

M10/4/BIOLO/SP3/SPA/TZ0/XX+



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

BIOLOGÍA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Martes 18 de mayo de 2010 (mañana)

1 hora

Número de convocatoria del alumno

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

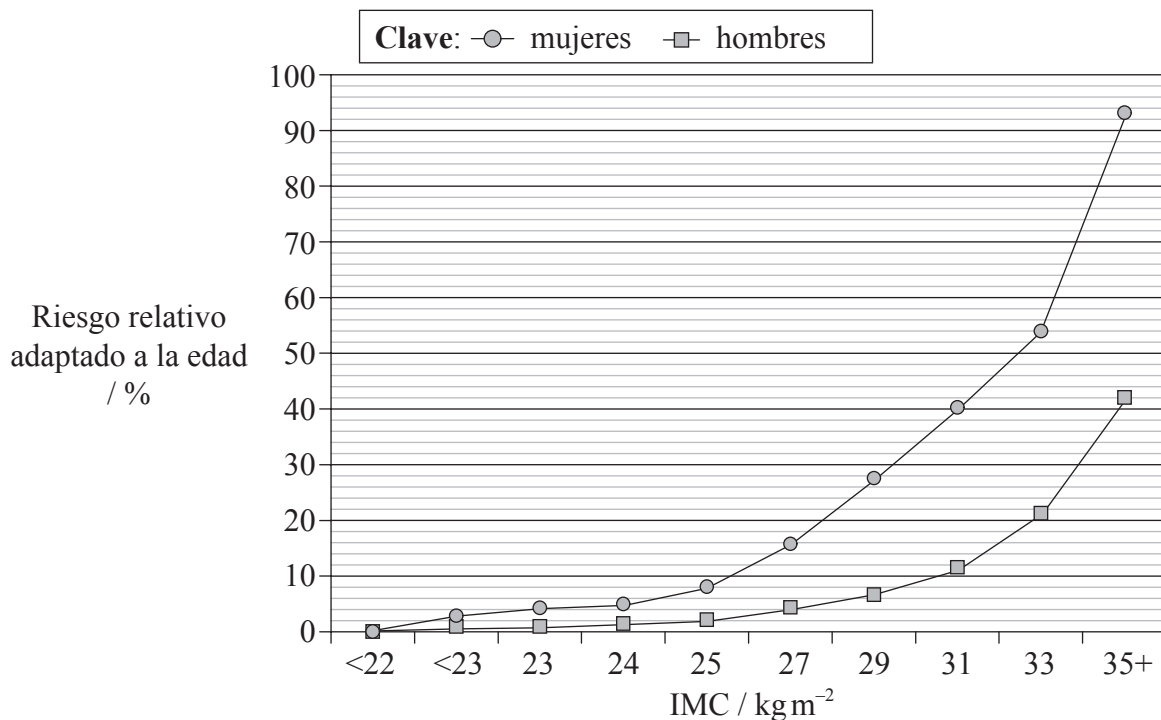
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- 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. El índice de masa corporal (IMC) es un importante indicador de la salud. En un estudio se investigó la relación entre un elevado IMC y el porcentaje de riesgo de desarrollar diabetes de tipo II y se obtuvieron los siguientes datos.



[Fuente: adaptado de J Chan, *et al.*, (1994), *Diabetes Care*, **17**, página 961 y G Colditz, *et al.*, (1995), *Annual International Medical*, **122**, página 481]

(a) Describa el efecto de un mayor IMC sobre el riesgo de desarrollar diabetes de tipo II. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Identifique el riesgo de desarrollar diabetes de tipo II en hombres con un IMC de 33 kg m⁻². [1]

.....

.....

(c) Determine, indicando en la gráfica, el rango de riesgo relativo adaptado a la edad en mujeres con sobrepeso, aunque sin llegar a estar obesas. [1]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

- (d) Explique las recomendaciones dietéticas que deberían darse a un paciente que haya desarrollado diabetes de tipo II. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- A2. (a) Distinga entre la composición de la leche humana y la leche artificial para la alimentación de bebés con biberón. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Indique una fuente principal de glúcidos en la dieta en **dos** grupos étnicos **concretos**. [2]

.....

.....

- (c) Explique las posibles consecuencias para la salud de las dietas ricas en grasas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



A3. (a) Indique una fuente de vitamina D en una dieta humana. [1]

.....
.....

(b) Discuta la exposición a la luz solar como fuente de vitamina D. [2]

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



Página en blanco



Opción B — Fisiología del ejercicio

- B1.** Se realizó un estudio sobre el VO_2 máximo en una persona que hacía ejercicio sobre una cinta de correr. Se obtuvieron datos durante 13 minutos de carrera progresivamente más rápida y con mayor pendiente, hasta que se alcanzó un valor máximo de VO_2 .

Tiempo / minutos	VO_2 por kg / $ml\ min^{-1}\ kg^{-1}$	Ritmo cardíaco / pulsaciones min^{-1}	Tasa de ventilación / inspiraciones min^{-1}
00:47	27,4	126	26,0
02:17	36,6	134	26,0
03:47	40,9	140	26,5
05:17	45,6	149	32,2
06:46	49,2	153	31,1
08:17	53,1	162	34,0
09:47	57,2	167	37,1
11:17	59,2	172	38,4
12:47	62,4	176	41,8
13:17	63,2	177	42,9

[Fuente: adaptado de los datos brutos obtenidos de la exhibición deportiva en el Toronto Science Centre (1989)]

- (a) Indique el VO_2 máximo por kg para la persona que realizó el ejercicio. [1]

.....

- (b) Determine qué parámetro presentó el mayor aumento porcentual, si la tasa de ventilación o el ritmo cardíaco, durante todo el tiempo de realización del ejercicio. Demuestre sus operaciones de cálculo. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: continuación)

- (c) La persona pesaba 70,0kg en el momento de comenzar a realizar este ejercicio. Calcule el VO_2 máximo. [1]

.....

.....

.....

.....

- (d) Evalúe las limitaciones de los datos proporcionados por esta investigación. [2]

.....

.....

.....

.....

- B2.** (a) (i) Defina *volumen sistólico*. [1]

.....

.....

- (ii) Defina *gasto cardíaco*. [1]

.....

.....

- (b) Conforme aumenta la forma física, el ritmo cardíaco de una persona disminuye. Sugiera una razón que explique este fenómeno. [1]

.....

.....

.....

- (c) Describa la distribución del flujo sanguíneo en reposo y durante el ejercicio. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



B3. (a) Indique **dos** métodos de producción de ATP usados por los músculos durante el ejercicio intenso. [2]

.....
.....

(b) Discuta los aspectos éticos del uso de sustancias dopantes para aumentar el rendimiento. [4]

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

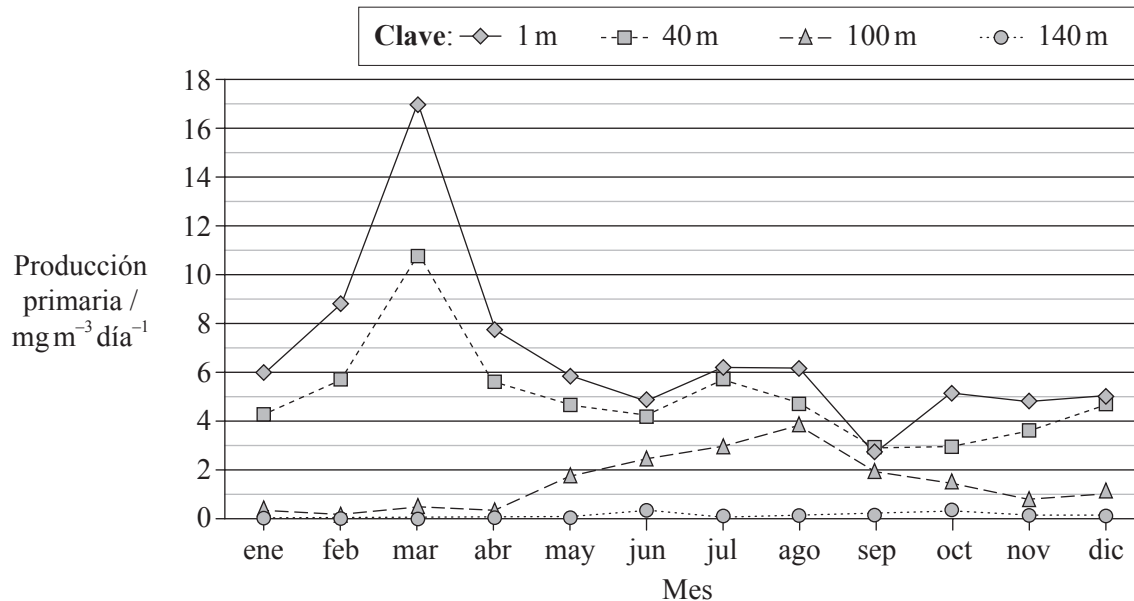


Página en blanco



Opción C — Células y energía

C1. La producción primaria está directamente relacionada con el grado de intensidad de fotosíntesis que tiene lugar en un metro cúbico de agua. En las aguas en torno a las Bermudas (32° N), en el Océano Atlántico, los productores son los organismos constituyentes del fitoplancton microscópico. Dichos organismos emplean en su metabolismo los nutrientes formados por los elementos traza contenidos en el agua marina. Estos nutrientes son un factor limitante para el tamaño poblacional total. Cuanto más densa es una población de fitoplancton, más turbia está el agua. Los datos representan la producción primaria por día, para cada mes del año 2000, a diferentes profundidades del mar.



[Fuente: adaptado de DataStreme Ocean, (2004), Copyright American Meteorological Society. Utilizado con permiso.]

(a) Indique el mes en el que fue mayor la fotosíntesis total. [1]

.....

(b) Identifique, dando una razón, la profundidad del mar a la que ya no llega la luz. [1]

.....

.....

(c) En los 40 m superiores hay una caída de la tasa de fotosíntesis entre marzo y junio. Ello se debe probablemente a la falta de nutrientes, lo que disminuiría la densidad de población.

Sugiera, con una razón distinta de los niveles de concentración de nutrientes, qué podría haber aumentado la fotosíntesis a 100 m de profundidad entre los meses de abril y agosto. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta C1: continuación)

(d) Compare la producción en marzo con la producción en septiembre. [3]

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

C2. (a) Dibuje un diagrama rotulado en el que se represente la estructura de una mitocondria tal como se ve en micrografías electrónicas. [4]

(b) Explique la relación entre la estructura de la mitocondria y su función. [3]

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



C3. (a) Enumere **tres** funciones de las proteínas, dando un ejemplo **concreto** de cada una. [3]

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

(b) Explique la significación de los aminoácidos polares y de los aminoácidos no polares en las membranas. [2]

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



Página en blanco



Opción D — Evolución

- D1.** El virus VIH tiene una elevada tasa de mutación. Unos científicos estudiaron la evolución de este virus en un pequeño grupo de hombres que presentaban un bajo ritmo de progresión de la enfermedad durante un período de 12 años. El estudio incluyó el registro de la divergencia viral con respecto a la población viral original y la diversidad dentro de las poblaciones a lo largo de los años.

GRÁFICO ELIMINADO POR MOTIVOS DE DERECHOS DE AUTOR.

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

(a) (i) Identifique el patrón de divergencia de la secuencia viral con respecto a la población viral original. [1]

.....
.....

(ii) Identifique la variación en el patrón de diversidad de las poblaciones. [1]

.....
.....

(b) Estime el aumento porcentual de la diversidad poblacional desde la fase inicial de infección hasta la diversidad 12 años más tarde. [2]

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

(c) Usando los datos proporcionados, sugiera cómo la variación en la divergencia y diversidad de ARN viral podría resultar beneficiosa evolutivamente para el virus VIH. [2]

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



D2. (a) Resuma el proceso de la radiación adaptativa. [3]

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

(b) Se ha producido un cambio de pensamiento; el paso del gradualismo al equilibrio puntuado constata la naturaleza cambiante de la ciencia. Discuta estas dos ideas acerca del ritmo de la evolución. [4]

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

D3. (a) Resuma, usando especies de homínido fósil **concretas**, las tendencias en la evolución del cráneo de los homínidos. [3]

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

(b) Discuta la correlación entre la dieta y el tamaño del cerebro. [2]

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

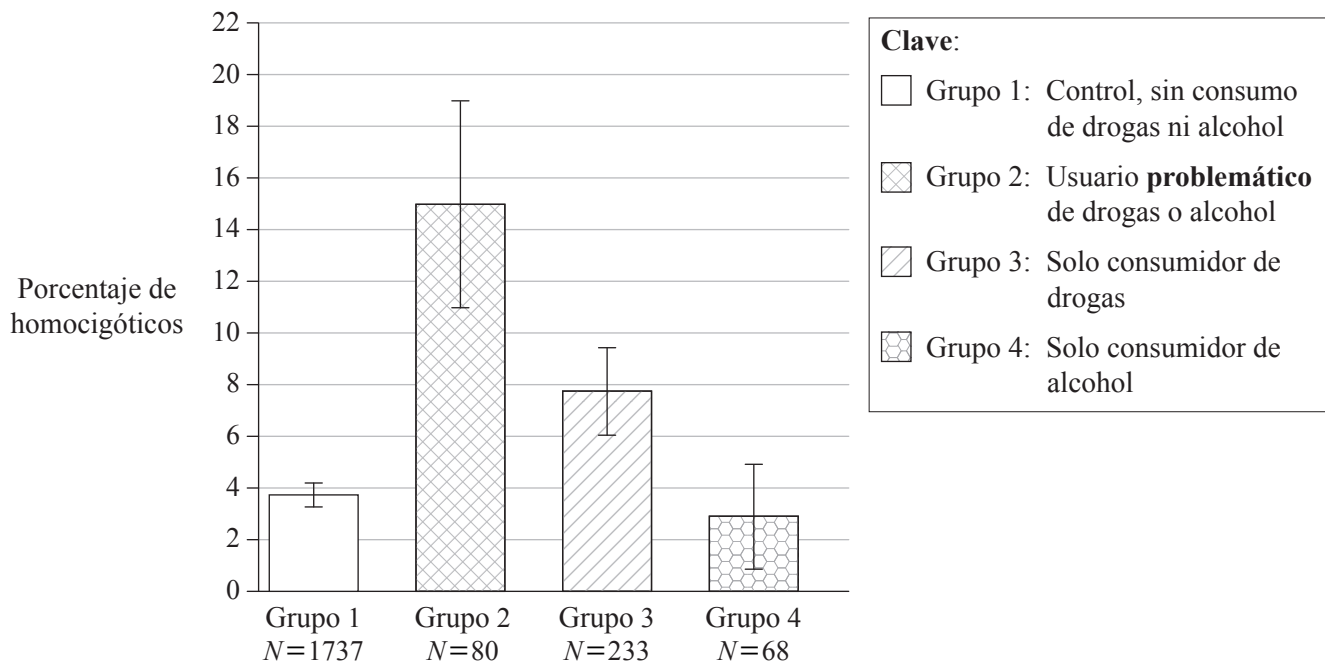


Página en blanco



Opción E — Neurobiología y comportamiento

E1. El abuso de las drogas y del alcohol supone una serie de trastornos del comportamiento neurológico con un origen complejo. Se ha identificado un gen humano que codifica la principal enzima (FAAH) responsable de la inactivación de los cannabinoides (THC). En este gen puede tener lugar una mutación y la mutación homocigótica permite una actividad catalítica normal de la FAAH, aunque hace más probable la descomposición de dicha enzima FAAH. Se llevó a cabo un estudio para analizar la presencia de la mutación FAAH homocigótica en relación con el abuso de drogas y de alcohol. Se formaron cuatro grupos diferentes basándose en el consumo de drogas y alcohol.



[Fuente: JC Sipe, *et al.*, "A missense mutation in human fatty acid amide hydrolase associated with problem drug use", (2002), *PNAS*, 99 (12), páginas 8394–99: Figura 1 (adaptado). Copyright 2002 National Academy of Sciences, USA.]

(a) Identifique el porcentaje de homocigóticos de entre los consumidores solo de drogas. [1]

.....

(b) Calcule el número real de homocigóticos en el grupo 2. [2]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta E1: continuación)

- (c) Evalúe las pruebas que sustentan la hipótesis de que la presencia de la mutación homocigótica constituye un factor de riesgo en el consumo de drogas y alcohol. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Sugiera una razón que explique la alta incidencia de homocigóticos entre los consumidores de drogas y alcohol. [1]

.....

.....

- E2. (a) Enumere **dos** grupos de receptores sensoriales, dando el estímulo que percibe cada uno de ellos. [2]

.....

.....

.....

- (b) Explique el procesamiento de los estímulos visuales. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



E3. (a) Distinga, usando ejemplos, entre comportamiento innato y comportamiento aprendido. [3]

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

(b) Usando **dos** ejemplos, discuta cómo el proceso de aprendizaje puede aumentar las oportunidades de supervivencia. [2]

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

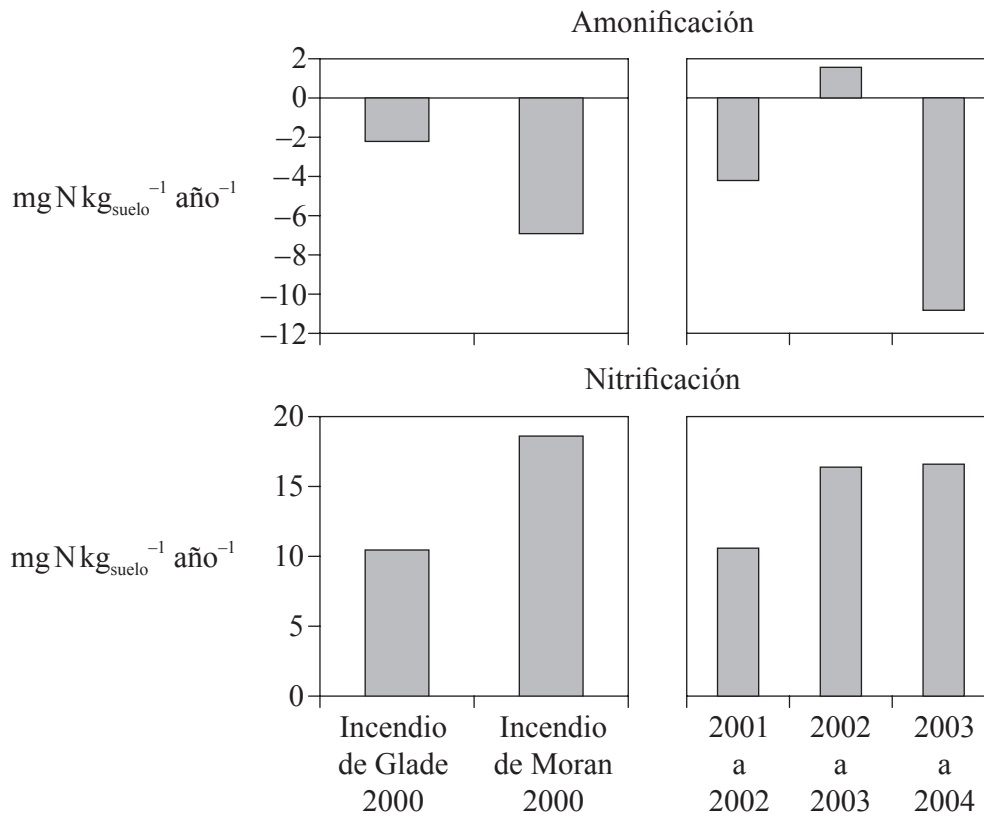


Página en blanco



Opción F — Los microbios y la biotecnología

F1. En el año 2000, una serie de graves incendios destruyeron dos zonas del Parque Nacional de Yellowstone, en los EE.UU. En el incendio de Glade se produjo la destrucción hasta las copas de los árboles, mientras que en el de Moran el fuego destruyó las especies a ras de suelo. Con posterioridad a los incendios, se procedió a medir cada año los niveles de nitrógeno total debido a la amonificación (formación de amoníaco) y a la nitrificación en el suelo.



[Fuente: M G Turner, Inaugural Article “Inorganic nitrogen availability after severe stand-replacing fire in the Greater Yellowstone ecosystem”, (2007), *PNAS*, **104** (12), pages 4782–89: Figura 3 (adaptado). Copyright 2007 National Academy of Sciences, USA.]

(a) (i) Identifique los años en los que tuvo lugar el máximo grado de amonificación. [1]

.....

(ii) Calcule el nivel de nitrógeno neto en el suelo el año que tuvo lugar el incendio de Moran. [1]

.....

(b) Indique el nombre de **una** bacteria que podría ser responsable de los niveles de nitrificación. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F1: continuación)

- (c) Usando los datos, explique qué podría explicar los bajos niveles de amoníaco tras el incendio de Moran. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- F2. (a) Indique los nombres de los **tres** dominios, dando un ejemplo de un microbio propio de cada uno. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) La clasificación tradicional separa los organismos en dos grupos: procariotas y eucariotas. Explique las razones para la reclasificación de la vida en tres dominios. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Distinga entre los **dos** dominios de los procariotas. [2]

.....

.....

.....

.....



F3. (a) La terapia génica puede ofrecer un tratamiento eficaz para curar enfermedades hereditarias y, quizás, mejorar la calidad de vida. Distinga entre terapia somática y terapia de línea germinal. [2]

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

(b) Discuta los riesgos de la terapia génica. [3]

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



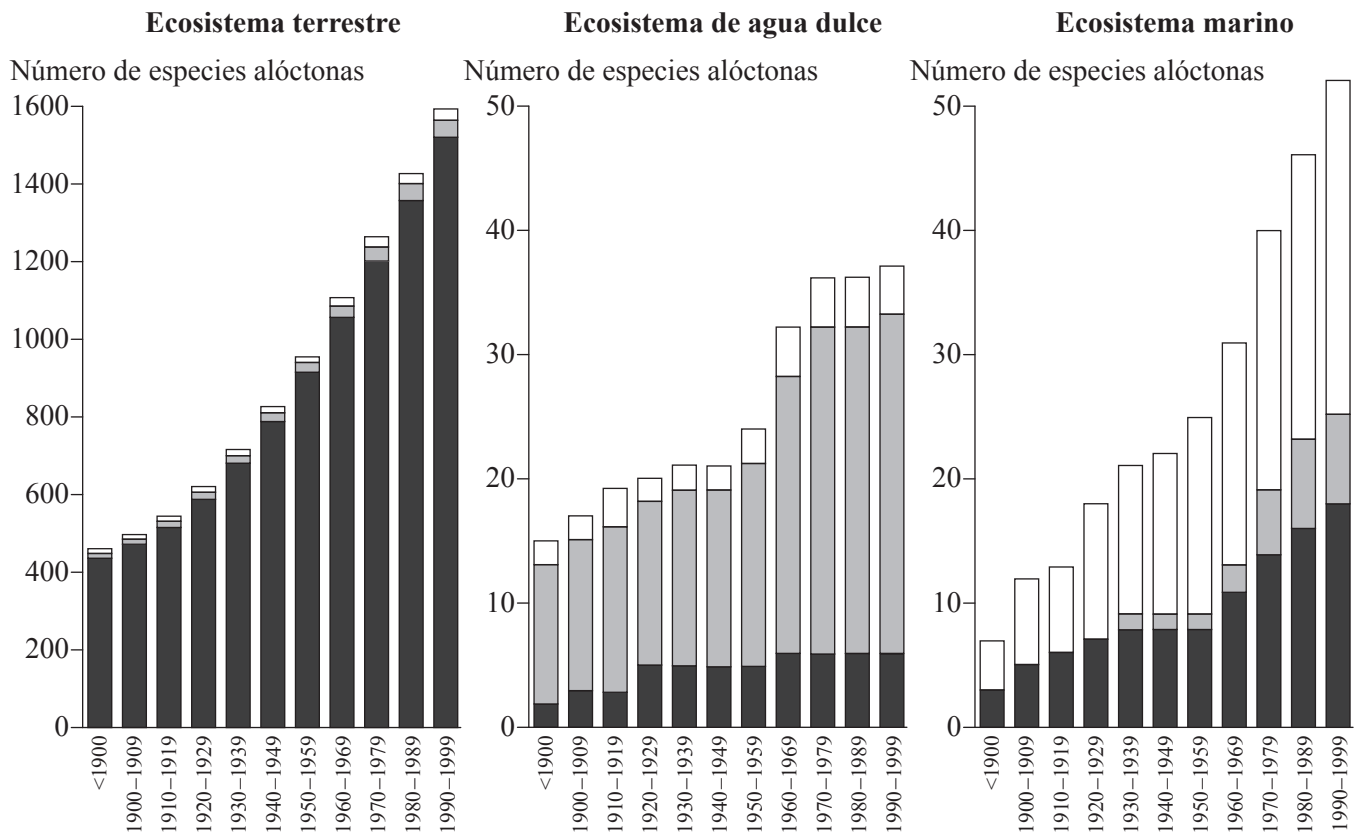
Página en blanco



Opción G — Ecología y conservación

G1. La invasión de especies alóctonas se ha convertido en un asunto grave en la mayoría de medios ambientes del mundo. El siguiente estudio de ecosistemas nórdicos representa gráficamente la presencia de especies alóctonas a lo largo del último siglo. Cada barra representa la proporción relativa de invertebrados, vertebrados y plantas y hongos.

Clave: □ invertebrados ■ vertebrados ■ plantas y hongos



[Fuente: Introduced Species in the Nordic Countries, I. R. Weidema (ed), © Nordic Council of Ministers 2000, Copenhagen, Nord 2000:013, ISBN 92-893-0489-8]

(a) (i) Indique el ecosistema en el que es mayor la proporción de vertebrados alóctonos. [1]

.....

(ii) Describa el patrón general del número de especies alóctonas en los ecosistemas terrestre y marino. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

- (b) Sugiera una razón por la que la invasión de plantas y hongos alóctonos es mayor en el ecosistema terrestre. [1]

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

- (c) Identifique cómo podría darse la invasión de aguas marinas por invertebrados alóctonos. [1]

.....
.....

- (d) Discuta el impacto de las especies alóctonas sobre los ecosistemas. [3]

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

- G2.** (a) Enumere **cuatro** factores que afectan a la distribución de especies vegetales. [4]

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

- (b) Describa **un** efecto de las plantas sobre un factor abiótico en una comunidad pionera. [1]

.....
.....



G3. (a) Indique el nombre de un método estadístico usado para cuantificar cambios en la biodiversidad. [1]

.....

(b) Discuta las razones a favor de la conservación de la biodiversidad de un ecosistema **concreto**. [5]

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

