



BIOLOGÍA
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Jueves 14 de noviembre de 2002 (mañana)

1 hora 15 minutos

Nombre

--

Número

--	--	--	--	--	--	--	--

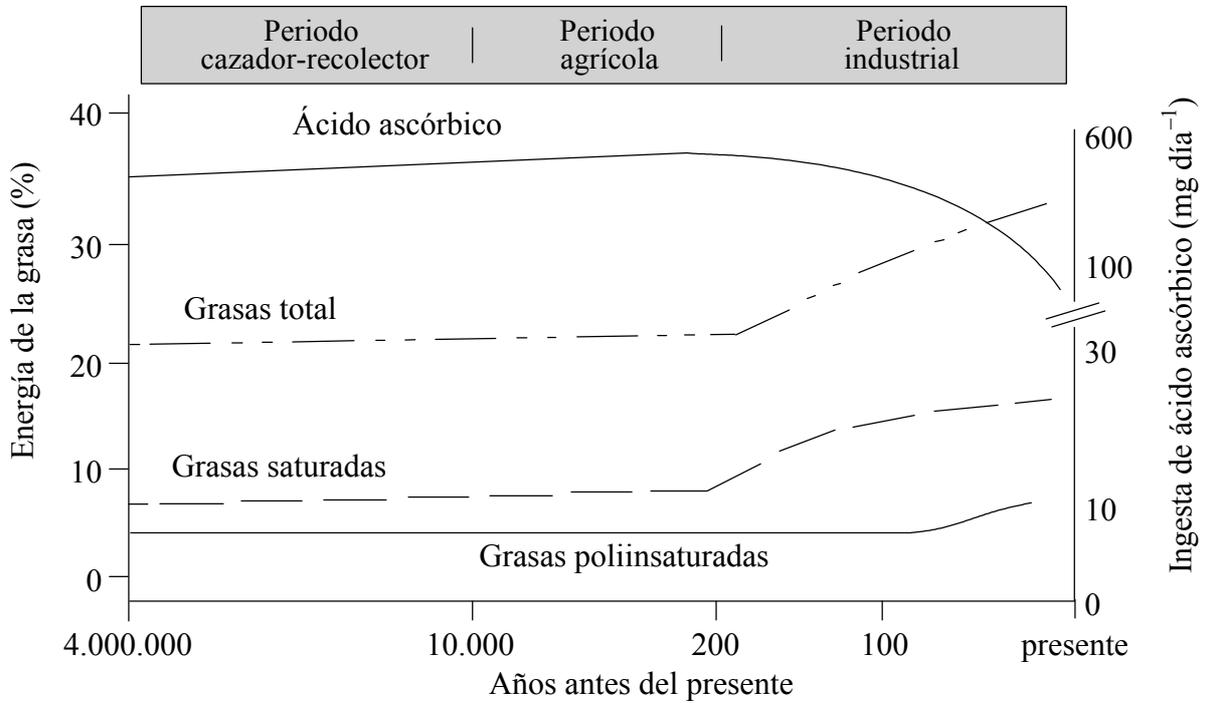
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- 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	TOTAL	TOTAL
.....	/45	/45	/45

Opción A – Dieta y nutrición humana

A1. Un reciente estudio sobre los aspectos evolutivos de la dieta humana consideraba la ingesta de ácido ascórbico y grasas. Las grasas pueden clasificarse en saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas. La siguiente gráfica está basada en datos de tres periodos de tiempo: cazador-recolector, agrícola e industrial.



[Fuente: Simopoulos, *The Journal of Nutrition* (2001) **131** (115), página 3066S]

(a) Compare los cambios en la ingesta de grasas saturadas y de grasas poliinsaturadas entre las poblaciones cazadoras-recolectoras, agrícolas e industrializadas a lo largo del periodo de tiempo completo. [2]

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

(b) La gráfica anterior no incluye la tercera fuente de grasas, las monoinsaturadas. Sirviéndose de los datos indicados, estime el porcentaje de energía de grasas monoinsaturadas en la dieta de los primitivos cazadores-recolectores. [1]

.....

(c) Aparte de la grasa, indique **otro** grupo de compuestos que proporciona energía en la dieta. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta A1: continuación)

- (d) Sugiera una razón que explique el cambio en la ingesta de
 - (i) ácido ascórbico en las poblaciones industrializadas. [1]

.....
.....

- (ii) grasas saturadas en las poblaciones industrializadas. [1]

.....
.....

- A2.** (a) Resuma el destino de los productos resultantes de las proteínas ingeridas. [2]

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

- (b) Discuta si la carne es esencial en la dieta humana. [4]

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

- A3.** (a) Sugiera cómo las condiciones económicas de un país pueden ser causa de malnutrición. [2]

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

- (b) Indique **dos** funciones de los aditivos químicos en la dieta. [1]

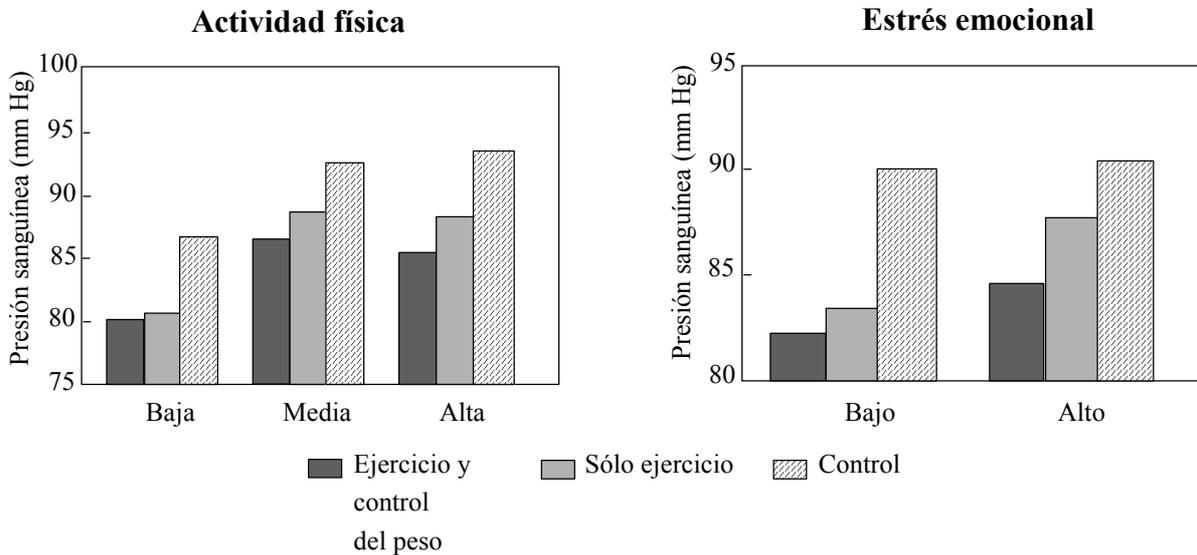
.....

Opción B – Fisiología del ejercicio

B1. Un reciente estudio examinaba los efectos del ejercicio y la disminución de peso sobre la presión sanguínea. Para ser considerada en el estudio, una persona debía ser físicamente inactiva, tener sobrepeso y ser ligeramente hipertensa (con una presión sanguínea moderadamente elevada). Cada uno de los 100 participantes fue asignado al azar a uno de los tres grupos siguientes:

- un grupo con ejercicio y control del peso combinado
- un grupo sólo de ejercicio
- un grupo control (sin ejercicio ni control del peso).

La presión sanguínea fue medida a lo largo de varios periodos de actividad física y estrés emocional. La actividad física fue clasificada como baja, media o alta, y el estrés emocional como bajo o alto. A lo largo de seis meses se obtuvieron los datos expuestos a continuación.



[Fuente: Steffen *et al.*, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, (2001), **33** (10), páginas 1635-1639]

(a) Identifique qué grupo de participantes muestra la menor proporción de cambio en la presión sanguínea durante su vida diaria. [1]

.....

(b) Compare los cambios de presión sanguínea en los tres grupos durante la actividad física. [3]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta B1: continuación)

- (c) Usando los datos indicados, evalúe los efectos del ejercicio y del control del peso sobre la presión sanguínea. [2]

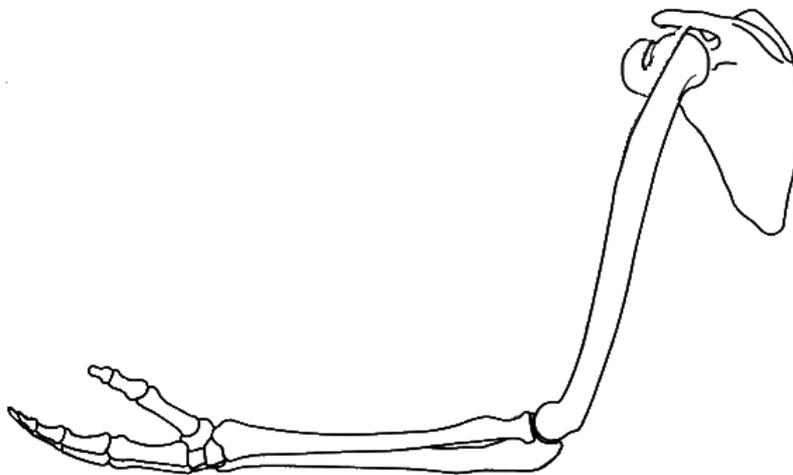
.....

.....

.....

.....

- B2.** (a) Dibuje los músculos antagonistas requeridos para el movimiento del codo. [2]



[Fuente: adaptado de J. Vellacott y S. Side, *Understanding Advanced Human Biology*, (1998), Hodder & Stoughton, página 155]

- (b) Explique cómo se contrae el músculo esquelético. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B3. (a) Defina el término *buena forma física*. [1]

.....
.....

(b) Describa cómo el entrenamiento está relacionado con la restauración del déficit de oxígeno después de un intenso ejercicio. [3]

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

Página en blanco

Opción C – Células y energía

C1. La bacteria *Bacillus anthracis* causa el carbunco, una enfermedad infecciosa aguda. Esta bacteria segrega una toxina que puede matar al huésped durante la infección. Un componente de la toxina es un antígeno que se une a los receptores de la membrana celular. Una vez unido a éstos, el antígeno posibilita que otros dos componentes de la toxina puedan penetrar en la célula y perturbar las actividades celulares, causando la muerte a la célula.

Se llevó a cabo una investigación sobre los receptores de membrana a los que se une el antígeno del carbunco. Se produjeron células mutantes que carecían del receptor. Se comparó la capacidad de estas células de unirse al antígeno y la viabilidad de las células ante diversas concentraciones de antígeno, con células que poseían el receptor. Posteriormente se introdujo ADN adicional en ambos tipos de células mediante técnicas de ingeniería genética. El ADN fue concebido para codificar para la proteína del receptor. Una vez más se comparó de nuevo la unión del antígeno y la viabilidad celular. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Figura 1

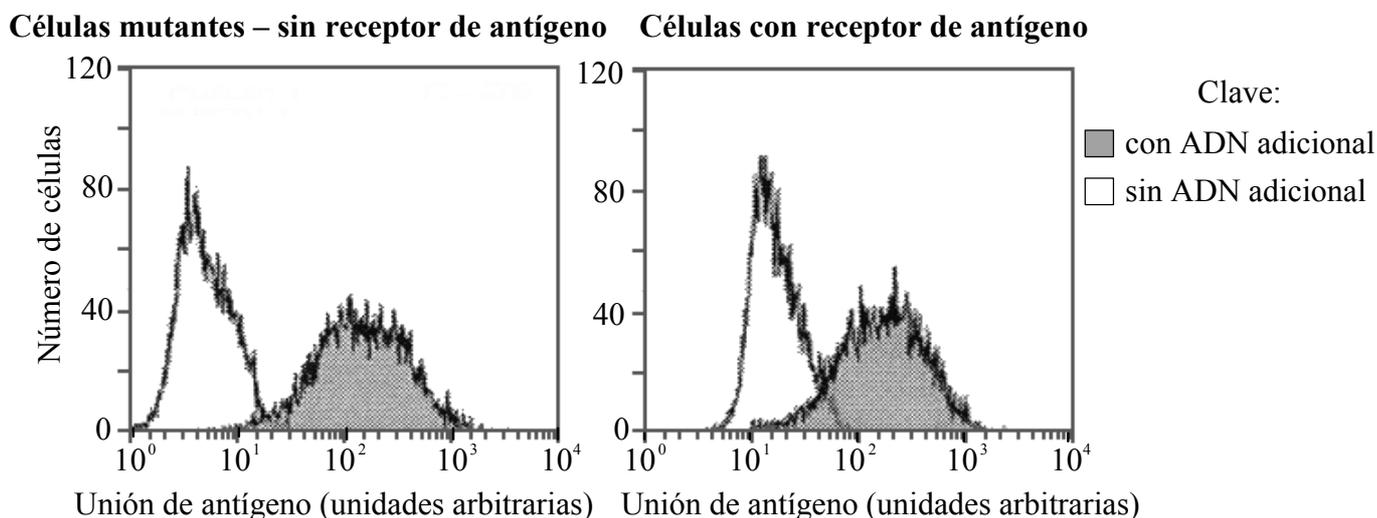
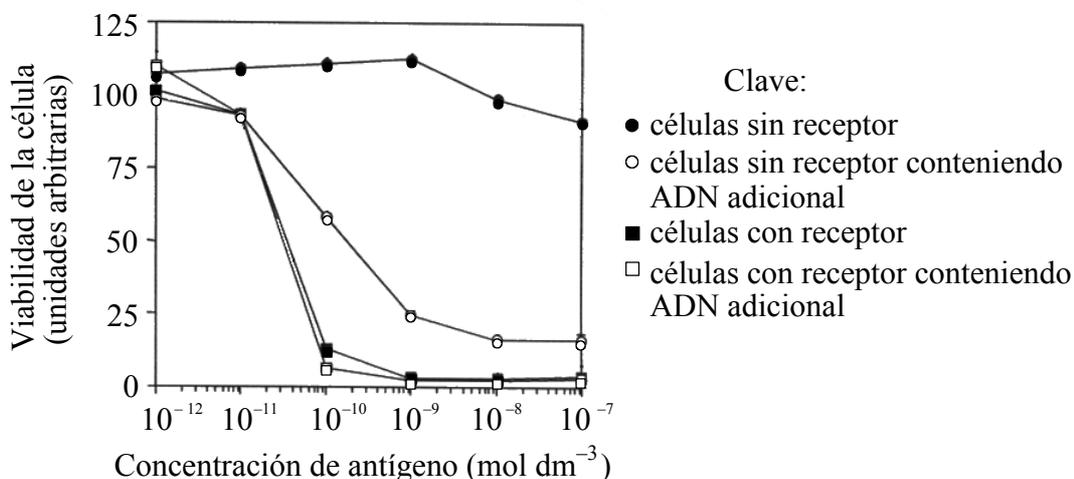


Figura 2



[Fuente: adaptado de Bradley *et al.*, *Nature*, (2001), **414** (8), páginas 22–29]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta C1: continuación)

- (a) Compare la unión de antígeno en la figura 1. [2]

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

- (b) Empleando la figura 2, deduzca el efecto del ADN adicional sobre la viabilidad celular. [3]

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

C2. (a) Dibuje la estructura de una mitocondria. [1]

(b) Indique **dos** resultados del proceso de la glucolisis. [2]

.....
.....

(c) Discuta el significado de *fosforilación oxidativa* basada en la quimiosmosis. [3]

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

C3. (a) Compare la importancia adaptativa de la fijación de dióxido de carbono en las plantas C₄ y CAM. [3]

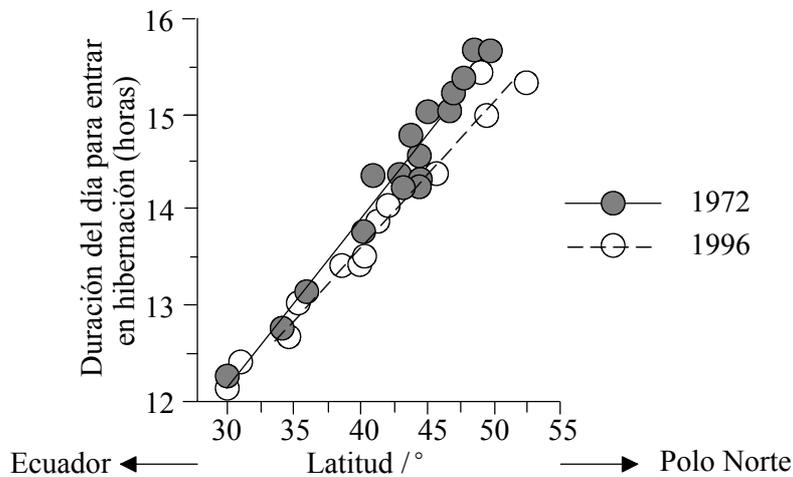
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(b) Resuma cómo la intensidad de la luz actúa como un factor limitante en la fotosíntesis. [1]

.....
.....

Opción D – Evolución

D1. El mosquito (*Wyeomyia smithii*) se sirve de la duración del día como guía para, o bien continuar el desarrollo de su larva, o bien comenzar la hibernación. Esta respuesta a la duración del día está controlada genéticamente. Las duraciones del día más largas mantienen el desarrollo, mientras que las más cortas inducen la hibernación. En las regiones norte del hemisferio norte, aún a pesar de que la duración del día es mayor, el invierno llega antes que en las regiones más próximas al ecuador. Los siguientes datos se obtuvieron en un experimento que se realizó para determinar si *W. smithii* se había adaptado a la llegada más tardía del invierno como consecuencia del calentamiento global. En 1972 y 1996 se recogieron larvas en diferentes lugares de Estados Unidos en latitudes comprendidas entre los 30 y 50° norte. Las larvas fueron examinadas para determinar qué duración del día inducía la hibernación. Cada círculo en la siguiente gráfica representa una población de larvas.



[Fuente: Bradshaw y Holzapfel, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, (2001), **98** (25), páginas 14509–14511]

(a) Resuma la relación entre la duración del día y la latitud para las poblaciones de larvas en 1972. [1]

.....
.....

(b) Compare los datos de 1972 con los de 1996. [2]

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

(c) Explique cómo los datos ilustran una respuesta evolutiva a una estación de crecimiento más larga debido a una llegada más tardía del invierno. [2]

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

D2. (a) Indique **un** isótopo radiactivo empleado en la datación de las rocas y los fósiles. [1]

.....

(b) Defina el término *periodo de semidesintegración*. [1]

.....

.....

(c) Explique cómo podría determinarse la edad aproximada de un fósil empleando un isótopo radiactivo. [2]

.....

.....

.....

.....

D3. (a) Indique **dos** características físicas principales que definan a los humanos como primates. [2]

.....

.....

(b) Los fósiles siguientes están ordenados cronológicamente desde el más antiguo hasta el más reciente.

A. afarensis, A. africanus, A. robustus, H. habilis, H. erectus, H. sapiens

Identifique **dos** fósiles que muestren un mayor aumento en el tamaño del cráneo respecto al fósil precedente. [1]

.....

(c) Discuta cómo la evolución cultural de los humanos dependió del aumento en el tamaño del cráneo. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

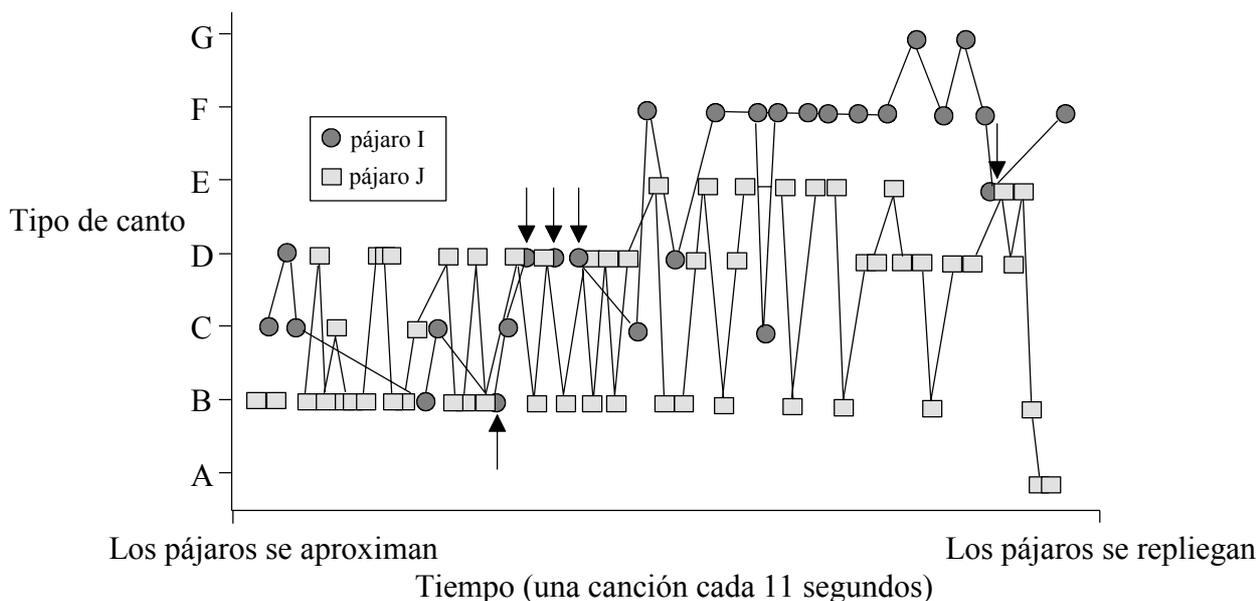
.....

.....

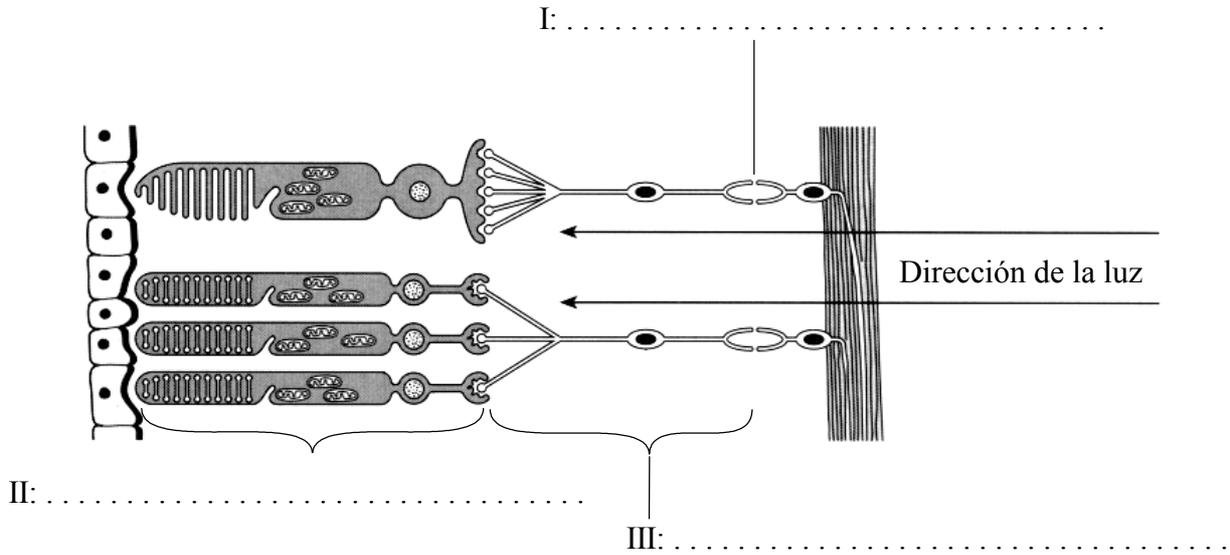
.....

Opción E – Neurobiología y comportamiento

E1. Los soterreyes de costillas barreteadas (*Thryothorus pleurostictus*) son conocidos por cantar activamente en defensa de sus territorios durante la estación de apareamiento. Los machos exhiben más de veinte tipos de cantos diferentes. Cuando dos machos se aproximan uno a otro en las inmediaciones de sus fronteras, entablan una competición de canto y comparten algunos tipos de canto comunes. El siguiente diagrama muestra los patrones de tipo de canto empleados durante una interacción entre dos machos en su límite territorial en el Área de Conservación de Guanacaste, en Costa Rica. Las flechas indican cuando los dos machos cantaron tipos de canto idénticos sucesivamente. La interacción finalizó sin un combate cuando los dos machos se replegaron de la frontera común.



E2. (a) Indique el nombre de cada una de las estructuras de la retina rotuladas como I, II y III [2]



[Fuente: adaptado de A. Allott, *Biology for the IB Diploma*, (2001), Oxford University Press, página 135]

(b) Explique cómo la percepción humana del color amarillo dependería del ojo y del cerebro. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E3. (a) Compare los estudios de Pavlov y de Skinner sobre el comportamiento aprendido. [2]

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

(b) Defina el término *aprendizaje de comprensión*. [1]

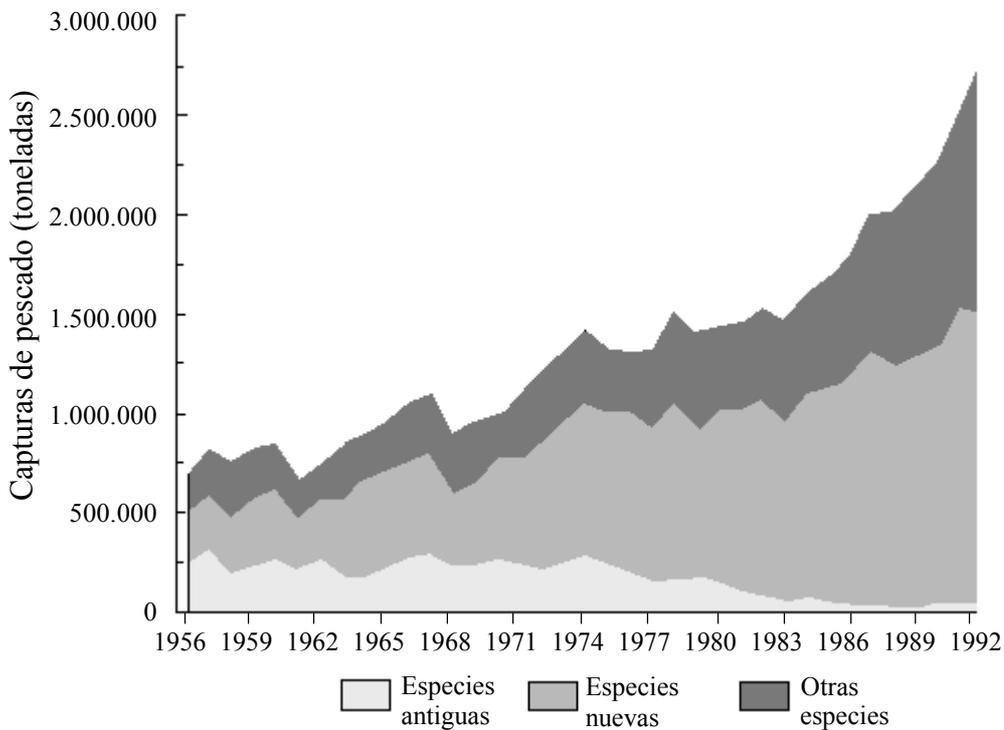
.....
.....

Opción F – Ciencia de las plantas y los animales aplicada

F1. En el mar del Este de China se llevó a cabo un estudio sobre la productividad de la industria pesquera. Los peces capturados fueron divididos en tres categorías:

- “especies antiguas”: capturas de pescados de alto valor económico
- “especies nuevas”: capturas de pescados de menor valor
- “otras especies”: capturas de pescados de bajo valor, empleadas en acuicultura y para la alimentación de ganado y, ocasionalmente, para el consumo humano.

Los siguientes datos muestran las tendencias en la cantidad de pescado en cada una de las categorías capturadas en los barcos.



[Fuente: Chen et al., *Marine Fisheries Review*, (1997), 59 (4), páginas 1-7]

(a) Identifique la tendencia global en la cantidad de capturas de pescado en el mar del Este de China. [1]

.....
.....

(b) Calcule el porcentaje del cambio en la cantidad de “especies nuevas” entre 1956 y 1992. [1]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta F1: continuación)

- (c) Sugiera **dos** razones para el aumento de capturas de “otras especies”. [2]

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

- (d) Discuta el uso de harinas de pescado para la producción de ganado. [2]

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

- F2.** (a) Defina el término *índice de superficie foliar*. [1]

.....
.....

- (b) Resuma cómo los monocultivos intensivos pueden conducir a un incremento de la producción de los cultivos en términos de la eficiencia del rendimiento de la tierra. [2]

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

F3. (a) Dibuje la estructura general de una flor dicotiledónea polinizada por insectos.

[3]

(b) Indique **una** diferencia entre polinización y fertilización.

[1]

.....
.....

(c) Explique cómo la producción comercial de flores cortadas requiere una comprensión científica de la polinización y de la fertilización.

[2]

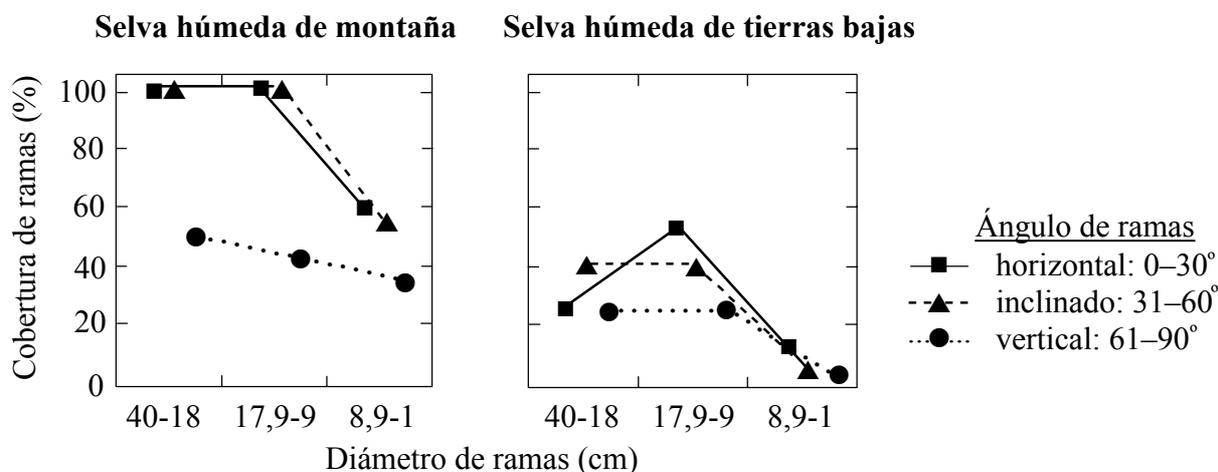
.....
.....
.....
.....

Página en blanco

Opción G – Ecología y conservación

G1. Las plantas llamadas epifitas crecen por encima del suelo sobre la superficie de otras plantas tales como los árboles. Las epifitas desempeñan una importante función en las selvas húmedas (pluviselvas) dado que pueden absorber grandes cantidades del agua de las precipitaciones (lluvias y nieblas), retener minerales con gran eficacia y aportar grandes cantidades de humus.

En Ecuador se llevó a cabo una investigación para determinar la distribución y abundancia de epifitas en selvas húmedas de tierras bajas y de zonas montañosas. Se midió la cobertura de las ramas para diferentes diámetros de ramas y diferentes ángulos de las ramas. (Cuanto mayor era el diámetro de las ramas, más próxima estaba al tronco del árbol). A continuación se indican los resultados obtenidos.



[Fuente: Freiberg y Freiberg, *Journal of Tropical Ecology*, (2000), 16, páginas 673-688]

(a) Resuma el porcentaje de cobertura de ramas en las ramas horizontales de árboles en las selvas húmedas de montaña. [1]

.....

.....

(b) Analice cómo afecta el ángulo de la rama al porcentaje de cobertura de ramas en las selvas húmedas de montaña. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta G1: continuación)

- (c) Compare el porcentaje de cobertura de ramas entre las selvas húmedas de montaña y las selvas húmedas de las tierras bajas para el caso de ramas inclinadas. [2]

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

- (d) Sugiera una razón que explique la diferencia general en la cobertura de ramas por epifitas en las selvas húmedas de montaña y en las selvas húmedas de las tierras bajas. [1]

.....
.....

- G2.** (a) Dibuje el ciclo del agua en un ecosistema terrestre concreto de su elección. [2]

- (b) Describa **dos** formas mediante las cuales los organismos vivos podrían cambiar su medio ambiente abiótico durante el transcurso de la sucesión primaria hasta llegar a las comunidades clímax. [2]

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

G3. (a) Indique **tres** factores que pueden afectar a la distribución de especies animales. [1]

.....
.....

(b) Discuta por qué podría ser útil un índice de diversidad en el seguimiento de los cambios medioambientales. [3]

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

(c) Resuma el papel de conservación de **una** agencia internacional concreta de su elección. [1]

.....
.....