



BIOLOGÍA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 3

Jueves 7 de mayo de 2009 (mañana)

1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

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

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

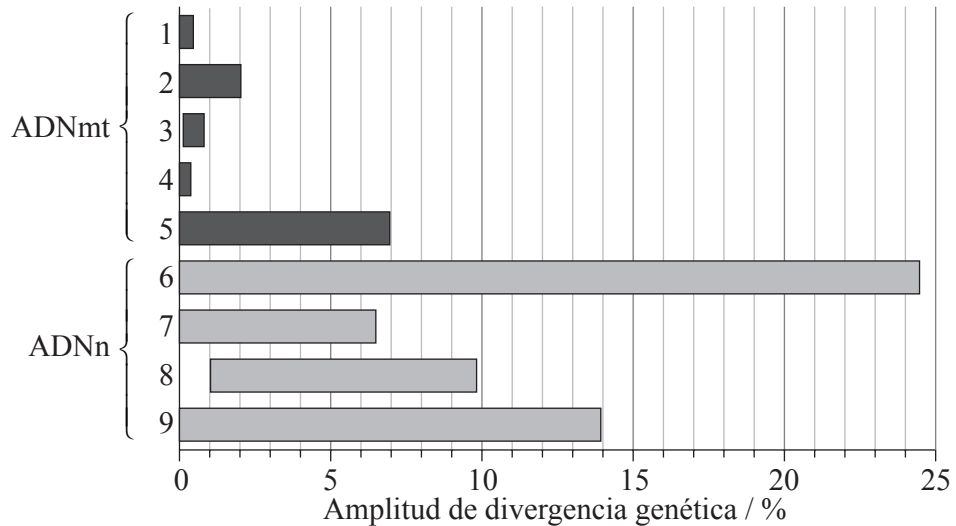
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria en cada una de 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 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]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Discuta la relevancia de estos datos en términos de los posibles cambios evolutivos en estos genes. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- D2.** (a) Indique **una** diferencia entre la evolución cultural y la evolución genética. [1]

.....

.....

.....

- (b) Resuma el ritmo de la evolución tal como se plantea en la teoría del equilibrio puntuado. [2]

.....

.....

.....

.....

.....



D3. (a) Usando ejemplos, distinga entre caracteres análogos y caracteres homólogos. [4]

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

(b) El albinismo, una falta de pigmentación en piel y pelo, está causado por un alelo recesivo. El albinismo se da en Norteamérica en aproximadamente una de cada 20 000 personas. Explique cómo se aplica la ecuación de Hardy-Weinberg en este ejemplo. [5]

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

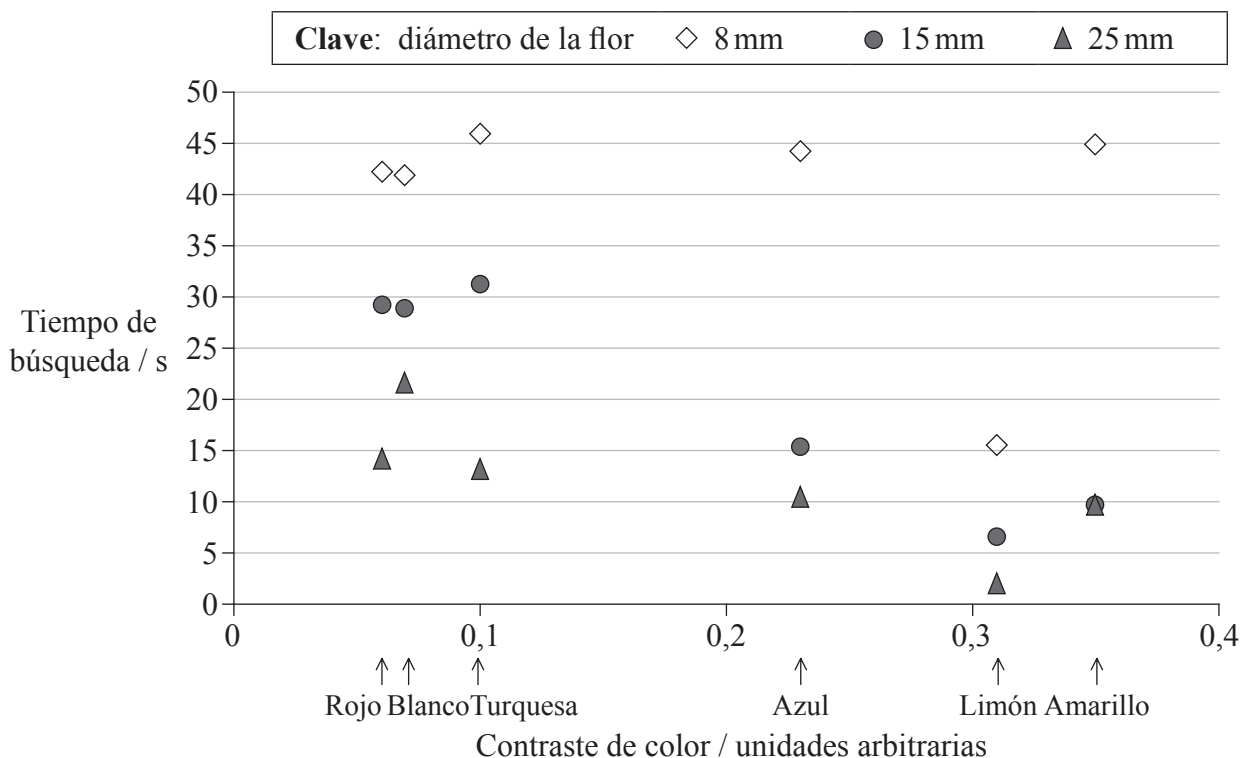


Página en blanco



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]

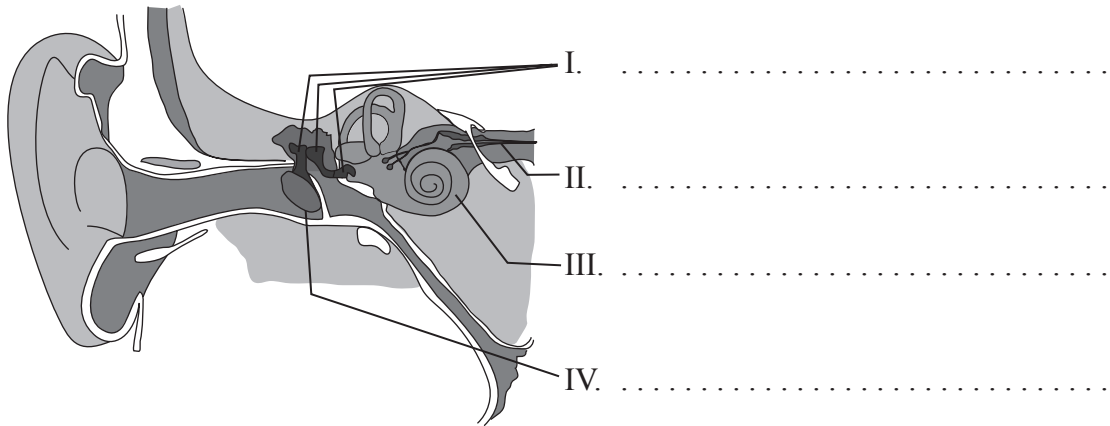
.....
.....
.....
.....

- (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]

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



E3. (a) Resuma **dos** ejemplos **concretos** que ilustren el valor adaptativo de los patrones de comportamiento rítmicos. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Discuta cómo se pueden usar las lesiones cerebrales y la técnica de diagnóstico con escáner de resonancia magnética funcional (RMf) para identificar la parte del cerebro implicada en funciones específicas de los animales. [5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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) Indique **una** forma mediante la cual los ácidos nucleicos pueden variar en los virus. [1]

.....
.....

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

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



F3. (a) Resuma los síntomas, método de transmisión y tratamiento de **un** ejemplo **concreto** de intoxicación alimentaria. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Evalúe **dos** métodos **concretos** para controlar el crecimiento microbiano. [5]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

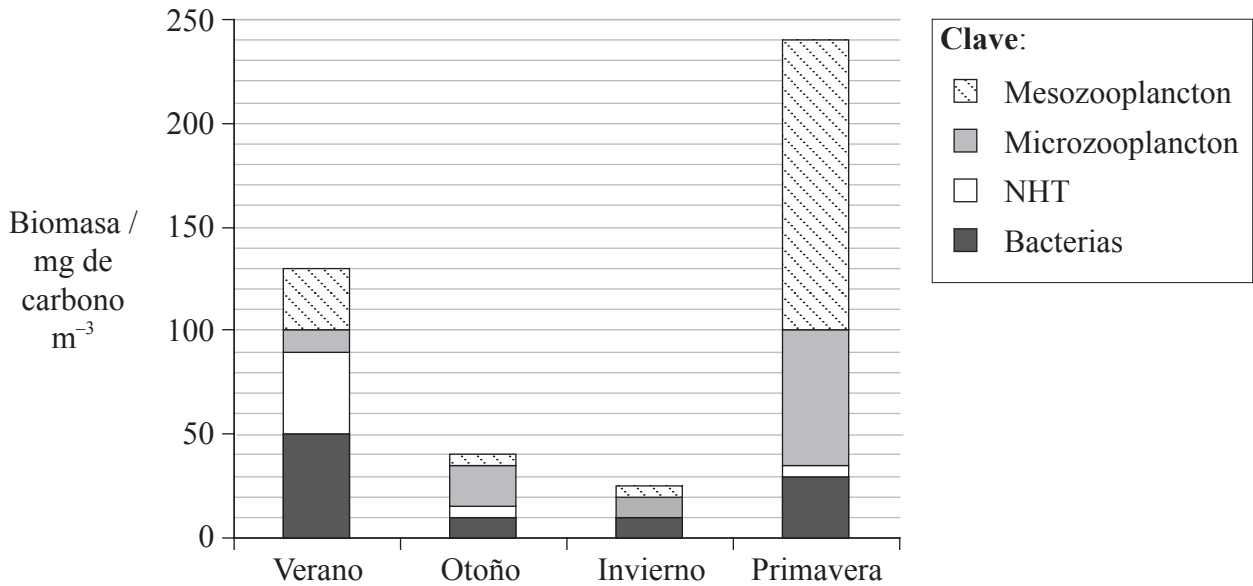


Página en blanco



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]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- G2.** (a) Resuma las diferencias principales de temperatura y humedad características de **dos** biomas **concretos**. [2]

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....



Página en blanco



Opción H — Ampliación de fisiología humana

H1. Se estudiaron los efectos de la falta de oxígeno (hipoxia) y de la altitud en un grupo de hombres. Se registró el peso, la cantidad de hemoglobina en sangre, el consumo máximo de oxígeno y el rendimiento máximo mientras hacían ejercicio en bicicleta, tanto a nivel del mar como a 5260 m. En la siguiente tabla se describen las condiciones en cada ubicación.

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 ₂ (hipoxia)
en monte Chacaltaya, Bolivia (5260 m sobre nivel del mar)	respiración de una mezcla de gas con alto nivel de O ₂ , permitiendo una saturación normal de hemoglobina (normoxia)
	tras nueve semanas de aclimatación respirando aire normal de montaña (hipoxia)

En la siguiente tabla se muestran los resultados del estudio.

	Copenhague altitud = 0 m		Monte Chacaltaya altitud = 5260 m	
	normoxia	hipoxia	normoxia	hipoxia
Hemoglobina / g dl ⁻¹	14,3	–	–	18,7
Consumo máximo de oxígeno / l min ⁻¹	4,3	2,7	–	2,8
Consumo máximo de oxígeno por masa corporal ml min ⁻¹ / kg de masa corporal ⁻¹	56,0	35,0	–	40,0
Rendimiento máximo / W	339,0	233,0	332,0	245,0
Rendimiento máximo (W) / kg de masa corporal ⁻¹	4,6	3,1	4,8	3,6

[Fuente: G. van Hall, J. A. L. Calbet, H. Søndergaard y B. Saltin, “The re-establishment of the normal blood lactate response to exercise in humans after prolonged acclimatization to altitude”, *The Journal of Physiology*, Vol. 536, número 3, pp. 963–975. Derechos de autor Wiley-Blackwell. Reproducido con permiso.]

(a) Identifique qué condiciones de altitud y nivel de oxígeno permiten el consumo de oxígeno máximo por minuto **más bajo**. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H1: continuación)

- (b) Calcule la variación porcentual del consumo de oxígeno máximo por masa corporal en condiciones de normoxia a 0m al pasar a hipoxia a 5260m de altitud. Muestre sus operaciones de cálculo. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Analice los datos para determinar qué condiciones permiten el **mayor** rendimiento por kilogramo de masa corporal. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Sugiera por qué varía la cantidad de hemoglobina en condiciones diferentes. [1]

.....

.....

- (e) Explique otras **dos** adaptaciones del cuerpo a las condiciones de gran altitud, diferentes del aumento de hemoglobina. [2]

.....

.....

.....

.....



H2. (a) Distinga entre el modo de acción de las hormonas esteroides y las hormonas proteicas. [2]

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

(b) Indique la función principal de *Helicobacter pylori* en el desarrollo de las úlceras de estómago. [1]

.....
.....

H3. (a) Resuma **dos** factores que afectan a la incidencia de enfermedades cardíacas coronarias. [4]

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

(b) Explique los daños que causa al hígado el consumo exceso de alcohol. [5]

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

