



BIOLOGÍA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Miércoles 11 de noviembre de 2009 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

1 hora

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

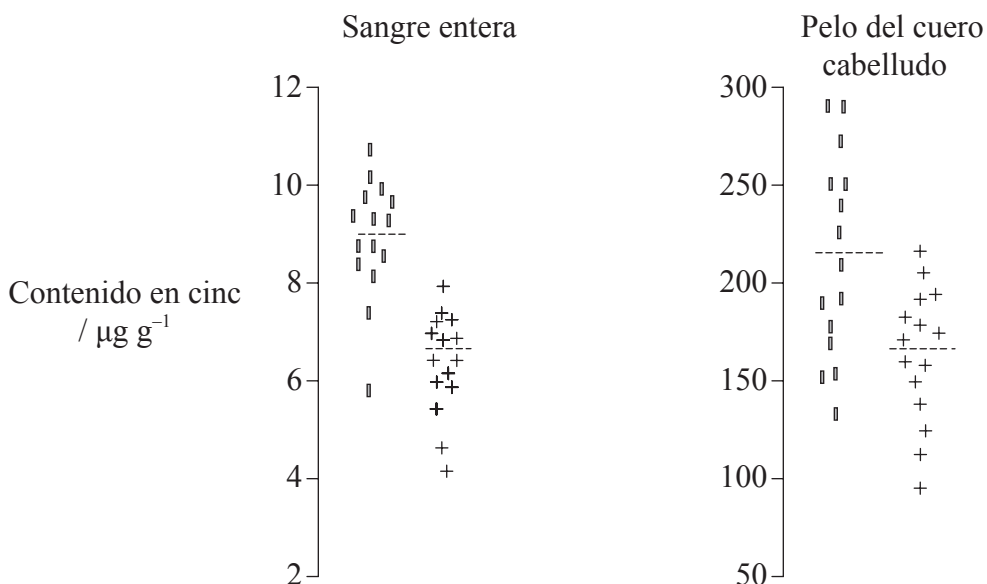
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- 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 — Nutrición humana y salud

A1. El cinc (Zn) es un nutriente importante en la dieta. Se han identificado más de 200 enzimas dependientes del cinc. Una consecuencia de la deficiencia de cinc es la supresión del apetito, debida a la menor sensibilidad a los sabores y olores. En un estudio reciente, se comparó la presencia de cinc en muestras de tejidos y fluidos obtenidas de 15 pacientes con anorexia nerviosa con las obtenidas de otros 15 pacientes control. En las siguientes gráficas se muestran los resultados.



Clave: | control + pacientes con anorexia nerviosa ----- media

[Fuente: adaptado de TE Tuormaa, (1995), *Journal of Orthomolecular Medicine*, **10**, páginas 149–164]

(a) Compare el contenido en cinc del pelo del cuero cabelludo del grupo control con el del grupo con anorexia nerviosa. [2]

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

- (b) Discuta si un contenido en cinc de $6\mu\text{g g}^{-1}$ en sangre entera sería indicativo de que una persona padece anorexia nerviosa. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Discuta si la adición de suplementos de cinc en la dieta supondrían un tratamiento eficaz para la anorexia nerviosa. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) El cinc es un mineral. Distinga entre un mineral y una vitamina. [1]

.....

.....

.....

.....

- (e) Indique el índice de masa corporal (IMC) por debajo del cual se considera que una persona tiene bajo peso. [1]

.....



A2. (a) Indique **una** consecuencia de una malnutrición por deficiencia de proteínas. [1]

.....
.....

(b) Resuma las razones del aumento de las tasas de obesidad clínica en algunos países. [3]

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

(c) Discuta si los consumidores deberían elegir alimentos para minimizar la distancia recorrida por los alimentos desde su lugar de origen. [3]

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

A3. Resuma la variación en la estructura de los ácidos grasos. [3]

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



Página en blanco



Opción B — Fisiología del ejercicio

B1. Una concentración de iones de hidrógeno (H^+) en los músculos causa una afección conocida como acidosis. La respiración celular anaeróbica de glucosa en los músculos conduce a la producción de lactato e H^+ . Una molécula de glucosa se convierte en dos iones de lactato y dos H^+ (proporción 1:1 de iones de lactato respecto a H^+).

El desarrollo de la acidosis durante el ejercicio intenso se ha explicado tradicionalmente como resultado del aumento de producción de lactato y de H^+ a partir de la descomposición de glucosa. Esta hipótesis ha llevado a interpretar que la respiración celular anaeróbica causa acidosis, la cual provoca la fatiga del músculo durante un ejercicio intenso. La siguiente gráfica representa las cantidades de H^+ y de lactato liberadas por los músculos en contracción durante un ejercicio vigoroso.

POR CUESTIONES DE DERECHOS DE AUTOR, NO SE HA INCLUIDO EL DIAGRAMA.

(a) Compare la tasa de liberación de lactato con la tasa de liberación de H^+ en músculos en contracción durante un ejercicio vigoroso. [2]

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

(b) Evalúe la hipótesis de que la acidosis en músculos se debe enteramente a la producción de H^+ como resultado de una descomposición anaeróbica de la glucosa. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: continuación)

- (c) Prediga los resultados si los datos hubieran sido obtenidos a partir de los 12 minutos iniciales. [2]

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

- B2.** (a) Dibuje un diagrama rotulado que represente la estructura de un sarcómero de músculo esquelético. [3]

- (b) Resuma la función de la mioglobina en las fibras musculares. [2]

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



B3. (a) Resuma la relación entre la intensidad del ejercicio y las proporciones de glúcidos y grasas empleados en la respiración. [2]

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

(b) Compare la distribución del flujo sanguíneo en reposo y durante el ejercicio. [2]

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

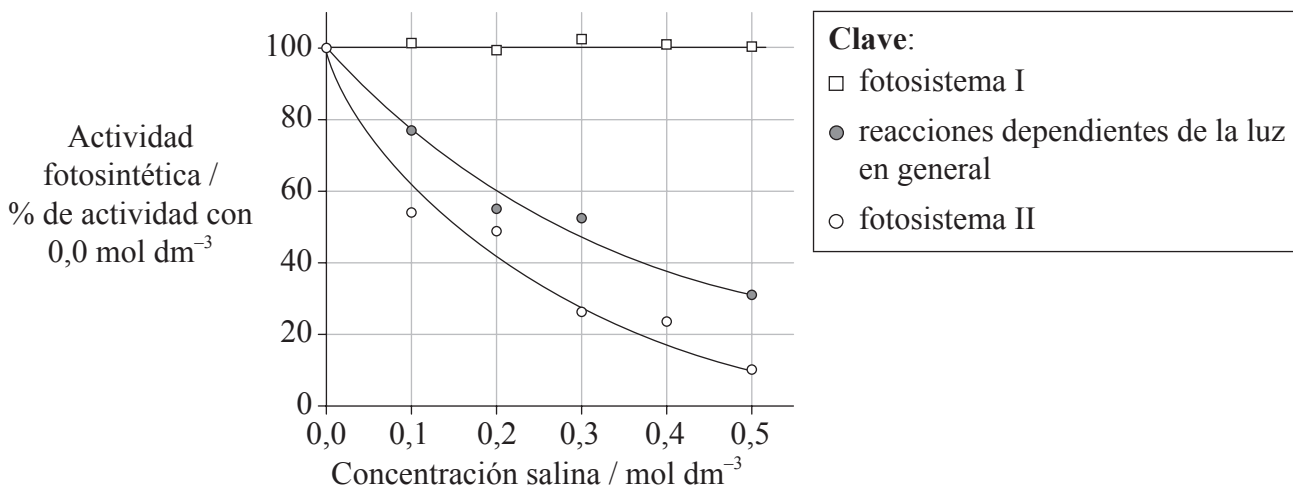
(c) Discuta la velocidad y la resistencia como medidas de la forma física. [3]

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



Opción C — Células y energía

C1. La siguiente gráfica representa los resultados de un experimento llevado a cabo para determinar el efecto de la concentración salina (NaCl) sobre la fotosíntesis del alga verde de agua dulce *Chlorella vulgaris*. En el experimento se intentaba determinar el efecto de la concentración salina sobre las reacciones dependientes de la luz en general y, por separado, sobre el fotosistema I y el fotosistema II.



[Fuente: M M El-Sheekh, "Inhibition of the water splitting system by sodium chloride stress in the green alga *Chlorella vulgaris*", *Brazilian Journal of Plant Physiology*, Volume 16, número 1, Figura 1, (2004)]

(a) Describa el efecto de la concentración salina sobre la actividad de las reacciones dependientes de la luz en general. [1]

.....
.....

(b) Compare el efecto del aumento de la concentración salina sobre el fotosistema I con el efecto sobre el fotosistema II. [1]

.....
.....

(c) Cuando aumenta la concentración salina, algunas células del alga incrementan su tasa de fotofosforilación cíclica. Deduzca las razones que expliquen esto. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta C1: continuación)

- (d) Usando la gráfica, prediga el efecto de una elevada concentración salina sobre el crecimiento de *Chlorella vulgaris*. Dé una razón para su respuesta. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- C2.** (a) Indique **un** ejemplo de una proteína fibrosa. [1]

.....

.....

- (b) Distinga entre la estructura secundaria y la estructura terciaria de las proteínas. [3]

.....

.....

.....

.....

- (c) Explique qué se entiende por inhibición alostérica. [3]

.....

.....

.....

.....



C3. (a) Indique dónde se localiza la elevada concentración de protones generada por el transporte de electrones en la mitocondria. [1]

.....

(b) Resuma la función del oxígeno en la respiración celular. [2]

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

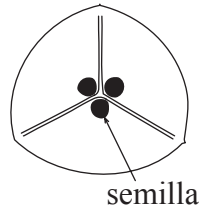
(c) Explique cómo se relacionan **dos** rasgos estructurales cualesquiera de la mitocondria con la función de ésta. [2]

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

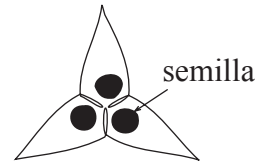


Opción D — Evolución

D1. La chinche del jaboncillo (*Jadera haematoloma*) se alimenta de las semillas de las plantas de la familia de las sapindáceas (Sapindaceae). Consigue hacer esto atravesando el fruto que contiene las semillas con la parte bucal conocida como probóscide. Los siguientes diagramas representan las secciones del fruto de dos especies de la familia Sapindaceae.



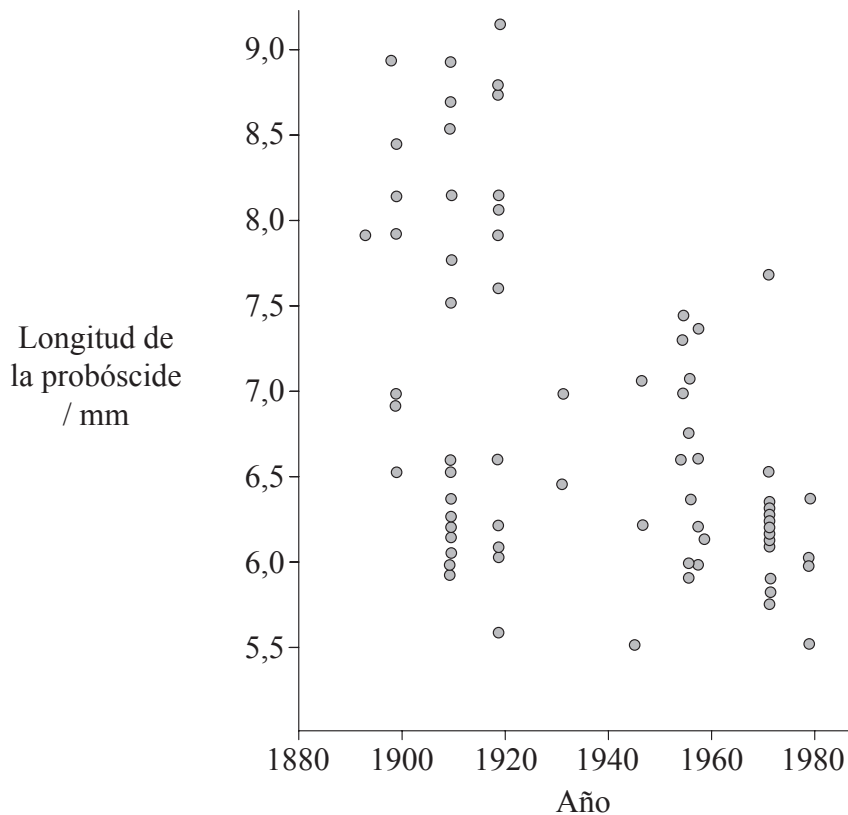
Cardiospermum corindum
(especie autóctona)



Koelreuteria elegans
(especie introducida)

[Fuente: adaptado de SP Carroll y C Boyd, (1992), *Evolution*, 46, páginas 1052–1069]

En Florida, *Cardiospermum corindum* es una planta autóctona en la región, en tanto que *Koelreuteria elegans* es una especie que fue introducida en la década de 1890, siendo común en la actualidad en Florida. La siguiente gráfica representa las longitudes de la probóscide de varias muestras de hembras adultas de chinche del jaboncillo en Florida entre 1880 y 1980.



[Fuente: Adaptado de S P Carroll and C Boyd, “Host race radiation in the soapberry bug: Natural history, with the history”, *Evolution*, Vol 46, páginas 1052-1069. © John Wiley & Sons]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

- (a) Compare el fruto de la especie autóctona con el de la especie introducida. [2]

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

- (b) (i) Resuma las tendencias de la longitud de la probóscide de las chinches del jaboncillo exhibidas en la gráfica. [2]

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

- (ii) Explique cómo podría haber ocurrido el cambio en la longitud de la probóscide. [3]

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

- D2.** (a) Indique la conclusión extraída del experimento de Miller-Urey. [1]

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

- (b) Resuma **dos** pruebas que apoyen la teoría endosimbiótica acerca del origen de los eucariotas. [2]

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



D3. (a) Compare la especiación simpátrica y la especiación alopátrica. [2]

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

(b) (i) Indique **una** especie del género *Australopithecus*. [1]

.....

(ii) Para esta especie, indique la distribución geográfica y hace cuántos años vivió aproximadamente. [2]

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

(c) Discuta el concepto del equilibrio puntuado. [3]

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



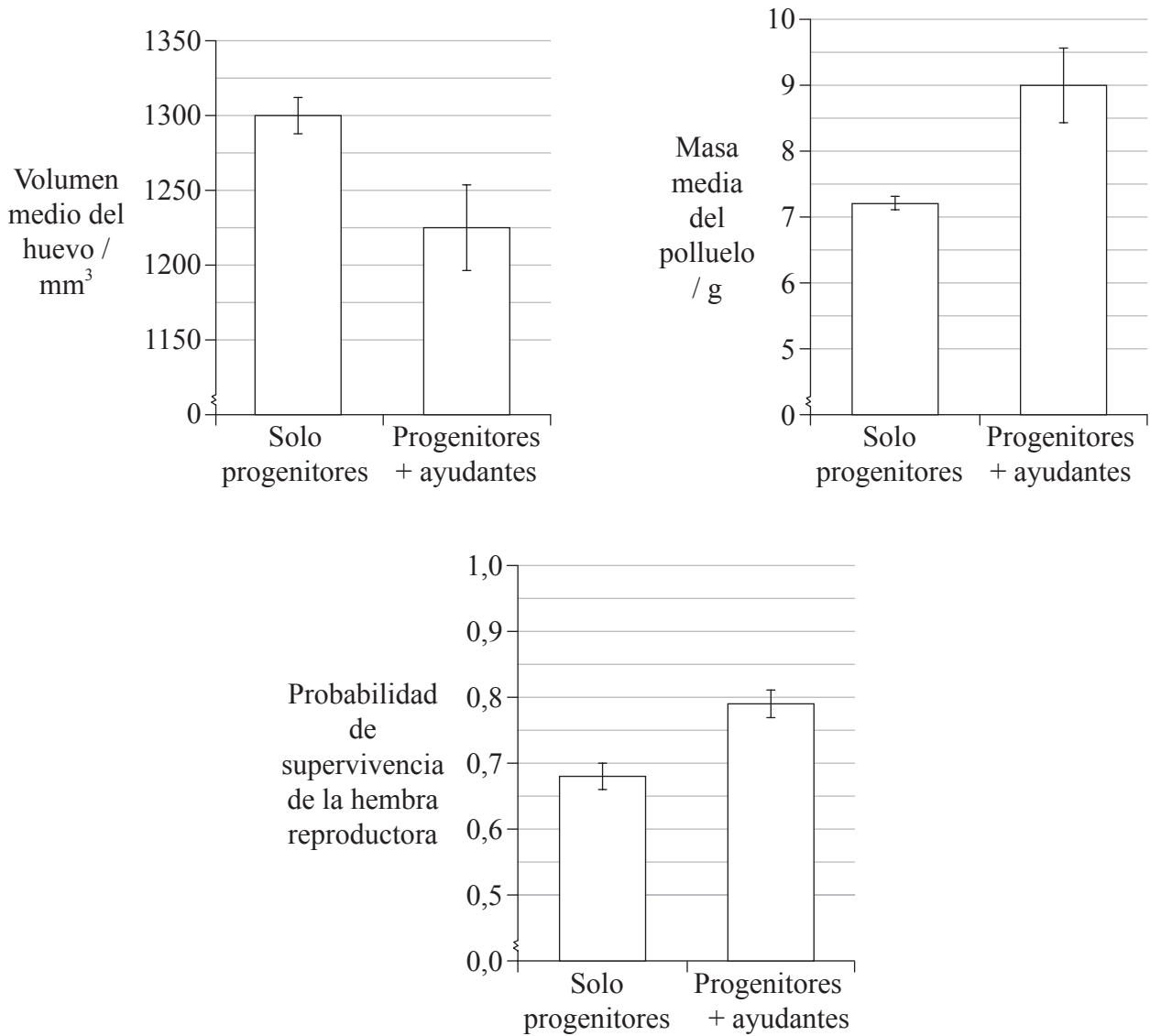
Página en blanco



Opción E — Neurobiología y comportamiento

E1. La crianza cooperativa en las aves se da cuando más de dos aves de la misma especie ayudan a criar un pollo de un nido. En el caso del pájaro australiano conocido como maluro soberbio (*Malurus cyaneus*), los pájaros maduros que no crían ayudan a proteger y a criar a los pollos de otras parejas, aunque no sean sus progenitores.

Los siguientes diagramas de barras representan el efecto de la presencia de pájaros ayudantes sobre el volumen medio del huevo, la masa media de los polluelos de seis días y la probabilidad de supervivencia de las hembras reproductoras hasta la siguiente temporada de cría.



[Fuente: adaptado de AF Russell, *et al.*, (2007), *Science*, **317**, páginas 941-944]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta E1: continuación)

(a) Indique el efecto de la presencia de pájaros ayudantes sobre

(i) la masa media del polluelo. [1]

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

(ii) la probabilidad de supervivencia de las hembras reproductoras hasta la siguiente temporada de cría. [1]

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

(b) Calcule la disminución porcentual en el volumen medio del huevo constatada cuando hay presencia de pájaros ayudantes, comparado con el mismo cuando la crianza la efectúan solo los progenitores. Demuestre sus operaciones de cálculo. [2]

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

(c) Tomando en cuenta los datos, sugiera por qué la actividad de los pájaros ayudantes afecta a la probabilidad de supervivencia de la hembra reproductora hasta la siguiente temporada de cría. [2]

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



E2. (a) Compare conos y bastoncillos. [3]

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

(b) Explique la función de los receptores, las neuronas sensoriales y las neuronas motoras en la respuesta de los animales a los estímulos. [3]

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

(c) Enumere **cuatro** tipos generales de receptores sensoriales. [2]

1.
2.
3.
4.

E3. (a) Distinga entre una respuesta condicionada y una respuesta incondicionada. [2]

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

(b) Explique el efecto del tetrahidrocannabinol (THC) sobre la función cerebral. [2]

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



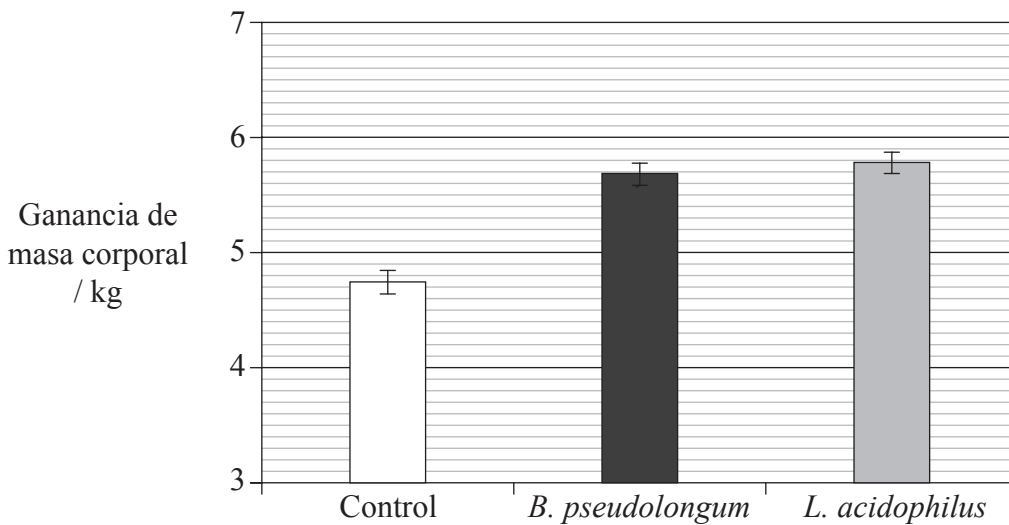
Página en blanco



Opción F — Los microbios y la biotecnología

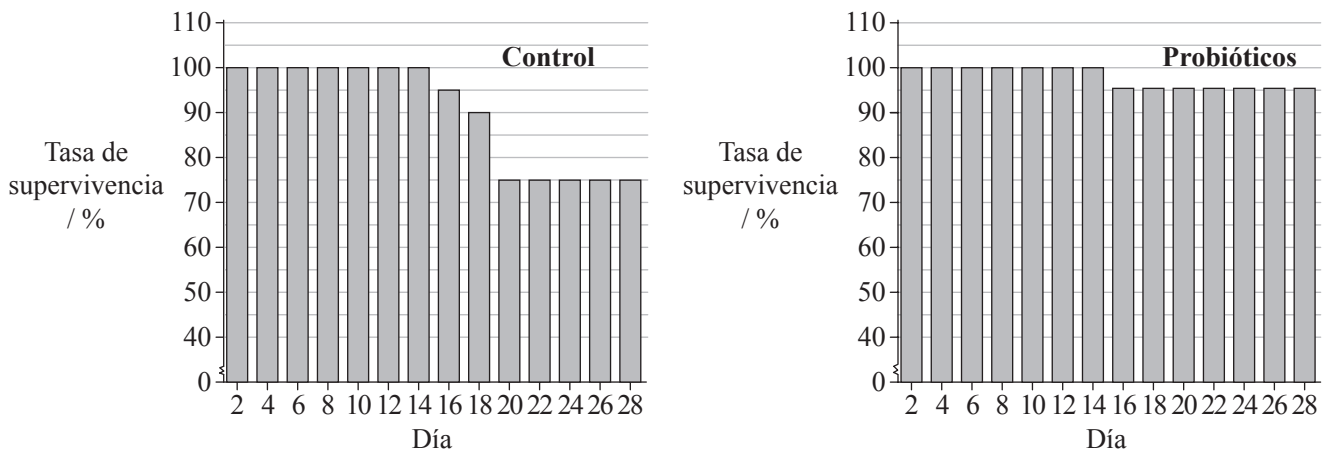
F1. Los probióticos son microorganismos vivos que pueden tener efectos beneficiosos cuando son ingeridos. Al igual que los antibióticos, pueden reducir el efecto de los patógenos en el intestino. En pruebas experimentales, se dieron dosis orales de los probióticos *Bifidobacterium pseudolongum* y *Lactobacillus acidophilus* a unos cochinitillos recién nacidos.

A los 28 días se midieron los efectos de ambos probióticos sobre el aumento de masa corporal y se compararon las cifras con las obtenidas en cochinitillos control a los que no se les habían dado probióticos. En el siguiente diagrama de barras se representan los resultados medios.



[Fuente: adaptado de F Abe, et al., (1995), *Journal of Dairy Science*, 78, páginas 2838–2846]

Los siguientes diagramas de barras representan el efecto de los probióticos sobre la supervivencia de los cochinitillos recién nacidos. Había 20 cochinitillos en cada uno de los grupos.



[Fuente: adaptado de F Abe, et al., (1995), *Journal of Dairy Science*, 78, páginas 2838–2846]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F1: continuación)

- (a) Calcule la diferencia en la ganancia de masa corporal entre el grupo control y el grupo que recibió *L. acidophilus*. [1]

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

- (b) Calcule el número de cochinillos que habían muerto hasta el día 20 en el grupo control. [1]

.....
.....

- (c) Evalúe, usando los datos de todos los diagramas de barras, la evidencia de los beneficios que tendría el uso de probióticos. [3]

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

- (d) Sugiera **una** ventaja del uso de probióticos en lugar de antibióticos para reducir los efectos de los patógenos causantes de enfermedades en los cochinillos. [1]

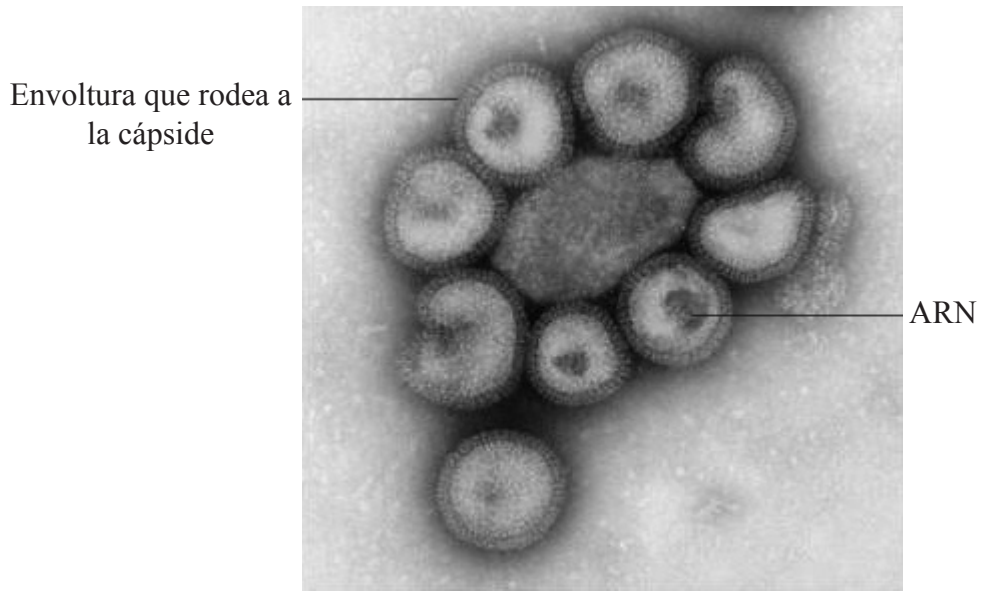
.....
.....

- (e) Los probióticos residen en los intestinos. Indique el nombre de **un** grupo de *Archaea* que se puede encontrar en el intestino de animales. [1]

.....



F2. La siguiente micrografía electrónica representa un patógeno.



[Fuente: Professor Frederick A Murphy (University of Texas Medical Branch). Utilizado con permiso.]

(a) Identifique el tipo de patógeno mostrado en la micrografía electrónica, dando razones que apoyen su respuesta. [2]

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

(b) Resuma el uso de vectores virales en la terapia génica. [3]

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

F3. (a) Indique **dos** combustibles que se pueden obtener a partir de biomasa usando microbios. [2]

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

(b) Explique la importancia de *Saccharomyces* en la producción de pan. [3]

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

(c) Distinga entre *Saccharomyces* y *Chlorella* en lo que respecta al modo de nutrición. [1]

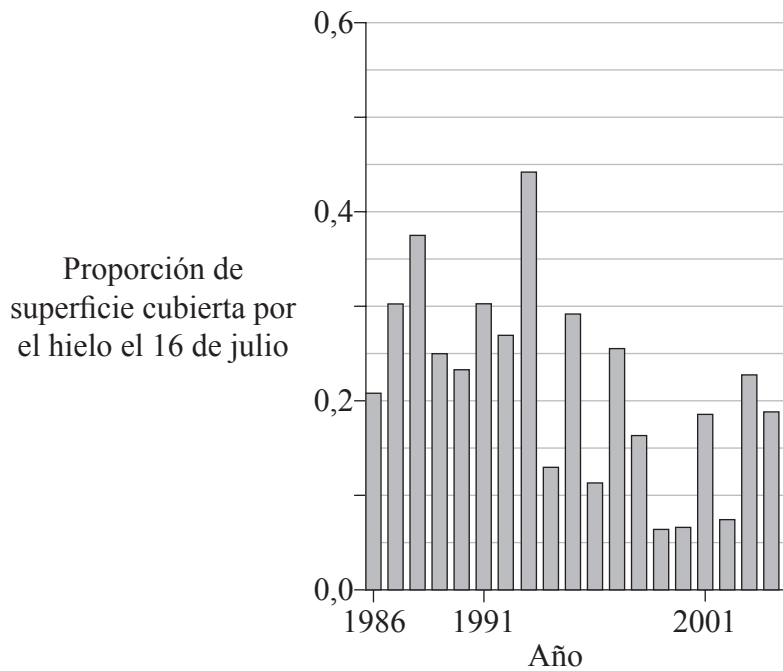
.....
.....



Opción G — Ecología y conservación

G1. Una colonia de aves adaptadas a zambullirse y bucear, el arao de Brunnich (*Uria lomvia*), vive en el límite sur del Ártico, en la Isla Coats. Los araos de Brunnich se alimentan principalmente del bacalao del Ártico (*Arctogadus glacialis*), un pez característico de las aguas árticas.

La gráfica representa los cambios experimentados por la capa de hielo que cubre la Isla Coats a lo largo de un período de 19 años.



[Fuente: adaptado de A Gaston, *et al.*, (2005), *Journal of Animal Ecology*, 74, páginas 832–841]

(a) (i) Resuma los cambios en la cubierta de hielo, mostrados en los datos anteriores. [2]

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

(ii) Sugiera **una** razón que explique los cambios en la cubierta de hielo. [1]

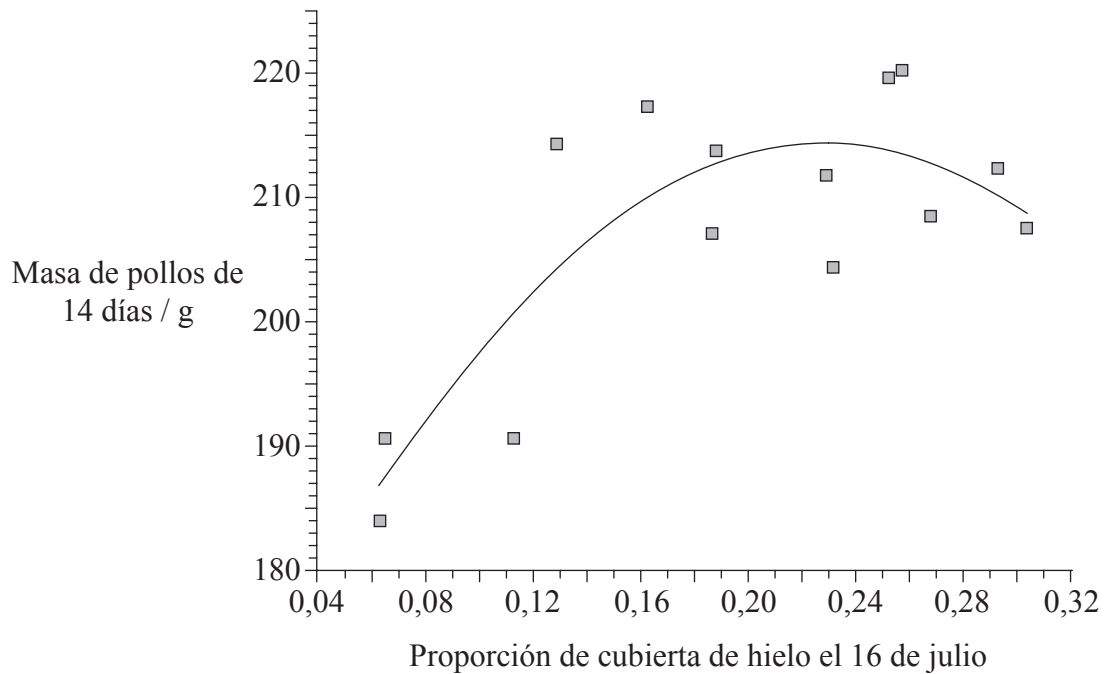
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

En la Isla Coats, se midió la masa de los pollos de 14 días de edad en la mayoría de años comprendidos entre 1988 y 2002. El siguiente diagrama de dispersión representa los resultados, representados con respecto a la proporción de la cubierta de hielo.



[Fuente: adaptado de A Gaston, *et al.*, (2005), *Journal of Animal Ecology*, 74, páginas 832–841]

(b) (i) Resuma la relación entre la cubierta de hielo y la masa de los pollos de 14 días de edad en la Isla Coats. [2]

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

(ii) Sugiera razones que expliquen dicha relación. [2]

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

(c) Prediga, con una razón, la variación de la masa de los pollos en los años siguientes. [1]

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



G2. (a) Resuma **un** ejemplo de herbivorismo. [2]

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

(b) Indique las unidades usadas en una pirámide de energía. [1]

.....

(c) Explique por qué hay una menor biomasa de los organismos en los niveles tróficos más altos. [2]

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

G3. (a) Discuta los efectos de una especie alóctona **concreta** introducida como medida de control biológico. [3]

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

(b) Resuma los efectos de la radiación ultravioleta sobre los tejidos vivos. [2]

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

