

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

Número del alumno

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

Lunes 17 de noviembre de 2003 (mañana)

1 hora

---

**INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS**

- Escriba su número de alumno en la casilla 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 alumno 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 – Dieta y nutrición humana**

**A1.** La deficiencia en retinol (vitamina A) es un grave problema nutricional en la India. Normalmente una buena fuente de retinol en la dieta es el  $\beta$ -caroteno contenido en hortalizas de hoja verde, el cual es transformado en el cuerpo en retinol activo. Unos científicos nutricionistas querían estudiar si las hojas secas de dos especies de cultivo conservarían su valor nutricional. Para ello secaron hojas de remolacha (*Beta vulgaris*) y de fenogreco (*Trigonella foenum graecum*) en un secador de baja temperatura, y las almacenaron durante nueve meses a temperatura ambiente o a 8°C (almacenaje en fresco). Las hojas fueron empaquetadas en una bolsa de plástico (empaquetado simple) o en dos bolsas de plástico, una dentro de la otra (empaquetado doble). Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

	$\beta$ -caroteno / mg por 100 g de hojas							
Planta	Remolacha				Fenogreco			
Almacenaje	Empaquetado simple		Empaquetado doble		Empaquetado simple		Empaquetado doble	
Temperatura	ambiente	fresca	ambiente	fresca	ambiente	fresca	ambiente	fresca
Inicio	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7	38,7
Tras 3 meses	28,4	30,9	33,7	32,8	27,9	28,5	28,7	29,4
Tras 6 meses	23,4	25,3	28,0	30,1	19,4	24,5	23,4	26,0
Tras 9 meses	18,3	18,2	17,9	21,1	8,9	21,1	12,3	23,2

[Fuente: S Negi y S K Roy (2001), *Plant Foods for Human Nutrition*, 56, páginas 285–295]

- (a) Calcule el porcentaje de pérdida de  $\beta$ -caroteno de las hojas de remolachas después de nueve meses cuando éstas han estado sometidas a
  - (i) empaquetado simple y almacenaje en fresco. ....
  - (ii) empaquetado doble y almacenaje en fresco. .... [2]
- (b) Resuma **una** función del retinol. [1]
 

.....

.....
- (c) Compare el efecto del almacenaje después de seis meses a temperatura ambiente sobre los niveles de  $\beta$ -caroteno en la remolacha con los de fenogreco. [2]
 

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



**A3.** (a) Defina el término *nutriente*. [1]

.....  
.....

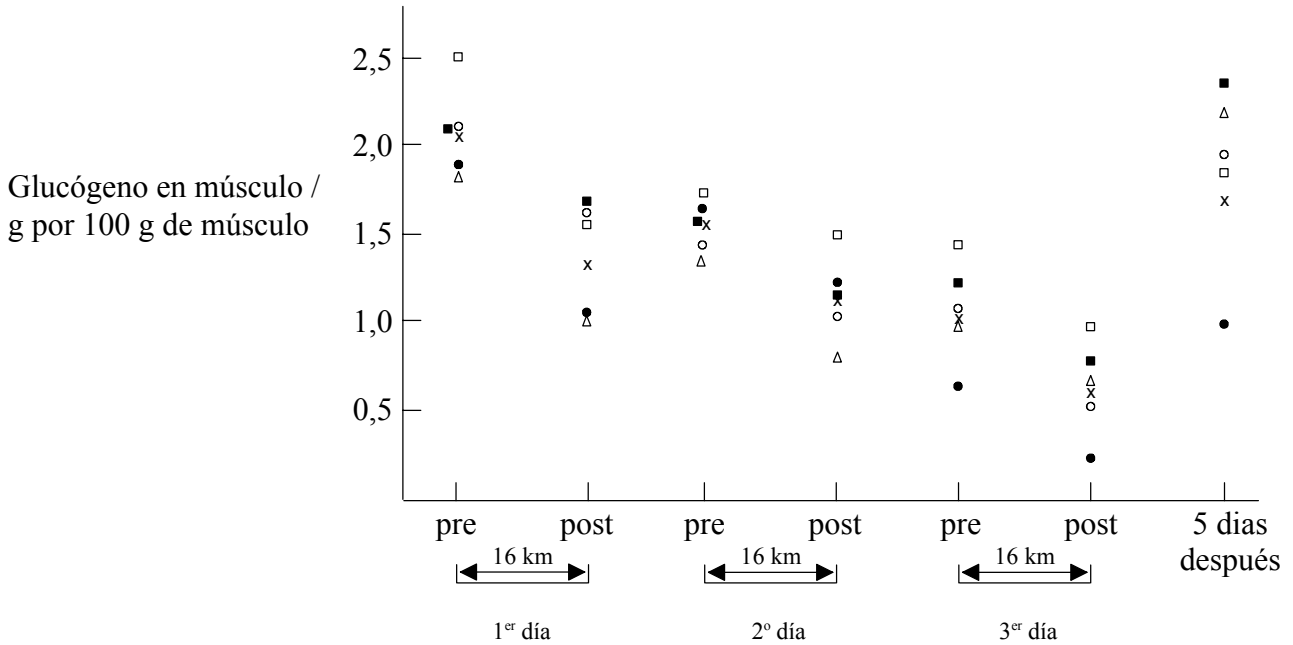
(b) Discuta la relación entre nutrición y raquitismo. [3]

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

Página en blanco

**Opción B – Fisiología del ejercicio**

**B1.** Unos fisiólogos midieron la cantidad de glucógeno almacenado en los tejidos musculares de seis atletas durante un periodo de entrenamiento. Los atletas corrieron 16 km cada día durante tres días consecutivos. Los niveles de glucógeno fueron medidos antes (pre) y después (post) de cada carrera. Se dejó descansar a los atletas durante cinco días, al cabo de los cuales se midieron de nuevo los niveles de glucógeno en el músculo. Los datos se han representado en el siguiente diagrama de dispersión. Cada atleta ha sido representado mediante un símbolo diferente (por ejemplo □ es el atleta A).



[Fuente: W D McArdle, et al. (1987), *Physiologie de l'activité Physique. Energie, Nutrition et Performance*, Vigot, páginas 51–52]

(a) Indique el efecto de correr sobre los niveles de glucógeno en el músculo. [1]

.....

(b) Describa el efecto del programa de entrenamiento sobre los niveles de glucógeno en el músculo. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta B1: continuación)*

El glucógeno es un tipo de carbohidrato de reserva. Para cada atleta aproximadamente el 50 % de la dieta estaba constituida por carbohidratos.

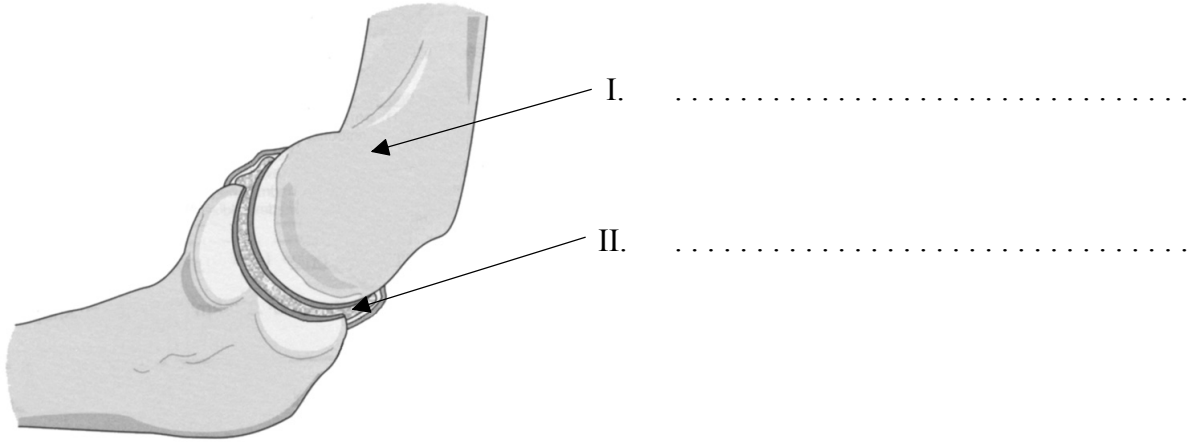
(c) Resuma la importancia de los aportes de carbohidratos al tejido muscular durante la carrera. [2]

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

(d) Discuta las implicaciones de esta información para los corredores de larga distancia que entrenan para pruebas deportivas. [3]

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

- B2. (a) Identifique las estructuras señaladas en I y II en el siguiente diagrama que representa la articulación del codo. [2]



[Fuente: R Allen y T Greenwood, (2001) *Advanced Biology 2, Student Resource and Activity Manual*, 3rd edition, Biozone International Limited, página 98]

- (b) Explique cómo la acción de los músculos en esta articulación es coordinada por el sistema nervioso. [3]

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

- (c) Indique y describa **un** daño que podría sufrir esta articulación. [2]

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



**B3.** Explique los cambios en la ventilación experimentados con el ejercicio.

[3]

.....

.....

.....

.....

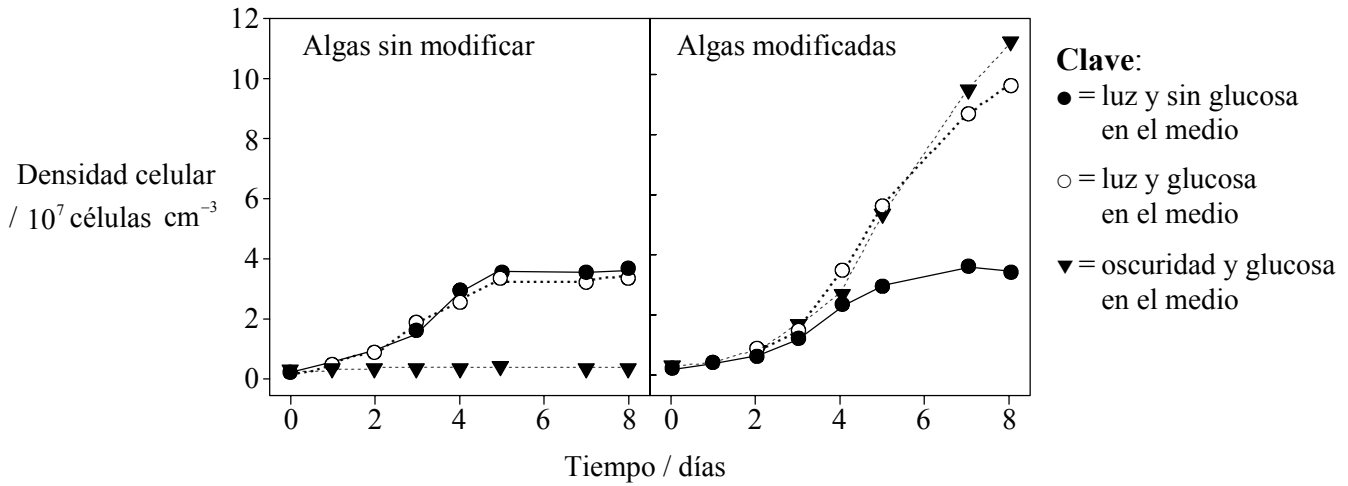
.....

.....

.....

**Opción C – Células y energía**

**C1.** El alga verde unicelular *Phaeodactylum tricornutum* es fotosintética. Unos biólogos celulares modificaron genéticamente este organismo añadiéndole el gen de un transportador de glucosa. Posteriormente cultivaron las algas modificadas y las algas sin modificar en un medio nutritivo bajo diferentes condiciones y midieron la tasa de crecimiento de las células.



[Fuente: L A Zaslavskaja, *et al.*, adaptado (2001) *Science*, **292**, páginas 2073–2075]

(a) Indique la función de la glucosa en el metabolismo de las células. [1]

.....

(b) Deduzca dónde esperaría usted encontrar la proteína transportadora de glucosa en las células del alga modificadas. [2]

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

(c) Compare el efecto de la luz sobre las células modificadas y las no modificadas. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta C1: continuación)

Comercialmente, las algas sin modificar se cultivan en estanques soleados poco profundos o en contenedores iluminados. Las células sólo crecen en la parte superior unos pocos centímetros. Sin embargo, las algas modificadas pueden crecer a cualquier profundidad.

- (d) Explique por qué las algas modificadas pueden crecer a cualquier profundidad mientras que las algas sin modificar sólo pueden crecer en la superficie. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- C2. (a) Indique **un** ejemplo concreto de una proteína fibrosa y otro de **una** proteína globular. [2]

Fibrosa: ..... Globular: .....

- (b) Resuma el efecto de las enzimas sobre las reacciones que catalizan. [2]

.....

.....

.....

- (c) La tasa de respiración celular es controlada por inhibición alostérica de la fosfofructoquinasa por ATP. La fosfofructoquinasa es la primera enzima en la ruta respiratoria. Explique el significado de la inhibición alostérica usando este ejemplo. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- C3. Indique **dos** productos de la reacción fotosintética dependiente de la luz. [2]

.....

**Opción D – Evolución**

**D1.** Los delfines de río viven en hábitats de agua dulce o en estuarios. Estos animales tienen varias características en común que les distinguen de los demás delfines: hocicos largos, cuellos flexibles, un extraordinario sentido de ecolocalización y una muy pobre capacidad visual. Sólo cuatro familias de delfines fluviales han sido encontradas en ríos de todo el mundo.

<b>Río</b>	<b>Familia de delfines de río</b>
Amazonas, Brasil	Iniidae
La Plata, Argentina	Pontoporiidae
Yangtze, China	Lipotidae
Indo y Ganges, India	Platanistidae

Unos biólogos evolutivos han tratado de determinar el grado de proximidad taxonómica de estos delfines entre sí. Los delfines de río se incluyen dentro del grupo de los cetáceos dentados. Se analizaron tres líneas de evidencia, produciéndose tres cladogramas (árboles de familia) para todos los cetáceos dentados. La evidencia para construir estos cladogramas se obtuvo de la morfología (forma y estructura) de los cetáceos dentados fósiles (**I**), la morfología de los cetáceos dentados vivos (**II**) y las secuencias moleculares de los cetáceos dentados vivos (**III**).

I Morfología de fósiles	II Morfología de animales vivos	III Secuencias moleculares

[Fuente: H Hamilton, *et al.*, (2001) *Proc R Soc Lond B*, **268**, páginas 549–556]

(a) Sugiera una razón por la cual hay más familias presentes en el cladograma I, producido a partir de la morfología de fósiles, que en los otros dos cladogramas. [1]

.....  
 .....

(b) Usando sólo los datos del cladograma III, identifique qué otra familia de delfines de río está más próxima taxonómicamente a la familia Platanistidae. [1]

.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*

(Pregunta D1: continuación)

- (c) Indique qué materia sería la empleada para producir el cladograma III, basado en las secuencias moleculares de cetáceos dentados vivos. [1]

.....

.....

El árbol que emplea los datos de la morfología de los animales vivos (II) indica que las familias están más próximas taxonómicamente que el árbol en el que se emplean las secuencias moleculares (III) de estos mismos animales.

- (d) Explique cómo es que estos delfines pueden resultar morfológicamente tan similares cuando de hecho podrían no estar tan próximos taxonómicamente. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Estos cladogramas muestran las especies que comparten ancestros comunes pero no muestran desde hace cuánto tiempo divergieron unas de otras.

- (e) Resuma otra evidencia que sería necesaria para determinar cuándo divergieron estas familias de cetáceos dentados. [2]

.....

.....

.....

.....

**D2.** (a) Resuma las tendencias ilustradas por los fósiles de *Australopithecus afarensis*. [3]

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

(b) Discuta el origen y las consecuencias del bipedismo en los homínidos. [4]

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

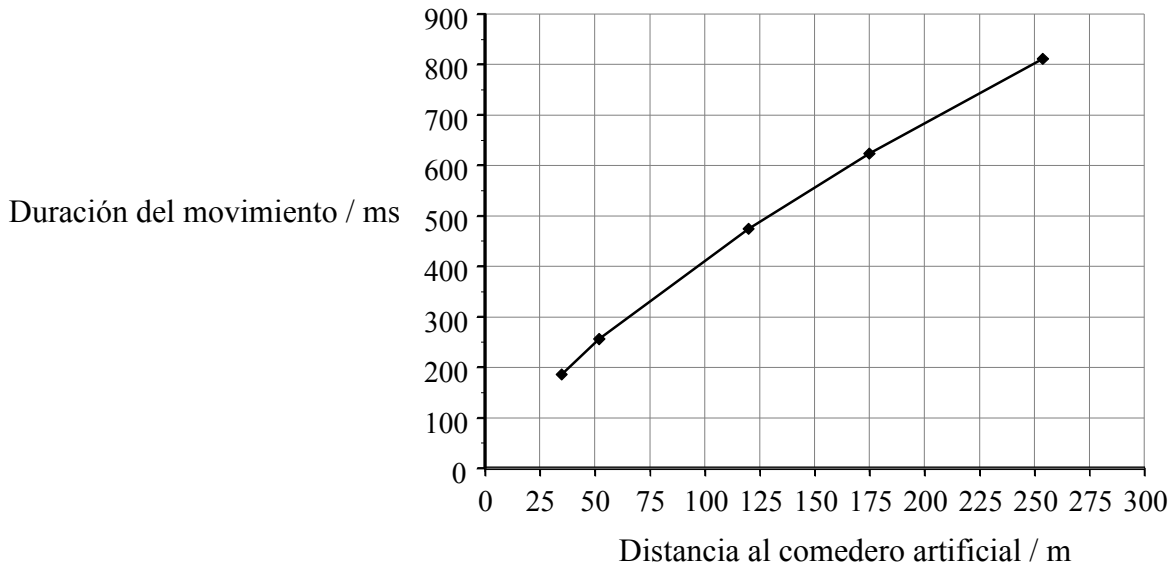
**D3.** Indique **tres** condiciones que supuestamente estaban presentes en la Tierra prebiótica. [3]

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

Página en blanco

**Opción E – Neurobiología y comportamiento**

**E1.** Unos entomólogos que investigaban la comunicación entre abejas melíferas (*Apis mellifera*), realizaron observaciones de abejas obreras que recolectaban soluciones de azúcar de comederos artificiales colocados a diferentes distancias de la colmena. A su regreso a la colmena fueron filmadas las danzas con movimientos de orientación de las obreras, midiéndose la duración de los movimientos de la danza. En la siguiente gráfica se muestran los resultados obtenidos.



[Fuente: H E Esch, *et al.* (2001), *Nature*, **411**, páginas 581–583]

(a) Indique la relación entre la duración de la danza con movimientos y la distancia del comedero artificial a la colmena. [1]

.....  
.....

(b) Indique otro elemento informativo que las abejas obreras comunican al resto. [1]

.....  
.....

Las abejas obreras fueron entrenadas posteriormente para recolectar solución de azúcar volando a lo largo de un túnel de 8 m que partía al sur de la colmena. El túnel fue colocado de forma que la entrada se encontraba a 3 m de la colmena. El suelo y las paredes del túnel fueron recubiertos con un motivo ajedrezado de cuadros blancos y negros, y el techo con malla de red, de forma que las abejas pudieran ver el cielo.

(c) Calcule la distancia real de la colmena a la solución de azúcar al final del túnel. [1]

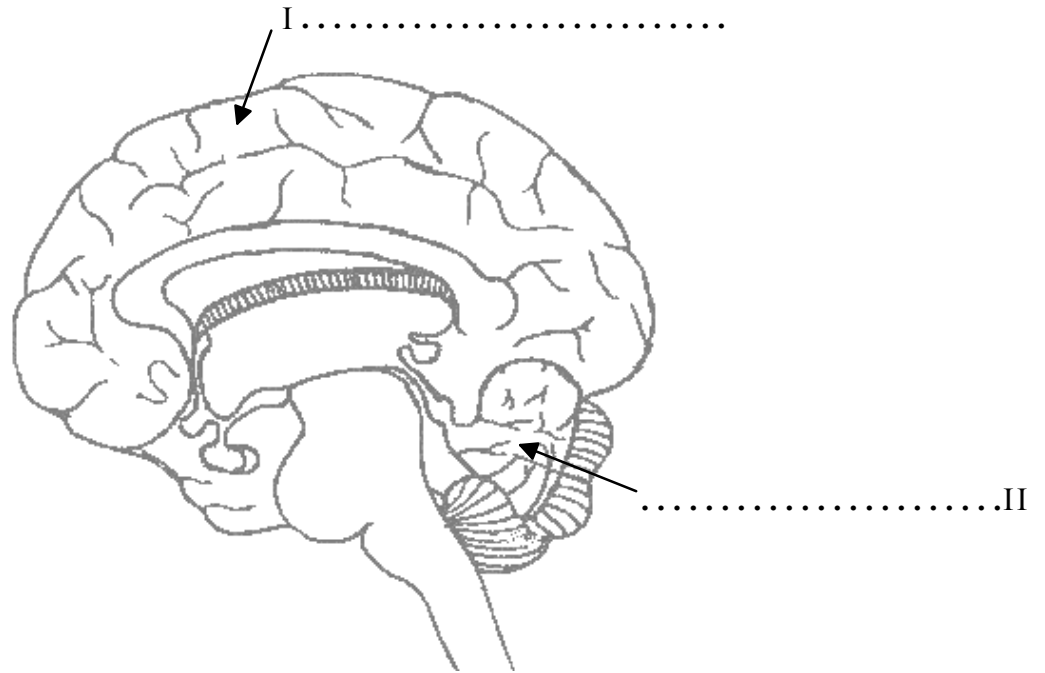
.....  
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)





E3.



[Fuente: Glenn y Susan Toole, (1995) *Understanding Biology for Advanced Level*, third edition, Stanley Thornes, página 539]

(a) Identifique las partes I y II señaladas en el diagrama del cerebro dibujado más arriba. [2]

(b) Resuma el uso del reflejo pupilar como parte de la comprobación de la muerte cerebral. [2]

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

(c) Indique **dos** tipos de receptores sensoriales humanos. [1]

.....

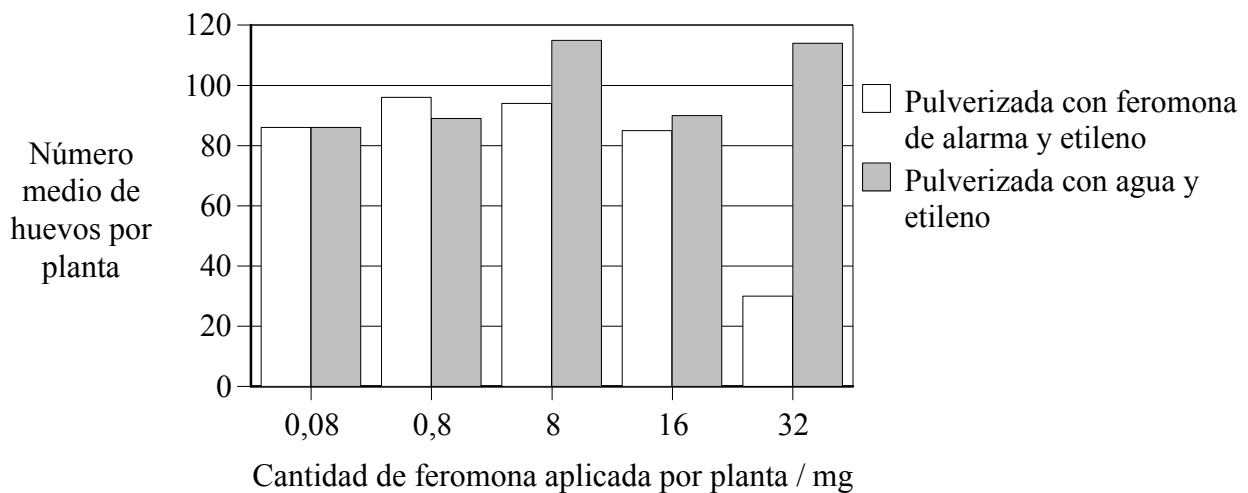
Página en blanco

**Opción F – Biología animal y vegetal aplicadas**

**F1.** Unos entomólogos realizaron un estudio sobre dos especies de insectos que causaban plagas, la mosca de la raíz del repollo (*Delia radicum*) y el pulgón verde del melocotonero (*Myzus persicae*), que también ataca a la patata. Ambos insectos son también plagas de la coliflor (*Brassica oleracea*). Los investigadores querían ver si la presencia de una plaga sobre una planta repelería a la otra plaga.

Cuando se le molesta, el pulgón verde del melocotonero produce una feromona de alarma, una señal química que se dispersa en el aire. Se cultivaron plantas de coliflor, agrupadas en cinco grupos de 15 plantas, y se pulverizó sobre cada grupo con diferentes concentraciones de feromona del pulgón disuelta en etileno. Otros cinco grupos de coliflores fueron tratados con agua destilada y etileno. (El etileno ayuda a extender la feromona sobre la superficie de las plantas.)

En las jaulas donde se cultivaban las coliflores tratadas se soltaron hembras adultas de la mosca de la raíz del repollo. Se las dejó allí durante un día y a continuación se contaron los huevos puestos por las hembras de la mosca de la raíz. A continuación se indican los resultados en el siguiente diagrama de barras.



[Fuente: S Finch y T S Jones (1989), *Ecological Entomology*, **14**, páginas 387–391]

(a) Compare los resultados de los tratamientos con y sin feromona. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Sugiera una razón por la cual los pulgones producen una feromona de alarma. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

*(Pregunta F1: continuación)*

Cada pulgón puede desprender aproximadamente 1 ng de feromona (1 ng = 10<sup>-9</sup> g).

- (c) Calcule cuántos pulgones deben desprender feromona simultáneamente para producir 32 mg. [1]

.....  
.....

- (d) Discuta el posible uso de los pulgones verdes del melocotonero para controlar la plaga de la mosca de la raíz del repollo. [3]

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

- F2.** (a) Distinga entre reguladores del crecimiento vegetal y fertilizantes. [2]

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

- (b) Explique las técnicas empleadas para la clonación mediante micropropagación de plantas. [3]

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

- (c) Resuma los efectos de la poda sobre las plantas [2]

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

**F3.** (a) Defina *exogamia*. [1]

.....  
.....

(b) Discuta la importancia para los agricultores de mantener la biodiversidad **o bien** de las plantas silvestres **o bien** de antiguas razas de animales de cría. [3]

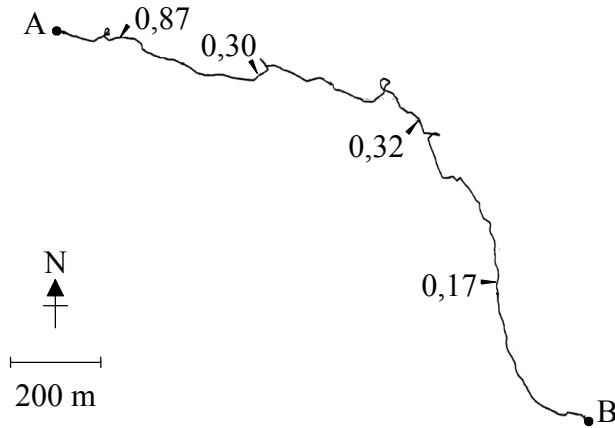
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Página en blanco

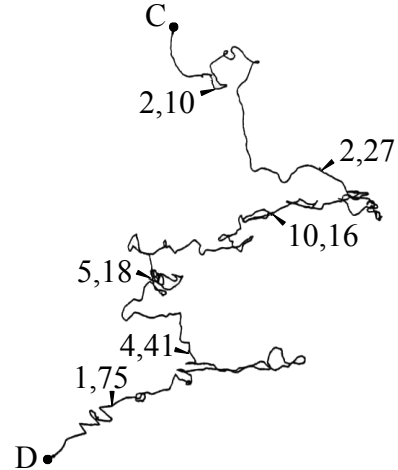
**Opción G – Ecología y conservación del medio ambiente**

**G1.** El tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) obtiene su alimento filtrando zooplancton (pequeños animales marinos flotantes) en mares costeros templados. Unos biólogos marinos registraron las rutas de desplazamiento empleadas por dos tiburones peregrinos a unos 8 km de la costa de Plymouth (Reino Unido). Al mismo tiempo se registraron las densidades de zooplancton (en  $\text{g m}^{-3}$ ) dentro de 3 m de la ruta de desplazamiento de los tiburones.

**Tiburón 1**



**Tiburón 2**



[Fuente: D W Sims y V A Quayle (1998), *Nature*, 393, páginas 460–464]

(a) Usando la escala dada, calcule la distancia en línea recta,

(i) entre los puntos A y B.

.....  
.....

(ii) entre los puntos C y D.

[2]

.....  
.....

(b) Resuma la diferencia entre el comportamiento en el desplazamiento del tiburón 1 y del tiburón 2.

[1]

.....  
.....

*(Esta pregunta continúa en la siguiente página)*



*(Pregunta G1: continuación)*

- (c) Usando los datos dados, sugiera razones para la diferencia en el comportamiento de desplazamiento de los dos tiburones. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Indique **dos** factores distintos de la alimentación que podrían afectar a la distribución de los tiburones peregrinos. [2]

.....

.....

- G2.** (a) Resuma el efecto de los organismos vivos sobre las condiciones del suelo. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Discuta las razones económicas para la conservación de la biodiversidad de las selvas tropicales. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G3. (a) El índice de Simpson se calcula conforme a la siguiente ecuación:

$$D = \frac{N(N-1)}{\sum n(n-1)}$$

en la cual:

$D$  = índice de diversidad,  $N$  = número total de todas las especies encontradas y  $n$  = número de individuos de una especie particular.

(i) Indique qué ocurriría con este índice si el número de individuos de una especie aumentara pero el número total de especies siguiera siendo el mismo. [1]

.....

(ii) Indique qué sugiere acerca de un ecosistema un valor alto de  $D$ . [1]

.....

(b) Explique el uso de índices bióticos en el control de los cambios medioambientales. [3]

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