



88136036

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

Número de convocatoria del alumno

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

Jueves 14 de noviembre de 2013 (mañana)

Código del examen

1 hora

8	8	1	3	-	6	0	3	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---

**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.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es [36 puntos].

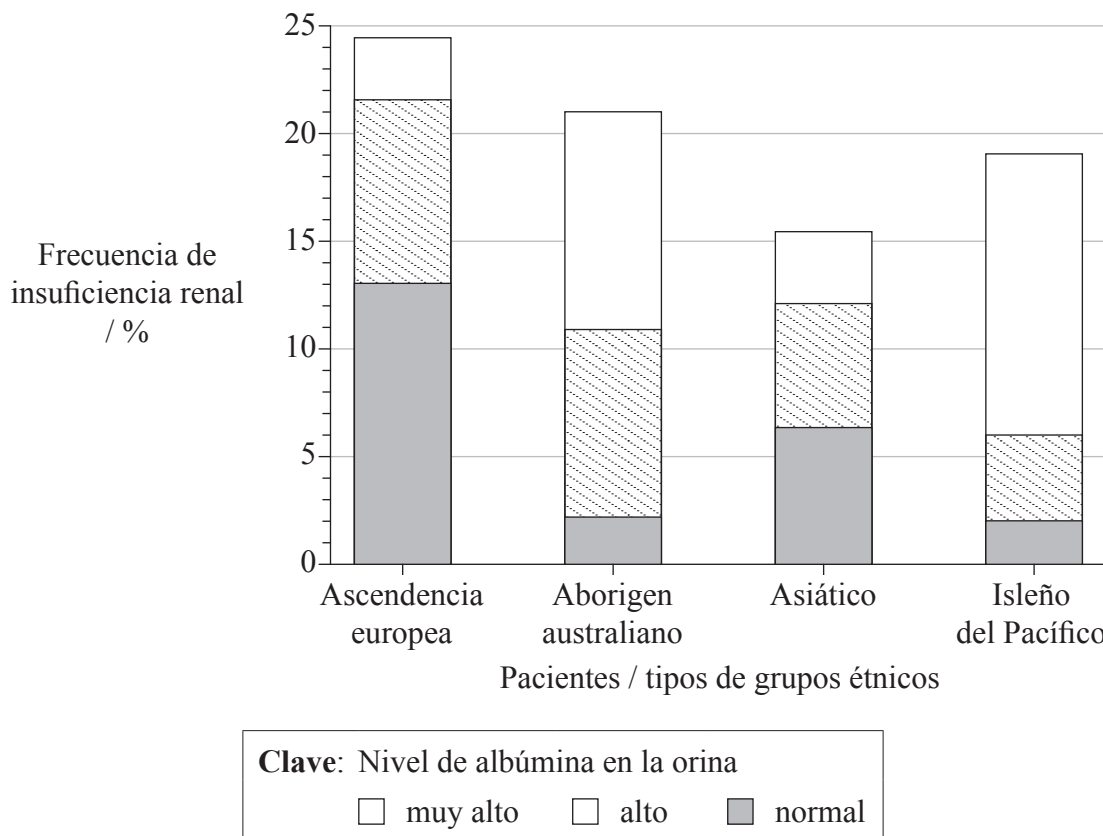
Opción	Preguntas
Opción A — Nutrición humana y salud	1 – 3
Opción B — Fisiología del ejercicio	4 – 6
Opción C — Células y energía	7 – 9
Opción D — Evolución	10 – 12
Opción E — Neurobiología y comportamiento	13 – 15
Opción F — Los microbios y la biotecnología	16 – 18
Opción G — Ecología y conservación	19 – 21



32EP01

**Opción A — Nutrición humana y salud**

1. Se denomina insuficiencia renal a una filtración inadecuada de los productos de desecho de la sangre. Si un paciente sufre esta afección o si se encuentra albúmina en su orina, ello indica que dicho paciente sufre de enfermedad renal crónica. La diabetes de tipo II es la causa principal de enfermedad renal crónica en Australia. El diagrama de barras representa la frecuencia de la insuficiencia renal en pacientes con diabetes de tipo II en distintos grupos étnicos australianos. También se muestra el nivel de albúmina en la orina de pacientes tanto con diabetes de tipo II, como con insuficiencia renal.



[Fuente: Thomas M. C. *et al.* The burden of chronic kidney disease in Australian patients with type 2 diabetes (the NEFRON study). *Med. J. Aust.* 2006; **185** (3): 140-144. © Derechos de autor 2006. *The Medical Journal of Australia* – adaptado y traducido con autorización. *The Medical Journal of Australia* no se hace responsable de posibles errores en la traducción.]

(a) (i) Indique el grupo étnico con la menor frecuencia de insuficiencia renal. [1]

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción A, pregunta 1)

- (ii) Indique la frecuencia tanto de la insuficiencia renal como de unos niveles de albúmina más altos de lo normal en pacientes con ascendencia europea con diabetes de tipo II. [1]

..... %

- (b) Compare los niveles de la albúmina en la orina de pacientes con insuficiencia renal en los diferentes grupos étnicos. [3]

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

- (c) El método normal de diagnosticar la enfermedad renal crónica es evaluar la insuficiencia renal. Usando los datos del diagrama de barras, sugiera por qué este método conduce a pasar por alto un mayor número de casos en pacientes con ascendencia aborigen australiana que en pacientes con ascendencia europea. [2]

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

(La opción A continúa en la página siguiente)



32EP03

Véase al dorso

*(Opción A: continuación)*

2. (a) (i) Indique cómo se pueden obtener aminoácidos no esenciales si estos no están presentes en la dieta. [1]

.....

- (ii) Enumere **dos** consecuencias de la anorexia nerviosa. [1]

1 .....  
2. ....

- (b) Explique las causas, las consecuencias y el tratamiento de la fenilcetonuria (PKU). [3]

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

*(La opción A continúa en la página siguiente)*



*(Opción A: continuación)*

3. (a) Resuma la estructura molecular de distintos tipos de ácidos grasos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) Evalúe los beneficios de reducir el colesterol en la dieta. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de la Opción A**

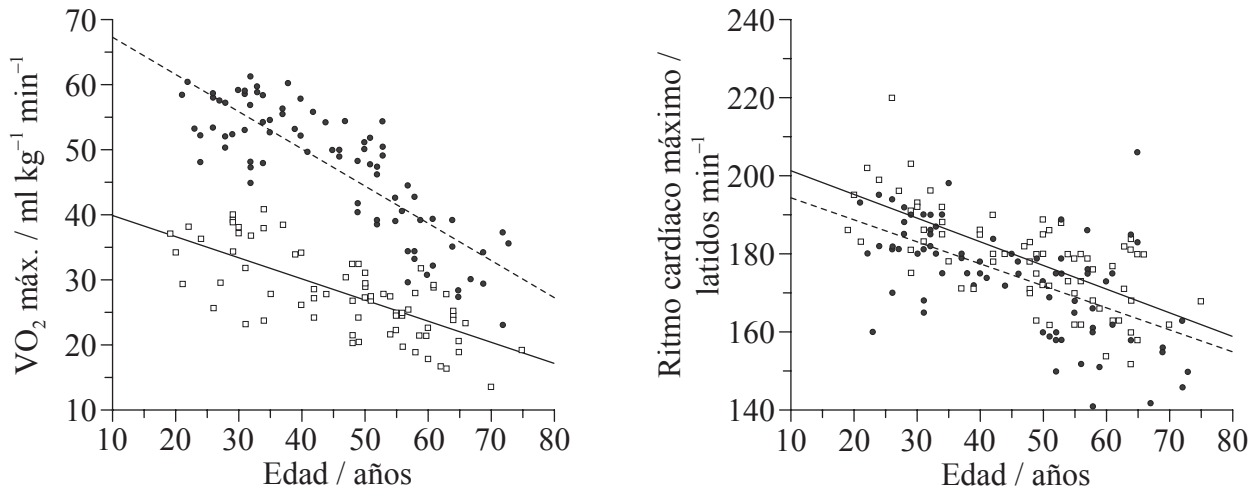


32EP05

**Véase al dorso**

**Opción B — Fisiología del ejercicio**

4. La capacidad aeróbica es una función tanto del  $VO_2$  máx. como del ritmo cardíaco. Se realizó un estudio para ver el efecto del ejercicio de resistencia con carácter regular sobre la capacidad aeróbica máxima de las mujeres. El diagrama de dispersión muestra el efecto de la edad sobre el  $VO_2$  máx. y el ritmo cardíaco máximo para dos grupos de mujeres. El grupo con entrenamiento de resistencia había estado compitiendo en carreras de larga distancia durante al menos los últimos dos años. El grupo sedentario no realizaba ejercicio físico regularmente pero estaba formado por mujeres saludables y sin obesidad.



**Clave:** -●- con entrenamiento de resistencia -□- sedentario

[Fuente: H. Tanaka *et al.* (1997) 'Greater rate of decline in maximal aerobic capacity with age in physically active vs. sedentary healthy women'. *Journal of Applied Physiology*, **83** (6), páginas 1947–1953. © The American Physiological Society (APS).]

- (a) Indique el efecto de la edad sobre el ritmo cardíaco máximo mostrado en este estudio. [1]

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción B, pregunta 4)

- (b) Compare el efecto de la edad sobre el  $VO_2$  máx. en las mujeres con entrenamiento de resistencia y en las sedentarias. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Prediga, dando una razón, el efecto de un programa de ejercicio de resistencia con carácter regular sobre el ritmo cardíaco máximo. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

- (d) Deduzca, dando una razón a partir de los datos, el rango de edad por encima del cual el ejercicio probablemente tenga efectos beneficiosos. [2]

.....

.....

.....

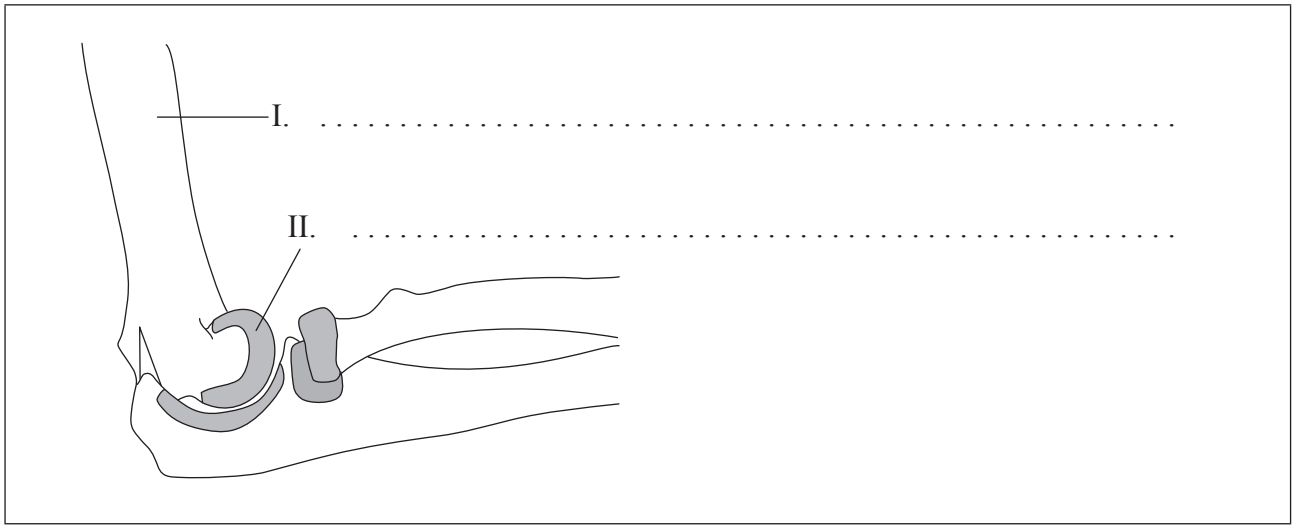
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Opción B: continuación)

5. (a) Rotule el siguiente diagrama de la vista lateral de la articulación del codo humano. [1]



- (b) Indique la función de las estructuras I y II. [2]

I: .....

II: .....

- (c) Indique una lesión que podría producirse en esta articulación. [1]

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)





(Opción B: continuación)

6. (a) (i) Distinga entre la *fibra muscular rápida* y la *fibra muscular lenta*. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Resuma qué métodos de producción de ATP se usan en las fibras musculares durante distintas intensidades de ejercicio. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Discuta los aspectos éticos del uso de esteroides anabolizantes para desarrollar masa muscular. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Fin de la Opción B**

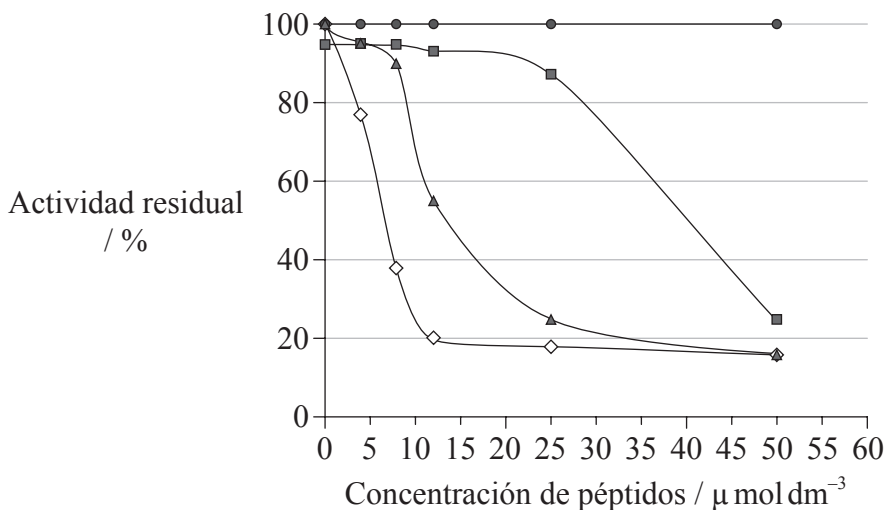


32EP09

Véase al dorso

**Opción C — Células y energía**

7. *Trypanosoma brucei* es un parásito que causa la enfermedad del sueño. Los parásitos dependen únicamente en la glicolisis para la producción de energía. Los péptidos que actúan como inhibidores de una enzima de la ruta glicolítica están siendo estudiados como posibles medicamentos para acabar con el parásito. Se incubó la enzima glicolítica triosa-fosfato isomerasa en presencia de distintas concentraciones de tres péptidos diferentes y se midió la actividad residual. Como control, se incubó la enzima sin péptidos inhibidores.



**Clave:**  $\diamond$  péptido 1     $\blacksquare$  péptido 2     $\blacktriangle$  péptido 3     $\bullet$  control

[Fuente: adaptado de D A Kuntz, *et al.*, (1992), Eur. J. Biochem, **207**, páginas 441-447. Derechos de autor © 2005, John Wiley and Sons]

(a) Indique la actividad residual de la triosa-fosfato isomerasa cuando se usaban  $8\mu\text{mol dm}^{-3}$  del péptido 1. [1]

..... %

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 7)

- (b) Compare el efecto del aumento de la concentración del péptido 2 y del péptido 3 sobre la actividad residual. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Identifique, dando una razón, cuál de los péptidos es el inhibidor más efectivo de la triosa-fosfato isomerasa. [1]

.....

.....

.....

.....

- (d) Deduzca, dando razones para ello, si los péptidos actúan como inhibidores competitivos o no competitivos de la triosa-fosfato isomerasa. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



32EP11

Véase al dorso

(Opción C: continuación)

8. (a) (i) Indique **tres** funciones de las proteínas, distintas de su acción como catalizadores, dando un ejemplo de cada una de las tres funciones. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) Distinga entre *proteínas fibrosas* y *proteínas globulares*. [2]

.....

.....

.....

.....

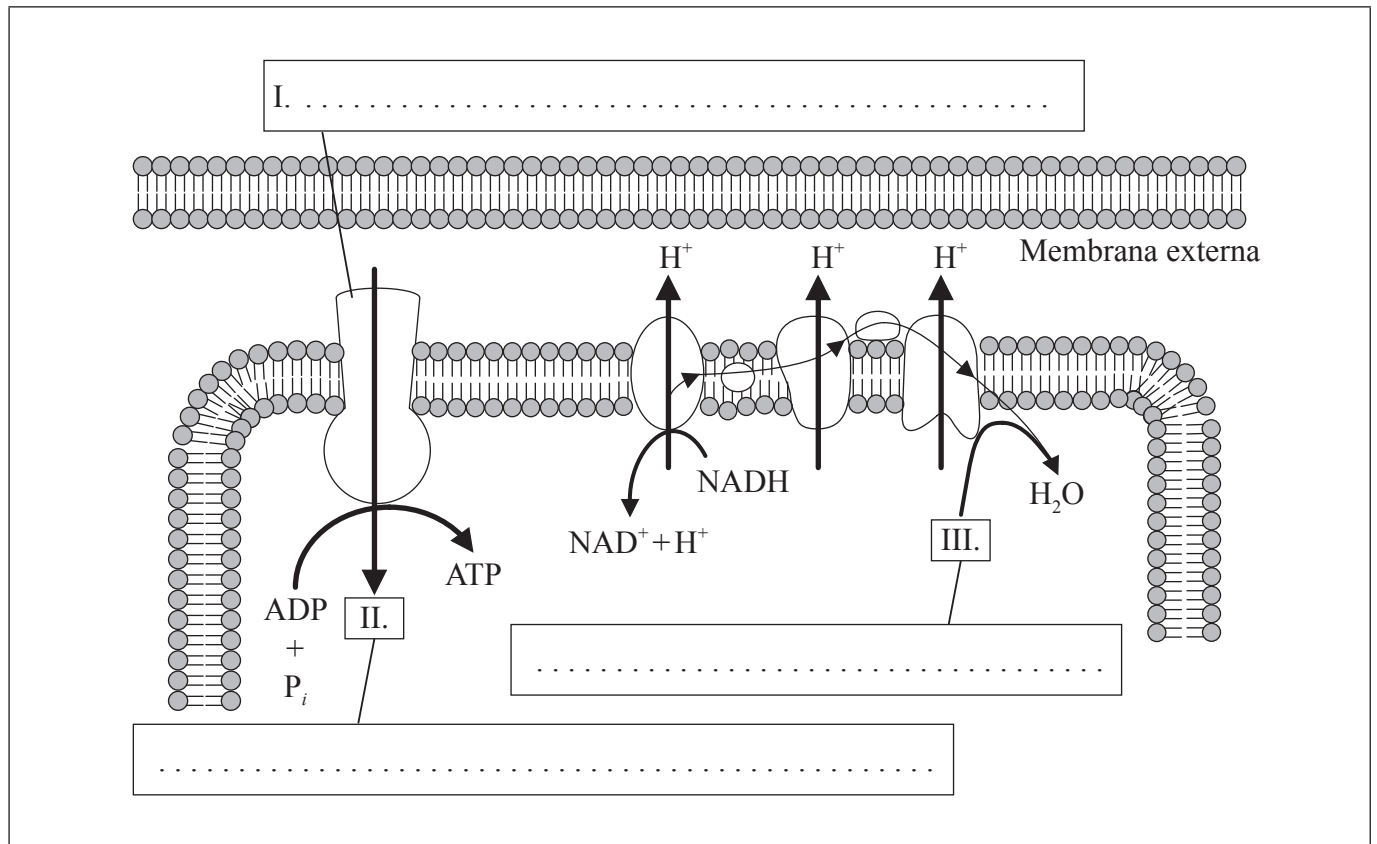
(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 8)

(b) El diagrama muestra la quimiosmosis en la mitocondria. Rotule I, II y III.

[3]



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2014]

(La opción C continúa en la página siguiente)



32EP13

Véase al dorso

*(Opción C: continuación)*

9. (a) Indique el lugar donde tienen lugar las reacciones fotosintéticas independientes de la luz. [1]

.....

- (b) Explique la relación entre la estructura del cloroplasto y su función. [3]

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

**Fin de la Opción C**



**No** escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregidas.

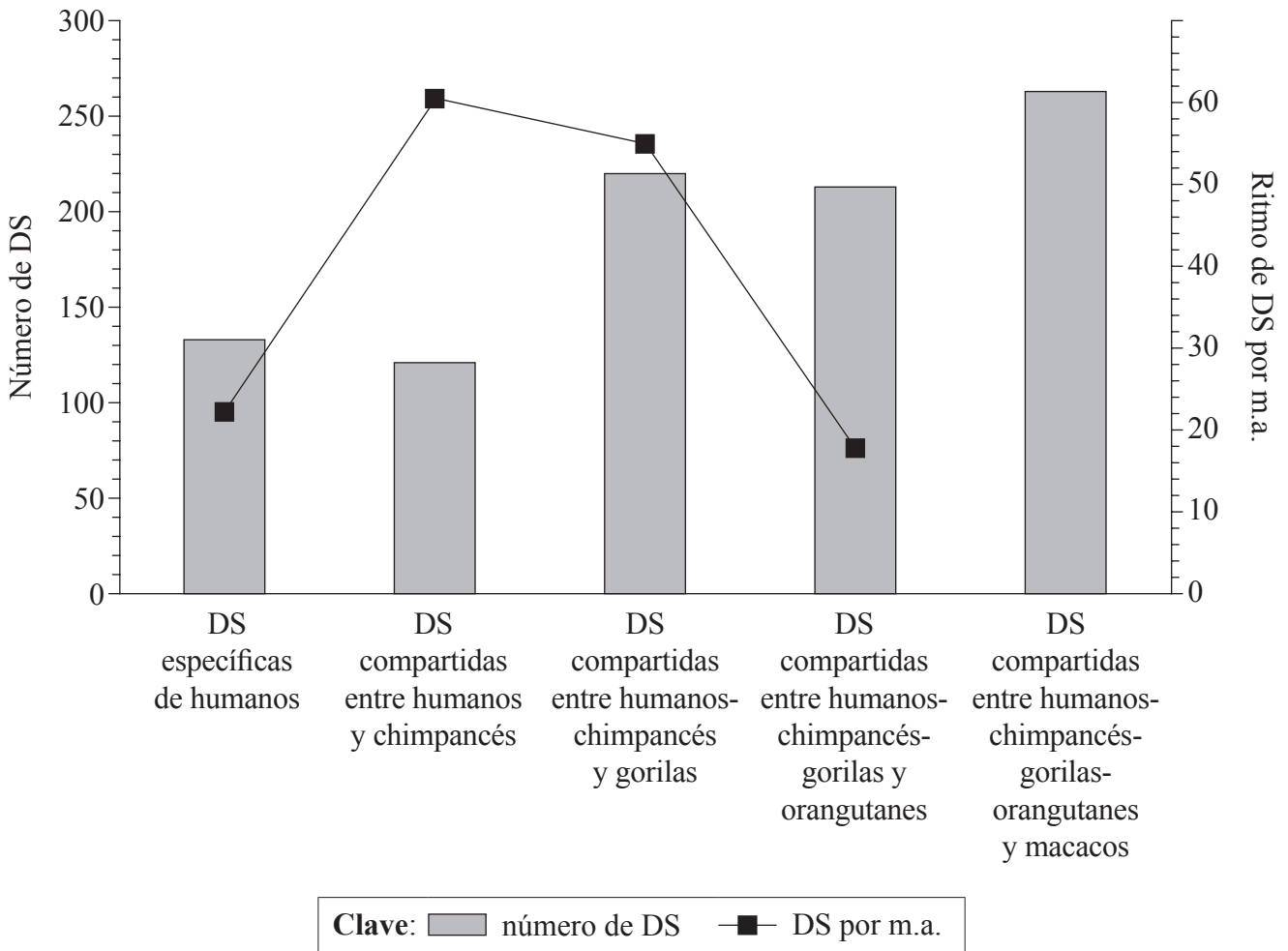


32EP15

**Véase al dorso**

**Opción D — Evolución**

10. El análisis del genoma de los primates revela muchos segmentos de ADN que han sido duplicados. Es posible deducir la etapa de la evolución en la cual tuvieron lugar duplicaciones segmentales (DS) mediante la comparación de los genomas de los seres humanos con los de otros primates. Las DS específicas de los seres humanos tuvieron lugar tras la divergencia entre humanos y chimpancés. Los seres humanos y los chimpancés compartieron DS que tuvieron lugar tras producirse la divergencia del ancestro común de humanos y chimpancés de los gorilas, y así sucesivamente. Es posible estimar los ritmos con los cuales se produjeron dichas DS durante la evolución, usando para ello el conocimiento de cuándo cambiaron los primates. En el diagrama las barras se indican el número de DS compartidas y la línea representa las estimaciones del ritmo de DS por millón de años (m.a.).



[Fuente: Publicado con autorización de Macmillan Publishers Ltd: Tomas Marques-Bonet, Jeffrey M. Kidd, Mario Ventura, Tina A. Graves, Ze Cheng *et al.* (2009) 'A burst of segmental duplications in the genome of the African great ape ancestor.' *Nature*, **457**, páginas 877-881.]

(La opción D continúa en la página siguiente)





(Continuación: opción D, pregunta 10)

- (a) (i) Indique el número de DS que se pueden encontrar en los seres humanos pero no en otros primates. [1]

.....

- (ii) Indique el ritmo de DS tras la divergencia de los macacos de los otros primates, incluyendo las unidades. [1]

.....

- (b) Resuma las tendencias en el ritmo de DS acontecido desde la separación de los orangutanes de los otros primates. [2]

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

- (c) Explique cómo puede ser que el número de DS compartidas entre humanos y chimpancés sean las menores, a pesar de que el ritmo de DS por millones de años sean las mayores. [2]

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

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción D, pregunta 10)

- (d) Se encontraron unas pocas DS en humanos y gorilas pero no en chimpancés. Sugiera cómo podría haber acontecido esto. [1]

.....

.....

.....

.....

- 11. (a) Resuma **dos** procesos necesarios para el origen espontáneo de la vida en la Tierra. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Indique **dos** propiedades del ARN que le habrían permitido desempeñar una función en el origen de la vida. [2]

1. ....

2. ....

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción D, pregunta 11)

- (c) Discuta la teoría endosimbiótica sobre el origen de los eucariotas. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. (a) Defina *frecuencia alélica*. [1]

.....

- (b) Compare la especiación alopátrica y la especiación simpátrica, usando la siguiente tabla. [3]

Alopátrica	Simpátrica

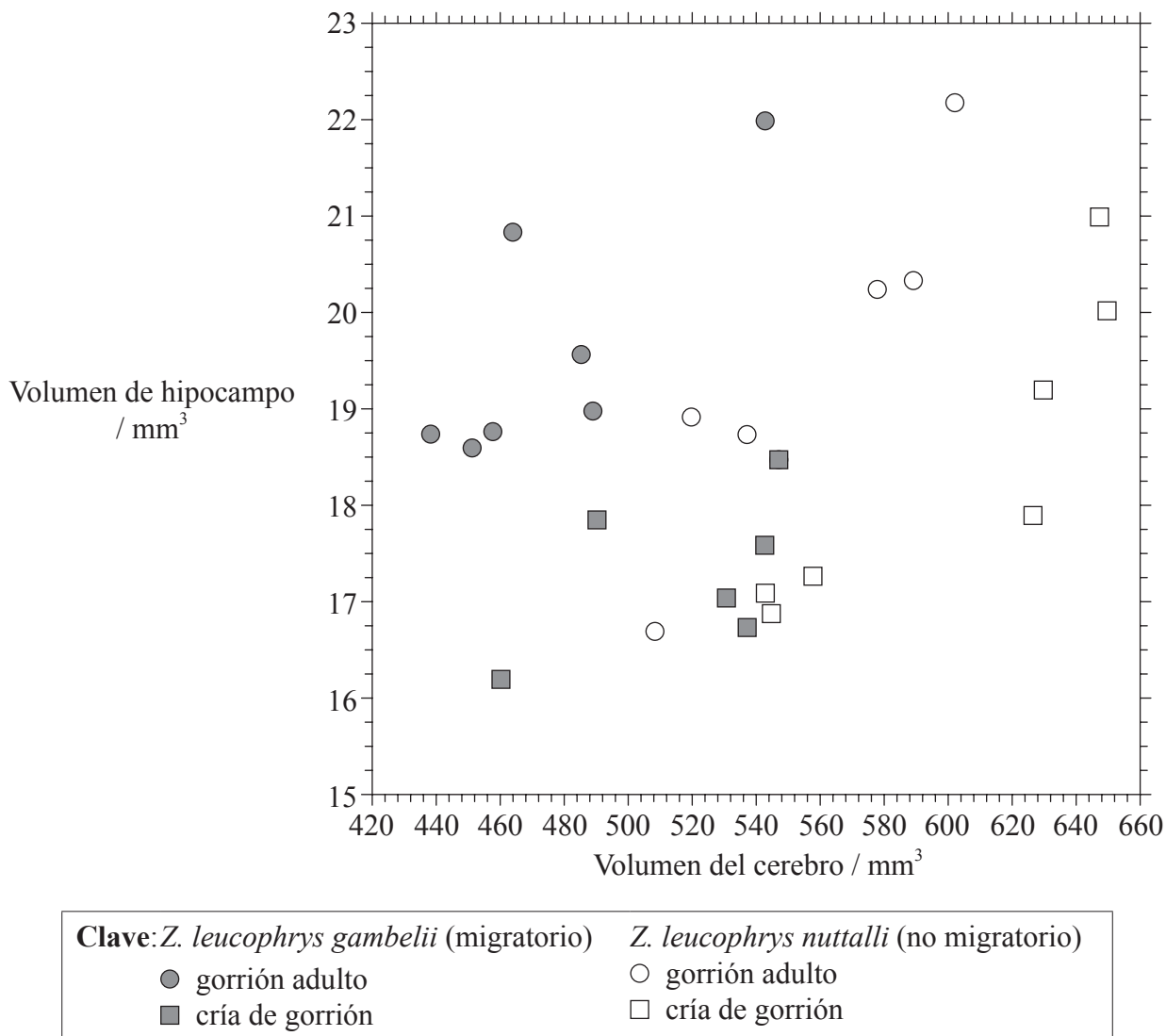
**Fin de la Opción D**



Véase al dorso

**Opción E — Neurobiología y comportamiento**

13. El hipocampo desempeña una importante función en la memoria y en la navegación espacial. Se ha asociado la presencia de un gran hipocampo con respecto al volumen del cerebro con una mejor memoria espacial en las aves. En un estudio se compararon dos subespecies de gorrión blanco-coronado, *Zonotrichia leucophrys gambelii* (migratorio) y *Zonotrichia leucophrys nuttalli* (no migratorio). En la gráfica se representa la relación entre los volúmenes del hipocampo y del cerebro en gorriones adultos y en crías de gorriones.



[Fuente: adaptado de V. V. Pravosudov *et al.* (2006) 'The relationship between migratory behaviour, memory and the hippocampus: an intraspecific comparison.' *Proceedings of the Royal Society B*, **273** (1601), páginas 2641–2649. Fig. 3. Con autorización de the Royal Society.]

(La opción E continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción E, pregunta 13)

- (a) Indique la relación entre el volumen del cerebro y el volumen del hipocampo en los gorriones no migratorios. [1]

.....

- (b) Compare el volumen del hipocampo entre los gorriones migratorios y no migratorios, tanto en adultos como en crías. [2]

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

- (c) El volumen relativo del hipocampo es la relación entre el volumen del hipocampo y el volumen de todo el cerebro (hipocampo/cerebro).
  - (i) Analice los datos del diagrama de dispersión para determinar cuál de los cuatro grupos de aves tiene el mayor volumen relativo del hipocampo. [1]

.....  
.....

- (ii) Sugiera una razón por la que este grupo requiere el mayor volumen relativo del hipocampo. [1]

.....  
.....

(La opción E continúa en la página siguiente)



32EP21

Véase al dorso

(Continuación: opción E, pregunta 13)

- (d) Es posible que las especies no migratorias posean unas habilidades cognitivas más avanzadas, aparte de la memoria espacial. Use los datos para evaluar esta hipótesis. [2]

.....

.....

.....

.....

- 14. (a) Usando la siguiente tabla, distinga entre *bastoncillos* y *conos*. [3]

Característica	Bastoncillos	Conos
Ubicación		
Intensidad de luz detectada		
Conexión con nervio óptico		

- (b) Resuma cómo se percibe el sonido en el oído. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(La opción E continúa en la página siguiente)



*(Opción E: continuación)*

15. (a) Enumere **dos** ejemplos de drogas psicoactivas inhibitorias. [2]

1. ....
2. ....

(b) Explique cómo tiene lugar la toma de decisiones en el sistema nervioso central (SNC). [3]

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

**Fin de la Opción E**

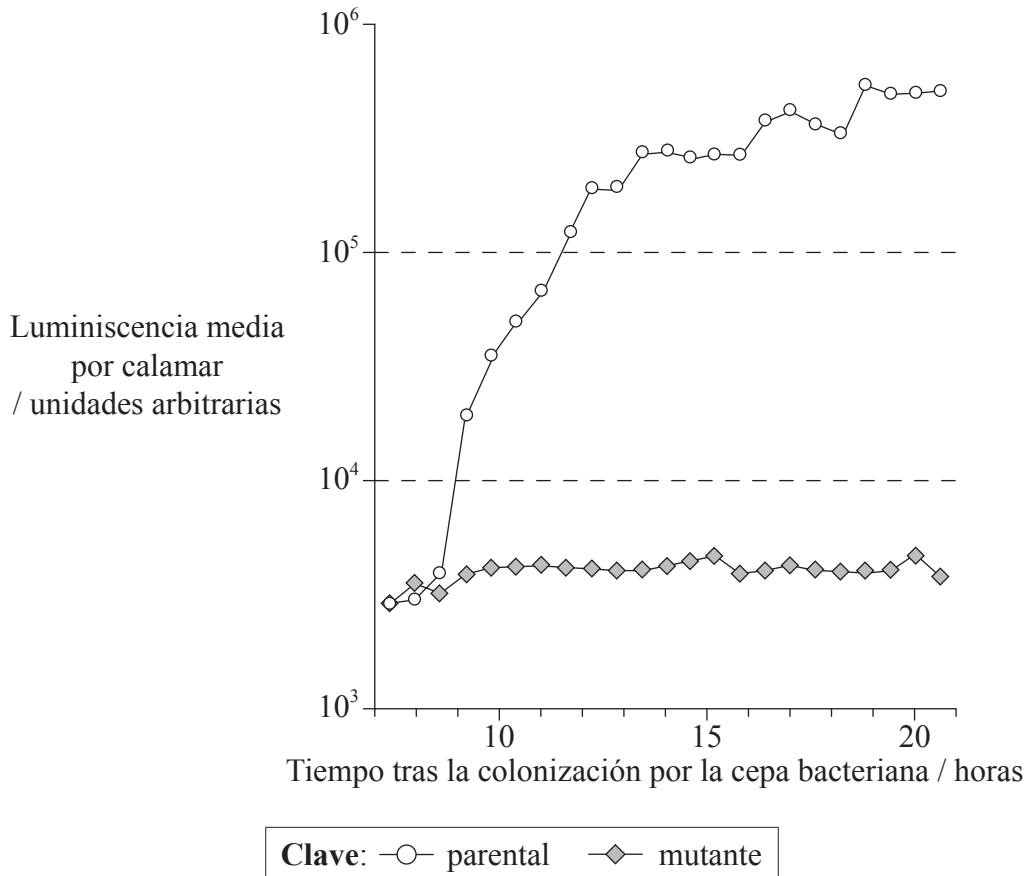


32EP23

**Véase al dorso**

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

16. La bacteria *Vibrio fischeri* produce una enzima llamada luciferasa. Esta bacteria frecuentemente coloniza al calamar (*Euprymna scolopes*). Se obtuvo una cepa mutante de *V. fischeri* que era incapaz de producir luciferasa. En la gráfica se representa la luminiscencia media por calamar tras haber sido colonizado por las cepas bacterianas parental y mutante.



[Fuente: K. L. Visick y M. J. McFall-Ngai (2000) 'Vibrio fischeri lux Genes Play an Important Role in Colonization and Development of the Host Light Organ.' *Journal of Bacteriology*, **182**, páginas 4578-4586. Fig. 2. Reproducido con autorización de American Society for Microbiology.]

(a) Indique la luminiscencia media por calamar 11,5 horas después de la colonización por la cepa de *V. fischeri* parental. [1]

.....

(La opción F continúa en la página siguiente)





(Continuación: opción F, pregunta 16)

- (b) Entre 8,5 y 10,5 horas tras la colonización por la cepa bacteriana parental, la luminiscencia aumenta en un factor de aproximadamente 10. Estime el factor por el cual la luminiscencia aumenta entre 8,5 y 17 horas tras la colonización por la cepa bacteriana parental. [1]

.....

- (c) Usando los datos de la gráfica, distinga entre la luminiscencia de los calamares colonizados por la cepa bacteriana parental y la de los colonizados por la cepa bacteriana mutante. [2]

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

- (d) La bioluminiscencia solo se produce cuando *V. fischeri* forma parte de una población con una gran densidad, por ejemplo cuando las bacterias colonizan los órganos luminiscentes del calamar. Evalúe si los datos sustentan esta hipótesis. [2]

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

(La opción F continúa en la página siguiente)



32EP25

Véase al dorso

(Continuación: opción F, pregunta 16)

- (e) *V. fischeri* y *V. cholerae* están clasificadas dentro del dominio de las Eubacterias. Sugiera **una** característica compartida por estos organismos que les permita ser clasificadas como Eubacterias y no como Archaea o como eucariotas. [1]

.....

.....

.....

.....

- 17. (a) Indique el hábitat de las siguientes arqueobacterias (Archaea). [2]

Metanogénicas: .....

Halófilas: .....

- (b) Resuma la función de las bacterias saprofitas en el tratamiento de las aguas residuales. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción F continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción F, pregunta 17)

(c) Explique la formación del metano a partir de biomasa. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

18. (a) Explique el uso de ácidos para la conservación de alimentos. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Usando la siguiente tabla, indique los organismos implicados en los siguientes procesos. [2]

Proceso	Organismo
Producción de vino	
Fijación de nitrógeno	

**Fin de la Opción F**

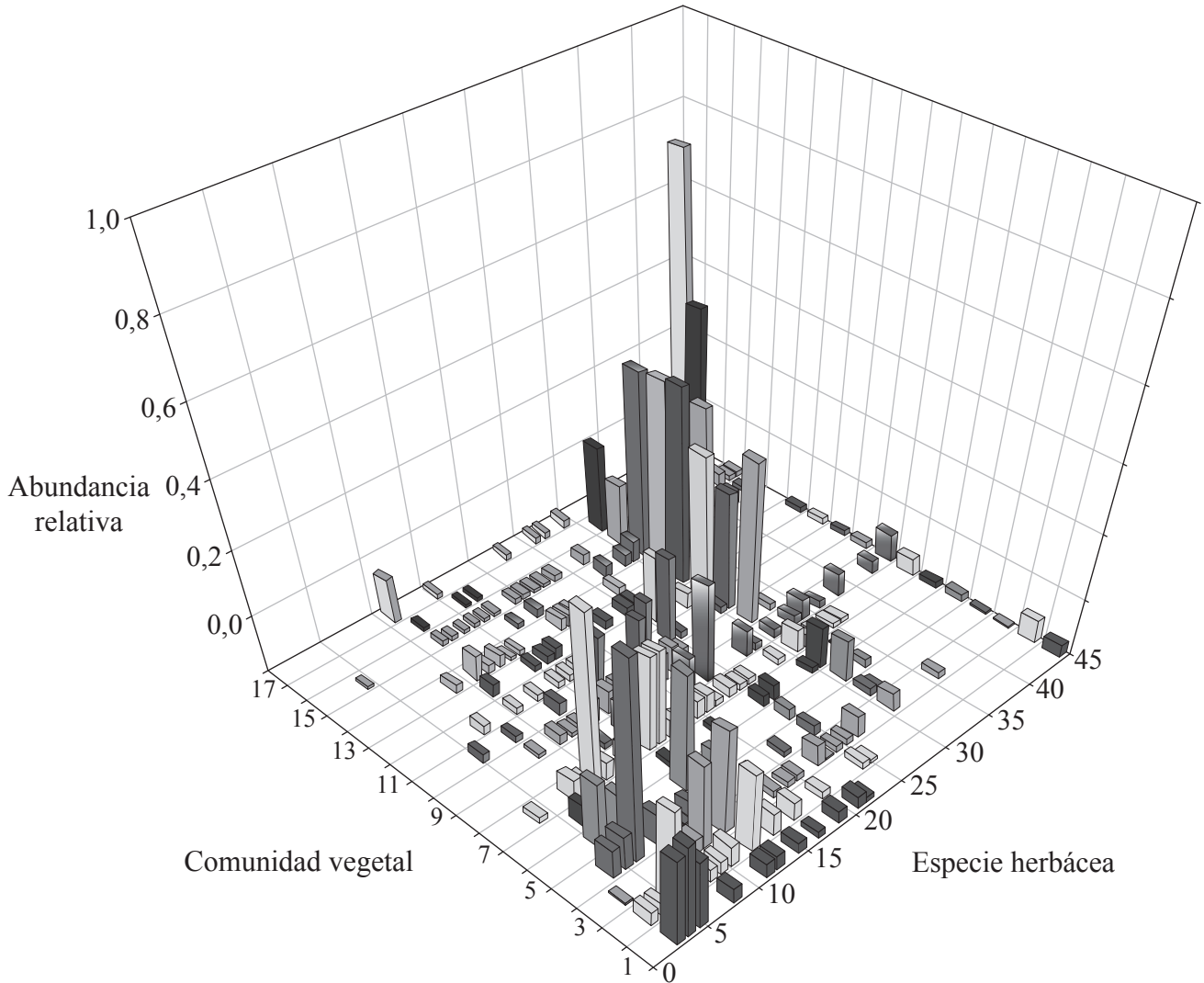


32EP27

Véase al dorso

**Opción G — Ecología y conservación**

19. La abundancia relativa de diferentes especies herbáceas en las 17 comunidades vegetales del ecosistema del Serengeti, en Tanzania, se representa en la siguiente gráfica. Las comunidades se enumeran a lo largo de un transecto que transcurre desde el seco límite del sureste del parque (comunidad 1), por el norte y el oeste a través de las llanuras y de las formaciones arbóreas hasta el Lago Victoria (comunidad 17).



[Fuente: adaptado de A. Dobson (2009) 'Food-web structure and ecosystem services: insights from the Serengeti.' *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364, páginas 1665–1682, Fig. 3. Con autorización de the Royal Society.]

(a) Indique la especie herbácea que es más abundante en la comunidad vegetal 1. [1]

(La opción G continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción G, pregunta 19)

- (b) Analice la gráfica para determinar si la especie 45 tiene un nicho realizado amplio o estrecho. [1]

.....

- (c) Las dos comunidades 1 y 17 tienen una baja abundancia global de especies herbáceas. Sugiera una razón para ello en

- (i) la comunidad 1. [1]

.....  
.....

- (ii) la comunidad 17. [1]

.....  
.....

- (d) Evalúe la conclusión de que hay tendencias en la distribución de plantas a lo largo del transecto de las comunidades herbáceas del Serengeti. [3]

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

(La opción G continúa en la página siguiente)



32EP29

Véase al dorso

(Opción G: continuación)

20. (a) Defina *biomasa*. [1]

.....  
.....

(b) (i) Indique el tipo de cambio ecológico que tendrá lugar tras la formación de una isla a partir de lava enfriada y solidificada en el Océano Pacífico. [1]

.....

(ii) Resuma los cambios ecológicos que tendrán lugar en la isla de lava solidificada. [4]

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

(La opción G continúa en la página siguiente)



*(Opción G: continuación)*

21. (a) Indique **un** beneficio que ofrece el ozono de la estratosfera a los organismos que viven en la superficie de la Tierra.

[1]

..... .....
----------------

*(La opción G continúa en la página siguiente)*



32EP31

**Véase al dorso**

(Continuación: opción G, pregunta 21)

(b) A continuación se indica la fórmula del índice de diversidad de Simpson.

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

(i) Indique qué designan  $N$  y  $n$  en esta fórmula. [1]

$N$ :	.....
$n$ :	.....

(ii) Discuta tres razones a favor de la conservación de la biodiversidad en las selvas húmedas. [3]

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

**Fin de la Opción G**

