



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

Jueves 7 de mayo de 2009 (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 — Nutrición humana y salud**

**A1.** Una recomendación para una dieta saludable es disminuir la ingesta de ácidos grasos saturados. Sin embargo, aún sigue abierto el debate sobre los beneficios relativos de sustituir estos por ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos poliinsaturados o glúcidos. En un estudio, distintos grupos de ratones de laboratorio fueron alimentados siguiendo dietas con el mismo valor energético pero ricas en diferentes ácidos grasos o glúcidos. La siguiente tabla muestra la concentración en el plasma sanguíneo de triglicéridos, colesterol, lipoproteínas de muy baja densidad (LMBD), lipoproteínas de baja densidad (LBD) y lipoproteínas de alta densidad (LAD) de las distintas dietas.

Dieta rica en:	Concentración media en plasma / mg dl <sup>-1</sup>				
	Triglicéridos	Colesterol	LMBD	LBD	LAD
Ácidos grasos saturados	221	1014	373	608	90
Ácidos grasos monoinsaturados	346	1834	831	788	84
Ácidos grasos poliinsaturados	101	801	242	526	89
Glúcidos	178	1518	672	744	93

[Fuente: M Merkel, *et al.*, (2001), *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **98**, páginas 13294–13299]

(a) Indique qué dietas aumentan los niveles de colesterol más que una dieta rica en ácidos grasos saturados. [1]

.....

(b) Calcule el aumento porcentual de LMBD al pasar de una dieta rica en ácidos grasos saturados a una dieta rica en glúcidos. [1]

.....

(c) Compare una dieta rica en ácidos grasos saturados con una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados. [2]

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

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



*(Pregunta A1: continuación)*

- (d) Evalúe la hipótesis de que es saludable cambiar de una dieta rica en ácidos grasos saturados a otra rica en ácidos grasos poliinsaturados. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**A2.** (a) Indique **una** fuente de alimento rica en vitamina D. [1]

.....

(b) Resuma cómo se controla el apetito. [3]

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

**A3.** (a) (i) Indique **una** causa de la diabetes tipo II. [1]

.....

(ii) Enumere **dos** síntomas en una paciente con diabetes tipo II. [2]

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

(b) Explique cómo una dieta especial puede reducir las consecuencias de la fenilcetonuria (PKU). [4]

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



Página en blanco

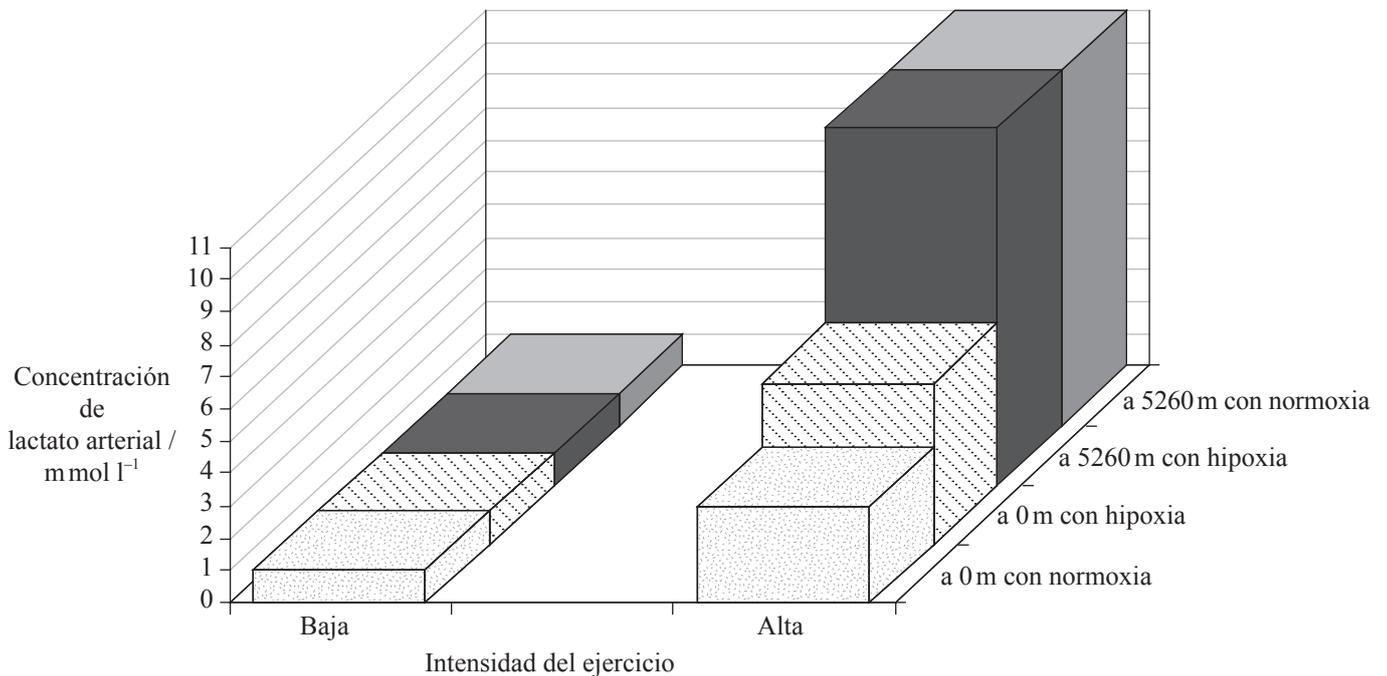


**Opción B — Fisiología del ejercicio**

**B1.** A gran altitud, la saturación óptima de oxígeno de la hemoglobina se logra con mayor dificultad debido a la disminución de la presión del aire.

Se estudiaron los efectos de la falta de oxígeno (hipoxia) y de la altitud en un grupo de hombres. Se midieron las concentraciones de lactato arterial durante el ejercicio en bicicleta bajo cuatro condiciones diferentes.

Ubicación / altitud	Condiciones de oxígeno
en Copenhague (0 m al nivel del mar)	respiración de aire normal (normoxia)
	respiración de una mezcla de aire con bajo nivel de O <sub>2</sub> (hipoxia)
en monte Chacaltaya, Bolivia (5260 m sobre nivel del mar)	respiración de una mezcla de gas con alto nivel de O <sub>2</sub> , permitiendo una saturación normal de hemoglobina (normoxia)
	tras nueve semanas de aclimatación respirando aire normal de montaña (hipoxia)



[Fuente: adaptado de G van Hall, *et al.*, (2001), *Journal of Physiology*, **536.3**, páginas 963–975]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta B1: continuación)*

(a) Indique la concentración de lactato arterial medida a 0 m (nivel del mar) con normoxia cuando la intensidad del ejercicio es alta. [1]

.....

(b) Indique el efecto del aumento de la intensidad del ejercicio sobre la concentración de lactato arterial. [1]

.....  
.....

(c) Explique cómo influye la altitud y la concentración de oxígeno sobre la concentración de lactato arterial cuando la intensidad de ejercicio es alta. [3]

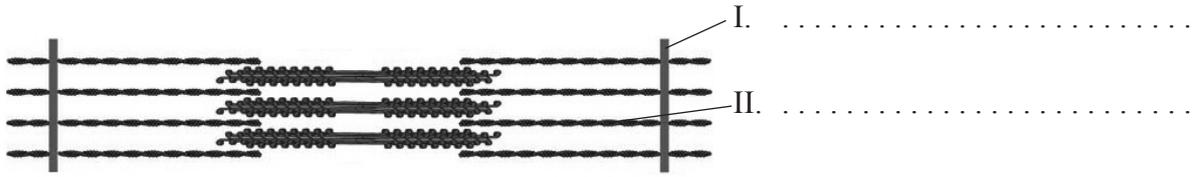
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(d) Resuma qué destino tiene el lactato una vez que finaliza el ejercicio. [2]

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



**B2.** (a) Rotule las partes del sarcómero indicadas en el siguiente diagrama. [2]



(b) (i) Distinga entre las fibras musculares rápidas y las fibras musculares lentas. [2]

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

(ii) Discuta la necesidad de seguir rutinas de calentamiento. [3]

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

**B3.** (a) Defina el término *capacidad vital*. [1]

.....  
.....

(b) Evalúe los riesgos y beneficios de usar EPO (eritropoyetina) para mejorar el rendimiento deportivo. [3]

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

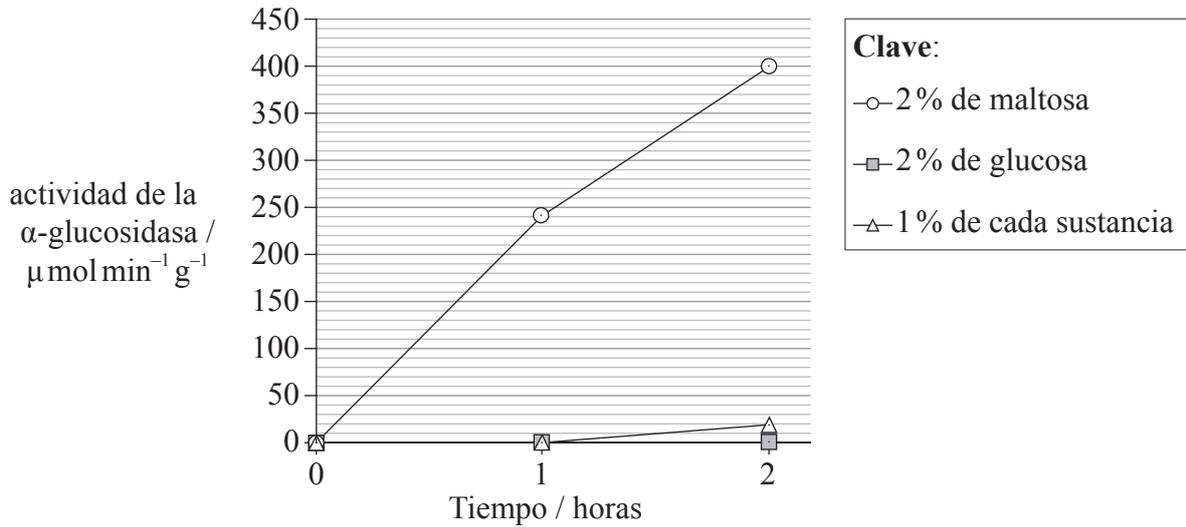


Página en blanco



**Opción C — Células y energía**

**C1.** La glucosa tiene una importante función regulatoria en el metabolismo de los glúcidos de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*). La enzima  $\alpha$ -glucosidasa cataliza la descomposición de la maltosa en dos moléculas de glucosa. Se midió la actividad de la  $\alpha$ -glucosidasa en células de levadura cultivadas en tres medios diferentes que contenían: 2% de maltosa, 2% de glucosa y 1% de cada sustancia.



[Fuente: Esta figura (adaptada) fue publicada en Boris U. Stambuk, “A simple experiment illustrating metabolic regulation: induction versus repression of yeast  $\alpha$ -glucosidase”, *Biochemical Education*, Volume 27, número 3, pp. 177-180, © Elsevier 1999.]

(a) Calcule la diferencia de actividad de la  $\alpha$ -glucosidasa al cumplirse 2 horas, entre la levadura cultivada con un 2% de maltosa y la levadura cultivada con 1% de cada sustancia. [1]

.....

(b) Distinga la actividad de la  $\alpha$ -glucosidasa en la levadura cuando se incubaba solo con glucosa y cuando se incubaba solo con maltosa. [1]

.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta C1: continuación)

- (c) Sugiera el efecto de incubar las células de levadura tanto con maltosa como con glucosa en términos de las rutas metabólicas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Resuma el metabolismo de la glucosa durante la glicolisis. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- C2. (a) (i) Explique las estructuras primaria y secundaria de las proteínas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Usando ejemplos **concretos**, distinga entre proteína fibrosa y proteína globular. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Indique **una** diferencia entre la oxidación y la reducción. [1]

.....



**C3.** (a) Indique la ubicación en el cloroplasto de las siguientes reacciones de la fotosíntesis. [2]

Reacciones independientes de la luz: .....

Reacciones dependientes de la luz: .....

(b) Explique qué sucede con los electrones en las reacciones fotosintéticas dependientes de la luz. [3]

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



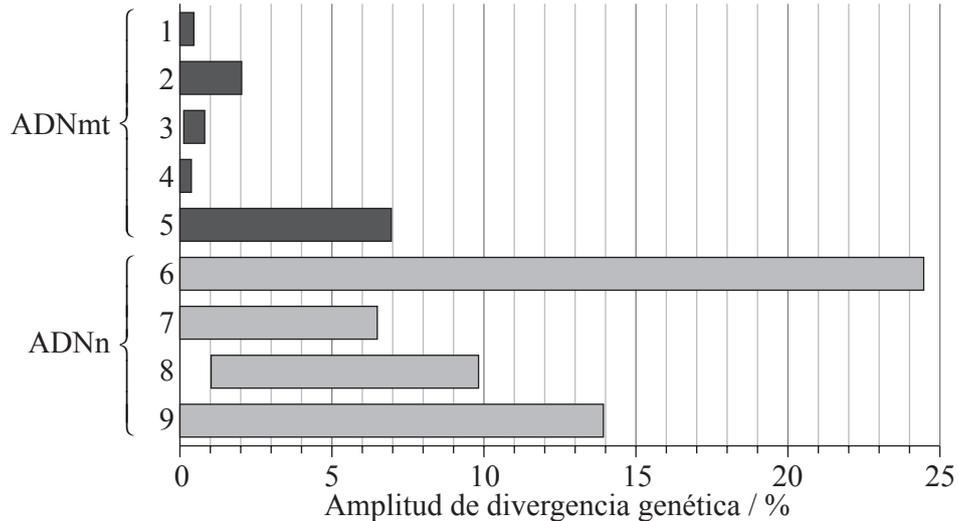
Página en blanco



**Opción D — Evolución**

**D1.** El ritmo de sustitución de nucleótidos se emplea como una indicación del cambio evolutivo. Se llevó a cabo un estudio sobre ADN mitocondrial y ADN nuclear de diferentes especies de *Acropora*, un coral del Océano Pacífico.

Las barras en gris oscuro representan la amplitud de divergencia de secuencias genéticas entre las distintas especies para secuencias específicas de ADN mitocondrial (ADNmt) y las barras en gris claro representan secuencias específicas de ADN nuclear (ADNn).



[Fuente: T. L. Shearer, M. J. H. van Oppen, S. L. Romano, G. Worheide, “Slow mitochondrial DNA sequence evolution in the Anthozoa (Cnidaria)”, *Molecular Ecology*, Vol. 11, número 12, pp. 2475–2487. Derechos de autor Wiley-Blackwell. Reproducido con permiso.]

(a) Mida el porcentaje de divergencia genética máxima para la secuencia ADNmt2. [1]

.....

(b) Calcule la diferencia máxima de la divergencia genética entre la secuencia ADNmt5 y la secuencia ADNn6. [1]

.....  
.....

(c) Compare las variaciones en la amplitud de divergencia genética de las secuencias de ADNmt y ADNn. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

(d) Indique qué teoría es apoyada por la presencia de ADN en las mitocondrias. [1]

.....

**D2.** (a) Indique **dos** propiedades del ARN que le permitiría a esta sustancia desempeñar una función en el origen de la vida. [2]

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

(b) Resuma el experimento de Miller y Urey sobre el origen de los compuestos orgánicos. [3]

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

**D3.** (a) Defina el término *acervo génico*. [1]

.....  
.....

(b) Compare la especiación alopátrica y la especiación simpátrica. [4]

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

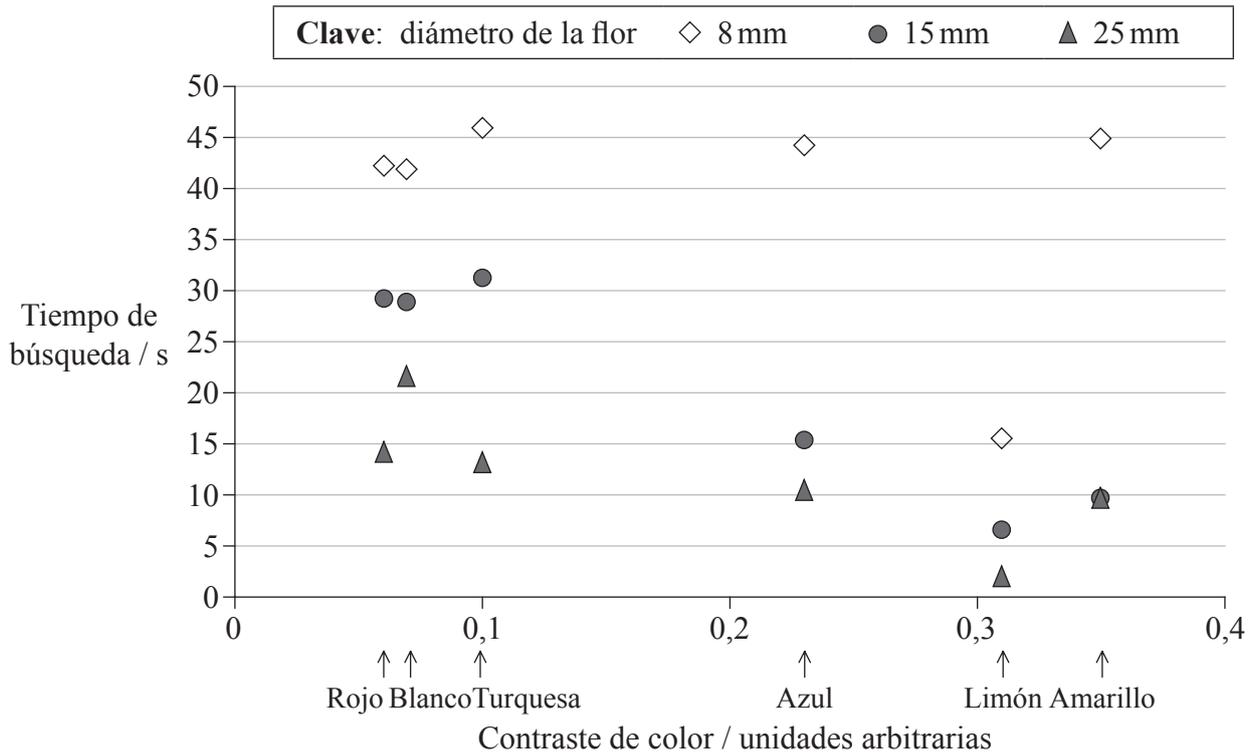
(c) Explique la correlación entre el cambio de dieta y el aumento del tamaño del cerebro durante la evolución de los homínidos. [2]

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



**Opción E — Neurobiología y comportamiento**

**E1.** Unos científicos estudiaron el comportamiento de vuelo de los abejorros (*Bombus terrestris*) mientras buscaban flores artificiales de distintos tamaños y colores. El tiempo de búsqueda se definió como el tiempo transcurrido desde que un abejorro abandonaba la primera flor, hasta que se posaba en la siguiente. El contraste de colores es un valor arbitrario que indica el contraste de color entre los objetivos (flores) con el fondo típico de un verde como el de las hojas. En la gráfica siguiente se indica el tiempo de búsqueda para flores de distinto color y tamaño.



[Fuente: J. Spaethe, J. Tautz and L. Chittka, “Visual constraints in foraging bumblebees: Flower size and color affect search time and flight behavior”, Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 98, número 7, 27 marzo 2001, pp. 3898–3903: Figura 3a. Derechos de autor 2001 National Academy of Sciences, USA.]

(a) Indique el tiempo requerido por los abejorros para llegar a una flor azul de 15 mm diámetro desde otra flor. [1]

.....

.....

(b) Indique el color de la flor encontrada por los abejorros en menos tiempo. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta E1: continuación)*

- (c) Describa el efecto del contraste de color sobre el tiempo de búsqueda para las flores más grandes (25 mm de diámetro). [1]

.....  
.....

- (d) Cuando buscaban flores más pequeñas, los abejorros cambiaban la estrategia usada para la detección de flores de mayor tamaño. Evalúe esta hipótesis usando los datos. [3]

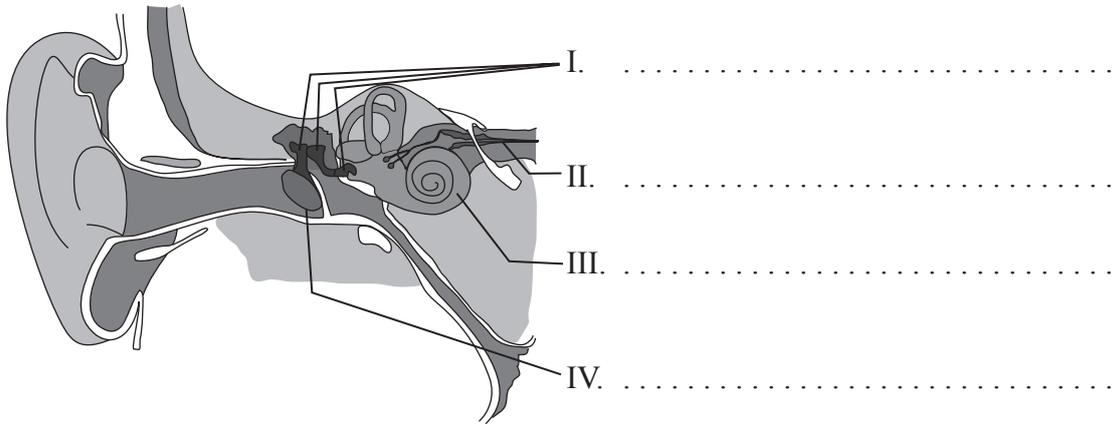
.....  
.....  
.....  
.....

- (e) Sugiera el tipo de comportamiento exhibido por los abejorros en este experimento y cómo puede afectar éste a sus oportunidades de supervivencia. [1]

.....  
.....



E2. (a) Indique el nombre de cada una de las **cuatro** partes del oído señaladas en el siguiente diagrama. [2]



(b) Discuta cómo el proceso de aprendizaje puede aumentar las oportunidades de supervivencia. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Resuma el experimento de Pavlov sobre el condicionamiento de los perros. [2]

.....

.....

.....

.....

**E3.** (a) Defina los términos *estímulo* y *reflejo*. [2]

Estímulo: .....

.....

.....

.....

Reflejo: .....

.....

.....

.....

(b) Explique cómo afectan al cerebro las drogas psicoactivas excitantes. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**Opción F — Los microbios y la biotecnología**

**F1.** El óxido nítrico es un producto intermedio que inhibe las cadenas de transporte electrónico respiratorias durante la desnitrificación. Se llevaron a cabo una serie de experimentos para estudiar el efecto del óxido nítrico producido por bacterias desnitrificantes sobre el crecimiento de bacterias no desnitrificantes que no producen óxido nítrico.

Se usaron diferentes cepas de las bacterias desnitrificantes *Rhodobacter sphaeroides* (a, b, y c) y *Achronobacter cycloclastes* (Ac) para medir la inhibición del crecimiento de tres bacterias no desnitrificantes debida a la actividad antimicrobiana del óxido nítrico.

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

[Fuente: adaptado de P Choi, *et al.*, (2006), *Applied and Environmental Microbiology*, marzo, páginas 2200–2205, Figura 3, página 2202 y <http://aem.asm.org/cgi/content/abstract/72/3/2200>]

- (a) (i) Identifique la bacteria no desnitrificante que resulta **más** inhibida por la cepa de *R. sphaeroides* a. [1]  
.....
- (ii) Identifique la bacteria desnitrificante que tuvo el **menor** efecto inhibitorio en términos generales sobre la bacteria no desnitrificante 2. [1]  
.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



(Pregunta F1: continuación)

Las barras de error de la gráfica de la página anterior representan una desviación estándar de ±1.

(b) (i) Mida la desviación estándar de la inhibición de la cepa de *R. sphaeroides* b sobre la bacteria no desnitrificante 3. [1]

.....

(ii) Indique el porcentaje de la muestra representada por una desviación estándar de ±1. [1]

.....

(c) Compare los resultados de las bacterias desnitrificantes cepas *R. sphaeroides* c y *A. cycloclastes* (Ac) sobre la inhibición del crecimiento de las tres bacterias no desnitrificantes. [2]

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

(d) Deduzca qué bacteria desnitrificante afecta **menos** a la producción de ATP en las bacterias no desnitrificantes. [1]

.....

F2. (a) Resuma la diversidad de la estructura de los virus. [3]

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

(b) Explique, usando un ejemplo específico, cómo se emplea la transcriptasa inversa en biología molecular. [3]

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



**F3.** (a) Indique **un** ejemplo de una característica que tengan los agregados de una bacteria **concreta** que no esté presente en un individuo de esta misma especie. [2]

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

(b) Explique el uso de *Saccharomyces* en la producción de cerveza. [3]

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

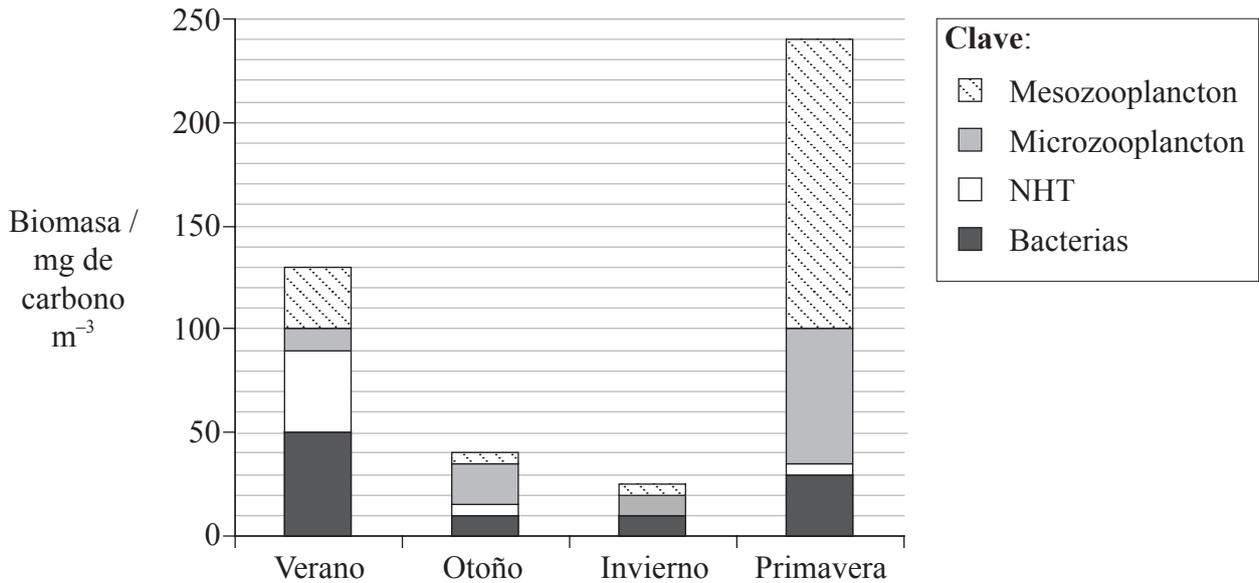


Página en blanco



**Opción G — Ecología y conservación**

**G1.** En un estudio se midieron las variaciones estacionales de la biomasa de plancton heterotrófico en una zona ártica occidental del Océano Pacífico a lo largo de un año. El mesozooplancton, cuyo tamaño es superior a 330µm, estaba formado principalmente por copépodos. El microzooplancton, con un tamaño comprendido entre 10 y 200µm, estaba compuesto principalmente por ciliados y flagelados. Los nanoflagelados heterotróficos (NHT), con una amplitud de tamaños que varía entre 2 y 10µm, son organismos que se alimentan de pequeños flagelados y bacterias. A continuación se indican los resultados obtenidos.



[Fuente: A. Shinada, et. al., “Seasonal dynamics of planktonic food chain in the Oyashio region, western subarctic Pacific”, *Journal of Plankton Research*, Vol. 23, número 11, pp. 1237–1248, Reproducido con permiso de Oxford University Press]

(a) Indique la biomasa de NHT encontrada en esta región en el verano. [1]

.....

(b) Calcule el aumento porcentual de mesozooplancton desde el verano hasta la primavera. Muestre sus operaciones de cálculo. [2]

.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



*(Pregunta G1: continuación)*

- (c) Sugiera cómo las variaciones estacionales causan las diferencias en la biomasa del plancton heterotrófico. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Sugiera **un** método que podría haberse empleado en este estudio para medir la biomasa del placton heterotrófico. [1]

.....

.....



G2. (a) Defina los términos *producción bruta* y *producción neta*. [2]

Producción bruta: .....

Producción neta: .....

(b) Usando la siguiente tabla, compare las características de los siguientes biomas. [3]

Bioma	Temperatura	Humedad	Característica de la vegetación
Desierto			
Selva pluvial			
Tundra			

G3. (a) (i) Indique **un** ejemplo de una liberación deliberada de una especie alóctona, incluyendo el nombre del organismo y dónde fue liberado. [1]

.....  
.....

(ii) Usando el ejemplo del subapartado (a)(i), resuma la razón para su liberación y el impacto que tuvo sobre el medio ambiente. [2]

.....  
.....

(b) Explique, usando un ejemplo **concreto**, la causa y la consecuencia de la biomagnificación. [3]

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

