagrama del ojo, indicando las siguientes partes: cristalino, córnea, retina y nervio óptico. [2]



- (b) Explique la importancia de un reflejo concreto para los seres humanos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E3. (a) Indique el nombre del proceso descrito por Lorenz por el que los animales siguen al primer objeto que ven nada más nacer. [1]

.....

(b) Resuma los experimentos de Skinner sobre el condicionamiento operante. [2]

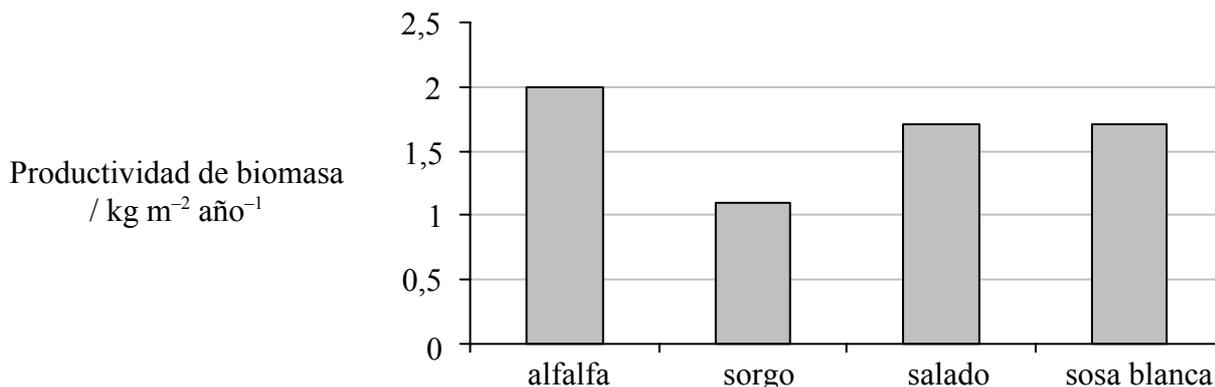
.....
.....
.....
.....
.....

(c) Indique y explique un ejemplo concreto de comunicación en aves o mamíferos (que no sea el ser humano). [3]

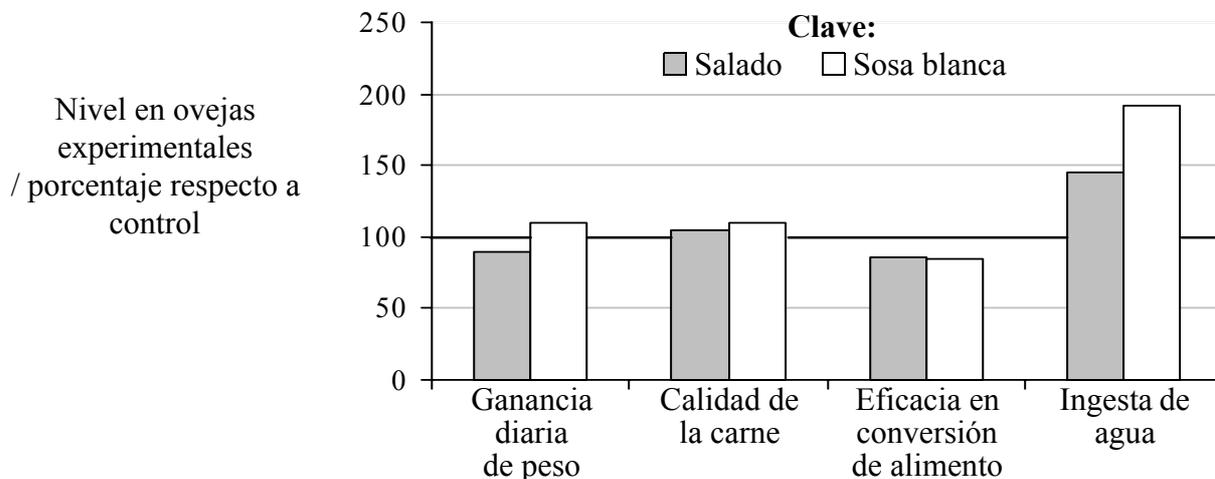
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Opción F — Biología animal y vegetal aplicadas

F1. Conforme crece la población mundial, los suministros de agua dulce cada vez son más escasos. Algunos científicos están investigando el uso de agua de mar para el riego de cultivos seleccionados que sirvan de alimento para el ganado. En un estudio se comparó la productividad de biomasa de dos plantas regadas con agua dulce frecuentemente empleadas para alimentar al ganado, la alfalfa (*Medicago sativa*) y el sorgo o pasto del Sudán (*Sorghum sudanense*), con la productividad de plantas cultivadas tolerantes a la sal regadas con agua de mar, como los salados (*Atriplex* spp.) o la sosa blanca (*Suaeda maritima*). En el siguiente diagrama de barras se muestran los resultados.



Se criaron ovejas con una dieta normal (ovejas control) y se compararon con otras ovejas alimentadas con dieta normal suplementada con plantas tolerantes a la sal. En el siguiente diagrama de barras se muestran los resultados.



[Fuente: E Glenn *et al.*, *Scientific America*, (Agosto de 1998), páginas 56–61]

- (a) Compare la productividad de biomasa de los cultivos regados con agua de mar y los regados con agua dulce. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta F1: continuación)

- (b) Compare la ganancia diaria de peso y la ingesta de agua de las ovejas alimentadas con salado, con las de las ovejas alimentadas con sosa blanca. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Discuta, usando sólo los datos provistos, las ventajas e inconvenientes de emplear cultivos regados con agua de mar para proporcionar alimento a las ovejas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- F2.** (a) Indique **dos** formas mediante las cuales los animales resultan útiles a los seres humanos. [2]

1.

2.

- (b) (i) Defina el término *vigor híbrido de la generación F₁*. [1]

.....

.....

- (ii) Explique cómo los programas de selección y cultivo de plantas han conducido a una mejora en el rendimiento de los cultivos de arroz. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F3. (a) Enumere **dos** papeles de las auxinas en las plantas. [2]

1.

2.

(b) Explique **tres** formas mediante las cuales un invernadero puede aumentar la productividad de las plantas. [3]

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

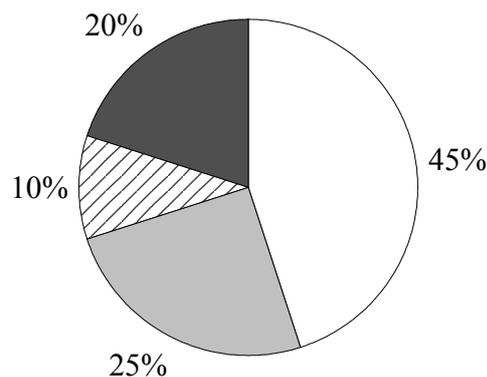
Página en blanco

Opción G — Ecología y conservación del medio ambiente

- G1.** La comprensión del mecanismo ecológico responsable de la extinción es fundamental para la conservación, dado que no todos los organismos están amenazados por los mismos factores. Se realizó un estudio sobre un total de 1012 especies de aves amenazadas pertenecientes a 95 familias, para ver el modo en que eran amenazadas por distintos factores. Se consideraron:
- la pérdida de hábitat
 - la persecución por seres humanos y depredadores introducidos
 - otros factores (competidores introducidos, hibridación y enfermedades) y factores de riesgo desconocidos.

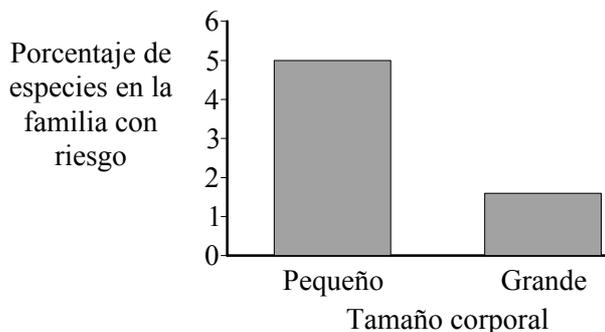
Varios científicos investigaron la relación entre el tamaño corporal y el riesgo de extinción debido a una pérdida de hábitat y a la persecución / predación. Las aves fueron clasificadas como pequeñas (peso corporal medio entre 1 y 1000 g) y grandes (peso superior a 1000 g). En el siguiente diagrama sectorial y en los diagramas de barras contiguos se muestran los resultados.

Porcentaje de las 1012 especies amenazadas por cada tipo de factor

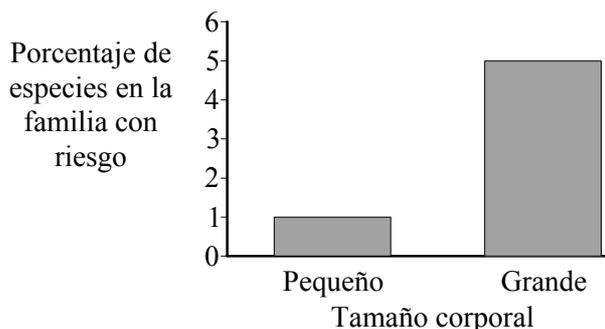


- Sólo pérdida de hábitat
- Pérdida de hábitat y predación / persecución
- Sólo predación / persecución
- Otras / desconocidas

Riesgo de extinción por pérdida de hábitat



Riesgo de extinción por persecución / predación



[Fuente: modificado de B Owens *et al.*, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, (2000), 97, páginas 12144–12148]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta G1: continuación)

(a) (i) Indique el porcentaje de especies afectadas de alguna forma por la pérdida de hábitat. [1]

.....

(ii) Calcule el número aproximado de especies de aves sólo amenazadas por predación / persecución. [1]

.....

.....

.....

(b) Indique **dos** factores que podrían haber sido la causa de la pérdida de hábitat. [2]

1.

2.

(c) Resuma, usando los diagramas de barras, el efecto del tamaño corporal sobre el riesgo de extinción. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(d) Discuta los métodos de conservación que podrían evitar la extinción de las especies de tamaño grande. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G2. (a) La temperatura es un factor abiótico que influye sobre las distribución de las especies vegetales. Indique **un** segundo factor abiótico distinto al anterior que también influya sobre la distribución de las plantas. [1]

.....

(b) Para comprobar cómo afectan las temperaturas al crecimiento, se cultivaron varias plantas a 20°C y otras a 30°C. Al cabo de varias semanas, se midió la altura de las plantas. Explique cómo se podría emplear un test t para evaluar la significancia del efecto de la temperatura sobre el crecimiento de las plantas. [3]

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

G3. La energía solar total recibida por una pradera ascendió a $5 \times 10^5 \text{ kJ m}^{-2} \text{ año}^{-1}$. La producción neta de la pradera fue de $5 \times 10^2 \text{ kJ m}^{-2} \text{ año}^{-1}$ y su producción bruta $6 \times 10^2 \text{ kJ m}^{-2} \text{ año}^{-1}$. La energía total que llegó a los consumidores primarios fue de $60 \text{ kJ m}^{-2} \text{ año}^{-1}$. Sólo el 10 % de esta energía llegó a los consumidores secundarios.

(a) Calcule la pérdida de energía por la respiración de las plantas. [2]

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

(b) Construya una pirámide de energía para esta pradera. [3]