



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

Jueves 16 de noviembre del 2000 (mañana)

1 hora 15 minutos

Nombre

|  |
|--|
|  |
|--|

Número

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de tres de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar escribiendo sus respuestas en un cuadernillo de respuestas adicional. Indique el número de cuadernillos utilizados en la casilla de abajo. Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en la portada de los cuadernillos de respuestas adicionales y adjúntelos a esta prueba usando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas de abajo las letras de las opciones que ha contestado.

| OPCIONES CONTESTADAS                          |       | EXAMINADOR   | LÍDER DE EQUIPO | IBCA         |
|---|-------|--------------|-----------------|--------------|
|   |       | /15          | /15             | /15          |
|   |       | /15          | /15             | /15          |
|   |       | /15          | /15             | /15          |
| NÚMERO DE CUADERNILLOS ADICIONALES UTILIZADOS | ..... | TOTAL<br>/45 | TOTAL<br>/45    | TOTAL<br>/45 |

**Opción A – Dieta y nutrición humanas**

**A1.** Los animales que se alimentan de frutas muchas veces eligen higos en lugar de otros tipos. Los contenidos de proteínas, carbohidratos y lípidos de los higos no son excepcionalmente altos y una teoría es que el contenido de calcio puede ser una atracción. Se recolectaron higos y otras frutas silvestres de bosques en Belice, Indonesia y Uganda. Se analizó su contenido mineral. Las medias de los resultados para el calcio, sodio y fósforo se muestran en la siguiente tabla.

| Fuente    | Tipo de fruta | Contenido mineral / % de masa seca |       |         |
|-----------|---------------|------------------------------------|-------|---------|
|           |               | calcio                             | sodio | fósforo |
| Belice    | Higo          | 1,91                               | 0,040 | 0,18    |
| Indonesia | Higo          | 1,21                               | 0,060 | 0,33    |
| Uganda    | Higo          | 1,52                               | 0,043 | 0,18    |
| Belice    | No higo       | 0,39                               | 0,063 | 0,17    |
| Indonesia | No higo       | 0,47                               | 0,057 | 0,42    |
| Uganda    | No higo       | 0,48                               | 0,014 | 0,14    |

[Fuente: O'Brien *et al.*, *Nature* (1998), **392**, página 668]

(a) Compare el contenido de calcio de los higos con las frutas que no son higos. [2]

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

(b) Sugiera **una** ventaja para los animales de comer frutas que contienen calcio. [1]

.....  
.....

(c) Evalúe los datos de la tabla como evidencia de la teoría de que los higos atraen a los animales por su contenido en calcio. [2]

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

(d) Sugiera **un** grupo dietético de seres humanos que se beneficiaría al incluir higos en su dieta, dando una razón basada en los datos de la tabla. [2]

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

**A2.** (a) Enumere **tres** fuentes de proteínas para los seres humanos. [1]

1. ....

2. ....

3. ....

(b) Indique **dos** funciones de las proteínas en los seres humanos. [2]

.....  
.....

(c) Dé una idea general de cómo responde el cuerpo a una ingestión de más proteínas de las que necesita. [2]

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

**A3.** Sugiera **tres** causas de desnutrición en el mundo, con una razón para cada una. [3]

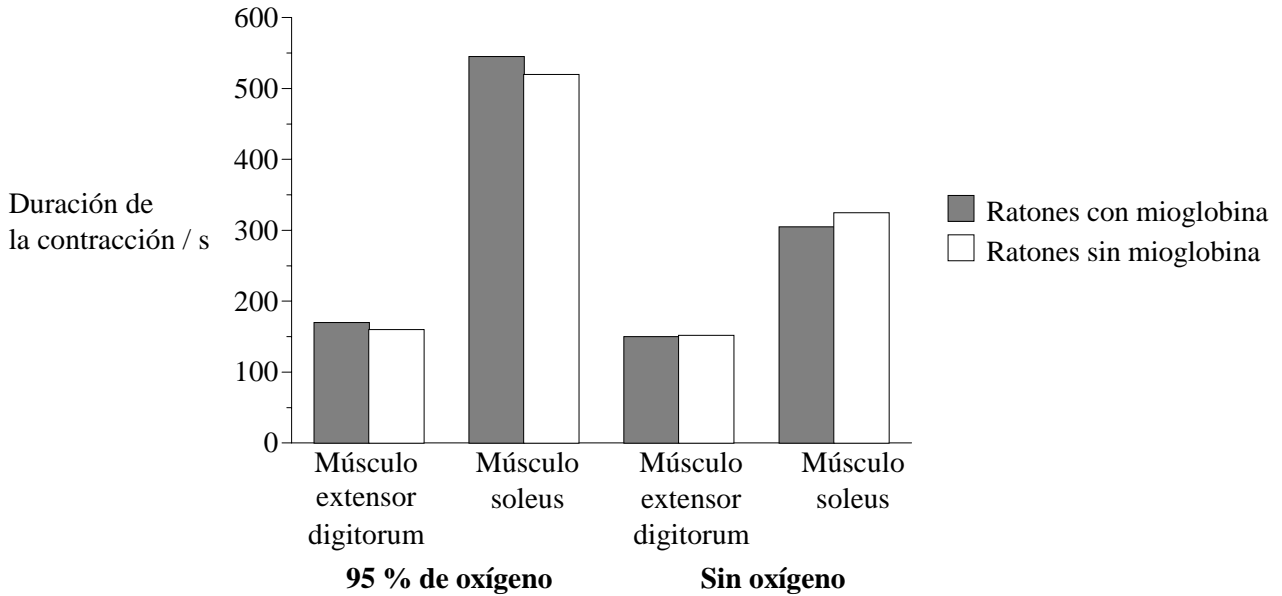
1. ....  
.....

2. ....  
.....

3. ....  
.....

**Opción B – Fisiología del ejercicio**

**B1.** Se estudió el papel de la mioglobina en músculos utilizando un grupo de ratones que la produce y un grupo que no la produce. Se tomaron dos tipos de músculo que tienen diferentes proporciones de fibras lentas y rápidas de cada grupo de ratones y luego se estimularon eléctricamente para que se contrajeran. Se midió la cantidad de tiempo que cada músculo pudo permanecer contraído. El experimento se realizó dos veces, una vez con los músculos en un ambiente con el 95 % de oxígeno y la segunda vez en un ambiente sin oxígeno. Los resultados se muestran en el siguiente histograma.



[Fuente: Garry *et al.*, *Nature* (1998), **395**, páginas 905-908]

- (a) Utilizando solamente los datos de los ratones que producen mioglobina,
  - (i) compare la resistencia de los dos tipos de músculo en el 95 % de oxígeno; [1]  
 .....  
 .....
  - (ii) compare el efecto de la falta de oxígeno en los dos tipos de músculo; [2]  
 .....  
 .....  
 .....
  - (iii) pronostique con razones cuál de los dos músculos tiene la mayor proporción de fibras musculares rápidas. [2]  
 .....  
 .....  
 .....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta B1: continuación)

- (b) Explique brevemente si los resultados del experimento apoyan la hipótesis de que la mioglobina ayuda a los músculos a contraerse por más tiempo sin oxígeno. [2]

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

- B2.** Dibuje la estructura de una neurona sensorial. [4]

**B3.** Los huesos largos como el húmero y el fémur tienen ejes huecos y cabezas esponjosas. Explique las razones por las que

- (a) el eje es hueco y no sólido; [2]

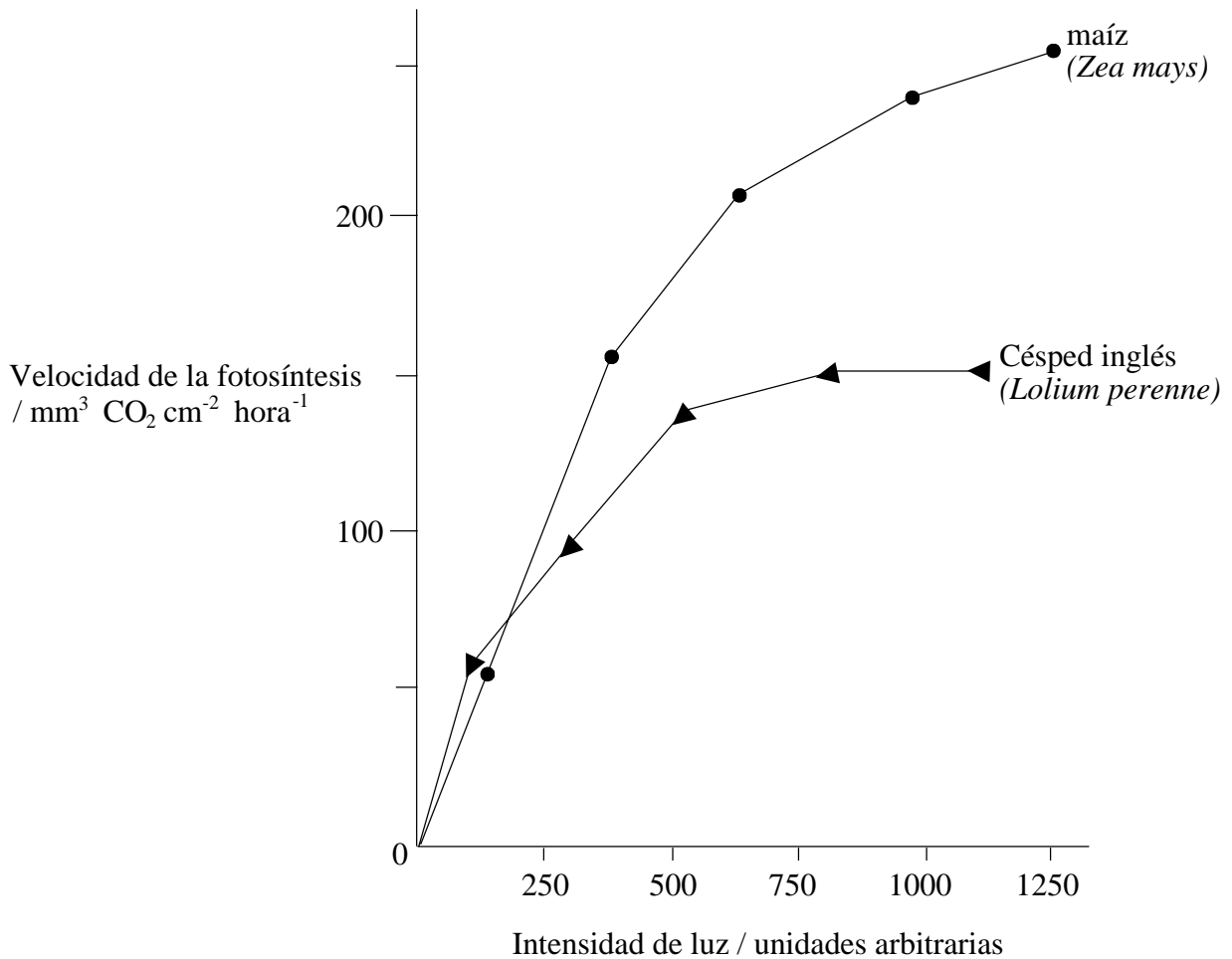
.....  
.....  
.....

- (b) la cabeza es esponjosa y no sólida. [2]

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

**Opción C – Células y energía**

**C1.** La siguiente gráfica muestra la relación entre la intensidad de la luz y la velocidad de la fotosíntesis en dos especies de plantas. Una de las plantas es una planta C<sub>3</sub> y la otra es una planta C<sub>4</sub>. La velocidad de la fotosíntesis se midió en función de la absorción de dióxido de carbono por cm<sup>2</sup> de hoja por hora.



(a) Utilizando solamente los datos de la gráfica de fotosíntesis en el **maíz** a niveles de intensidad de luz de 0-400:

(i) indique la relación entre la intensidad de luz y la velocidad de la fotosíntesis; [1]

.....  
.....

(ii) pronostique, con razones, si la velocidad de la fotosíntesis sería más rápida si se utilizara una concentración de dióxido de carbono más alta. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta C1: continuación)

- (b) Utilizando solamente los datos de la gráfica de fotosíntesis a niveles de intensidad de luz superiores a 750:
  - (i) indique **dos** diferencias en las velocidades de la fotosíntesis entre el maíz y el césped inglés; [2]
    - 1. ....
    - 2. ....
  - (ii) deduzca, con una razón, si el maíz o el césped inglés es una planta C<sub>4</sub>. [2]
    - .....
    - .....
    - .....

**C2.** Las células de levadura producen etanol en ciertas condiciones.

- (a) Indique las condiciones que hacen que la levadura produzca etanol. [1]
  - .....
- (b) Dé una idea general de cómo la glucosa se convierte en etanol en las levaduras. [3]
  - .....
  - .....
  - .....
  - .....

**C3.** (a) Indique **un** ejemplo de una proteína fibrosa. [1]

.....

(b) Explique brevemente cómo las enzimas pueden inhibirse por alosterismo. [3]

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

**Opción D – Evolución**

**D1.** En Arago, en el suroeste de Francia, se encontraron herramientas hechas hace 300 000 a 400 000 años. Algunas de estas herramientas se hicieron utilizando rocas de Arago y algunas utilizando rocas de otras partes. Se utilizaron piezas redondas de rocas duras incluyendo horsteno, calcedonia y cuarcita. Se quitaron escamas de roca para dejar un núcleo con un borde redondo y un borde afilado. Algunas de las escamas se convirtieron en herramientas para raspar cortando cuidadosamente el borde afilado. Las escamas, los núcleos y las herramientas para raspar se utilizaron para diferentes propósitos. Las siguientes gráficas circulares muestran los porcentajes de cada tipo de herramienta utilizando rocas de las diferentes fuentes.

- Roca de Arago
- Roca de otras regiones
- Cuarcita de Têt, a 20 km de Arago
- Calcedonia y horsteno de Roquefort, a 30 km de Arago



[Fuente: Gowlett, *Cambridge Encyclopaedia of Human Evolution* (1992), página 344]

- (a) (i) Identifique si un porcentaje más alto de herramientas se hizo utilizando rocas de Roquefort o de Têt. [1]
- .....
- (ii) Sugiera **dos** razones por las que se hicieron más herramientas con rocas del fuente identificado en (i). [2]
1. ....
2. ....
- (b) (i) Identifique qué tipo de herramienta se hizo con el porcentaje más alto de rocas encontradas en Arago. [1]
- .....
- (ii) Sugiera **una** razón de esto. [1]
- .....
- .....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

(c) Aunque los monos hacen y utilizan herramientas, no pudieron haber hecho las herramientas encontradas en Arago.

(i) Explicar brevemente por qué los monos no hicieron las herramientas; [2]

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

(ii) Explique brevemente que primate es más probable que haya hecho las herramientas. [1]

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

D2. (a) Dé una idea general de cómo se pudieron haber formado las membranas de las primeras células vivas en la Tierra. [2]

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

(b) Enumere **dos** posibles funciones del ARN en las primeras células vivas. [2]

- 1. ....
- 2. ....

D3. Explique la evidencia de la evolución proporcionada por el miembro pentadáctilo. [3]

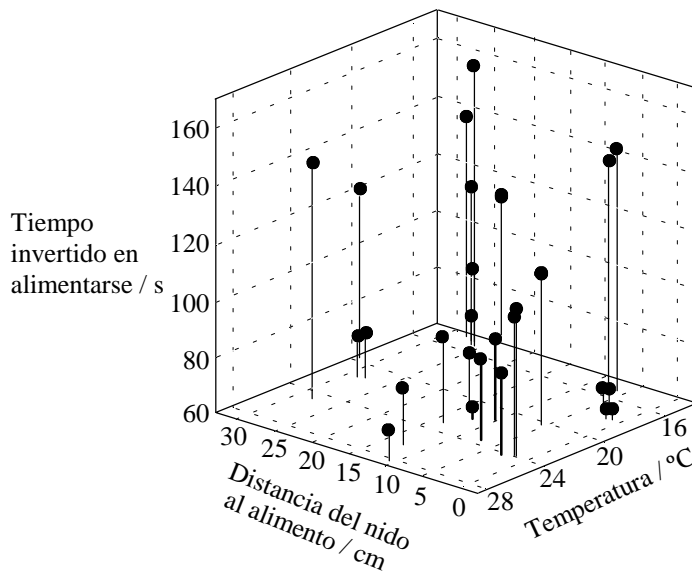
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Opción E – Neurobiología y comportamiento**

**E1.** Las hormigas son insectos sociales que viven en colonias y recolectan alimento de las áreas de alrededor. Se investigó el comportamiento de alimentación de *Leptothorax albipennis*, una especie de hormiga que se encuentra en el suroeste de Inglaterra, utilizando una solución de azúcar diluída. La solución de azúcar se colocó en recipientes a varias distancias del nido de las hormigas. Se tomaron tres medidas cuando una obrera visitaba una solución de azúcar:

- el tiempo invertido en alimentarse;
- la temperatura de las rocas sobre las que la hormiga corría para tomar el alimento;
- la distancia de la entrada del nido al alimento.

Los resultados se muestran en el siguiente diagrama de dispersión tridimensional. El diagrama de dispersión muestra que el tiempo de alimentación cambia tanto con la distancia de la entrada del nido al alimento como con la temperatura.



[Fuente: Wright, *Bulletin of the British Ecological Society* (1998), página 27]

- (a) (i) Identifique la relación entre la distancia del nido al alimento y el tiempo invertido en alimentarse. [1]  
 .....
- (ii) Sugiera una posible razón de esta relación. [1]  
 .....  
 .....
- (b) (i) Identifique la relación entre la temperatura y el tiempo invertido en alimentarse. [1]  
 .....
- (ii) Sugiera **dos** razones de esta relación. [2]  
 1. ....  
 .....  
 2. ....  
 .....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E1: continuación)

Cuando una obrera de *Leptothorax albipennis* encuentra una buena fuente de alimento regresa al nido. Entonces atrae la atención de otra obrera y regresan juntas a la fuente de alimento.

(c) Las hormigas que encontraron la solución de azúcar en este experimento muchas veces no llevaron a otras obreras a ella. Sugiera una razón de esto. [1]

.....  
.....

(d) Sugiera **otro** método de comunicación que podría utilizar una obrera para ayudar a otra a encontrar una fuente de alimento. [1]

.....  
.....

E2. Dibuje un diagrama sencillo para mostrar la posición de la córnea, el iris, la pupila y el cuerpo ciliar en el ojo. [3]

E3. (a) Indique **una** diferencia entre comportamiento *innato* y comportamiento *aprendido*. [2]

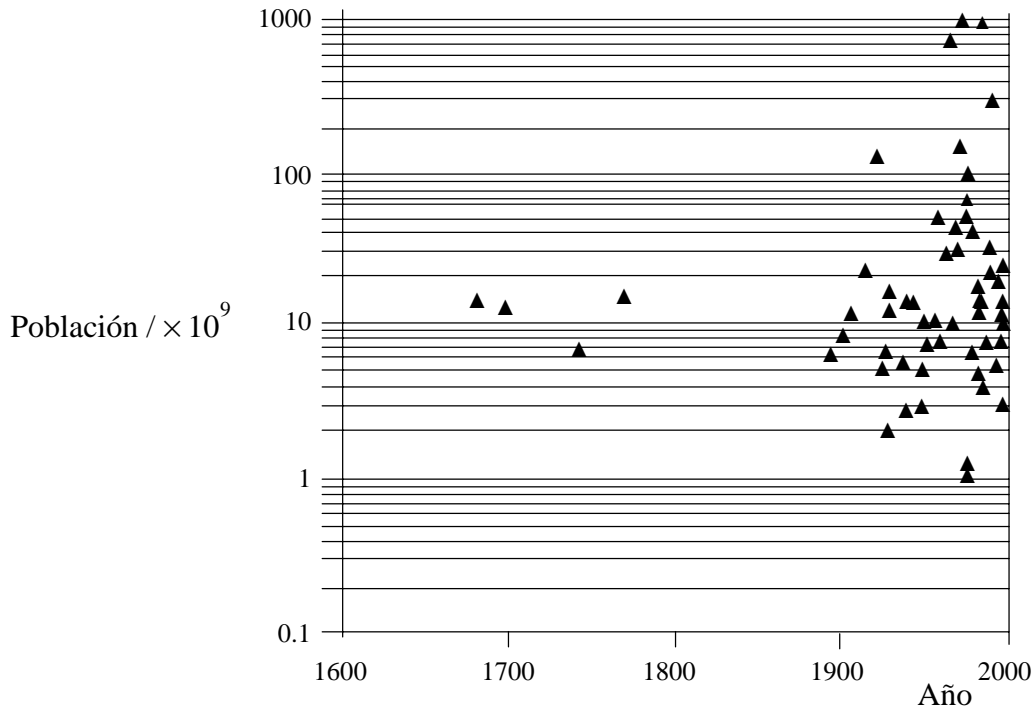
.....  
.....  
.....

(b) Diseñe un experimento para investigar si la migración de un ave o un mamífero es comportamiento innato o comportamiento aprendido. [3]

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

**Opción F – Ciencia aplicada de las plantas y los animales**

**F1.** La capacidad de soporte es el número máximo de una especie que puede ser soportado por el medio ambiente. En 1679 Anton van Leeuwenhoek calculó que la capacidad de soporte de la Tierra para los seres humanos era no más de 13,4 miles de millones ( $13,4 \times 10^9$ .) Desde entonces se han publicado muchos cálculos del posible tamaño máximo de la población humana. El siguiente diagrama de dispersión muestra cálculos publicados desde 1679 hasta hoy.



[Fuente: Cohen, *Journal of Applied Ecology* (1997), **34**, páginas 1325-1333]

(a) Explique brevemente cómo se calcula la capacidad de soporte de la Tierra para los seres humanos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Dé una idea general de **dos** tendencias mostradas en el diagrama de dispersión. [2]

1. ....
2. ....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta F1: continuación)

- (c) Evalúe la utilidad de los cálculos de la máxima población humana posible para la planificación del futuro. [2]

.....

.....

.....

.....

- F2.** (a) Luz, agua, concentración de dióxido de carbono y temperatura afectan a la productividad de las plantas. Enumere otros **dos** factores que afectan a la productividad de las plantas. [2]

1. ....

2. ....

- (b) Los científicos de las plantas han mejorado la producción de muchos cultivos. Dé una idea general de los métodos utilizados para hacer esto con un ejemplo cualquier de una planta cultivada **que no sea el trigo**. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

- F3.** Explique cómo se ha utilizado la inseminación artificial para mejorar la producción de ganado. [3]

.....

.....

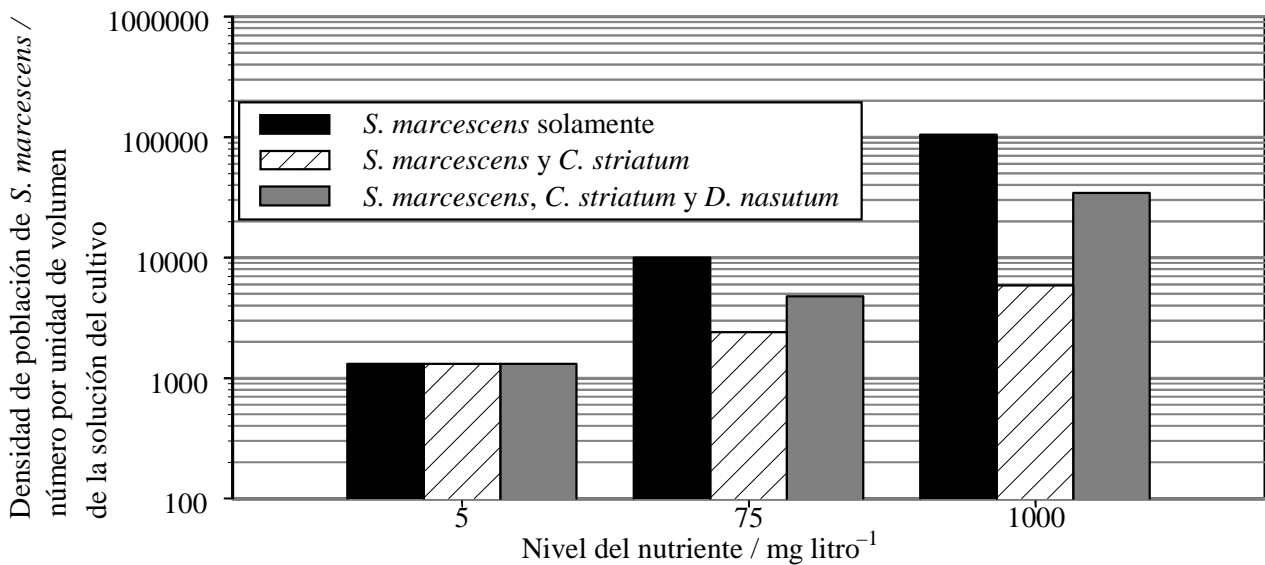
.....

.....

.....

**Opción G – Ecología y conservación**

**G1.** Las cadenas alimenticias son difíciles de estudiar en ecosistemas naturales , de manera que un grupo de ecólogos estableció comunidades en recipientes de cultivo. Las utilizaron para investigar los efectos de concentraciones variables de nutrientes. En todos los recipientes estaba presente una bacteria acuática, *Serratia marcescens*. Se utilizaron tres concentraciones de los nutrientes de los que se alimenta *S. marcescens*. En algunos de los cultivos se añadió *Colpidium striatum*, un depredador de *S. marcescens*. En algunos de estos cultivos se añadió *Didinium nasutum*, un depredador de *C. striatum*. Por lo tanto, cada uno tenía uno, dos o tres niveles tróficos. La densidad de población de *S. marcescens* al final del experimento se muestra en los siguientes histogramas.



[Fuente: Kaunzinger, *Nature* (1998), **395**, páginas 495–496]

(a) (i) Explique el efecto de la concentración de nutrientes sobre la densidad de población de *S. marcescens*.

[1]

.....  
.....

(ii) Explique el efecto de la presencia de *C. striatum* sobre la densidad de población de *S. marcescens*.

[1]

.....  
.....

(iii) Explique el efecto de la presencia de *D. nasutum* sobre la densidad de población de *S. marcescens*.

[2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta G1: continuación)

- (b) En el cultivo con el nivel de nutrientes más bajo *D. nasutum* finalmente murió pero *C. striatum* sobrevivió. Explique las razones de la muerte de *D. nasutum*. [2]

.....

.....

.....

- (c) Utilizando los resultados de esta investigación, pronostique una relación entre los niveles de nutrientes y la longitud de la cadena alimenticia en los ecosistemas naturales. [1]

.....

.....

- G2.** (a) Indique el nombre de **una** especie de planta que se haya extinguido y la causa de su extinción. [2]

nombre de la especie de planta .....

causa de la extinción .....

.....

- (b) Dé una idea general del uso de los bancos de semillas para evitar la extinción de especies de plantas. [3]

.....

.....

.....

.....

- G3.** (a) Enumere **dos** características de un organismo que son parte de su nicho ecológico. [2]

1. ....

2. ....

- (b) Indique el número máximo de especies que pueden ocupar **un** nicho ecológico en un ecosistema. [1]

.....