



22136036

**BIOLOGÍA**
NIVEL MEDIO
PRUEBA 3

Número de convocatoria del alumno

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

Martes 14 de mayo de 2013 (mañana)

Código del examen

1 hora

2	2	1	3	-	6	0	3	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

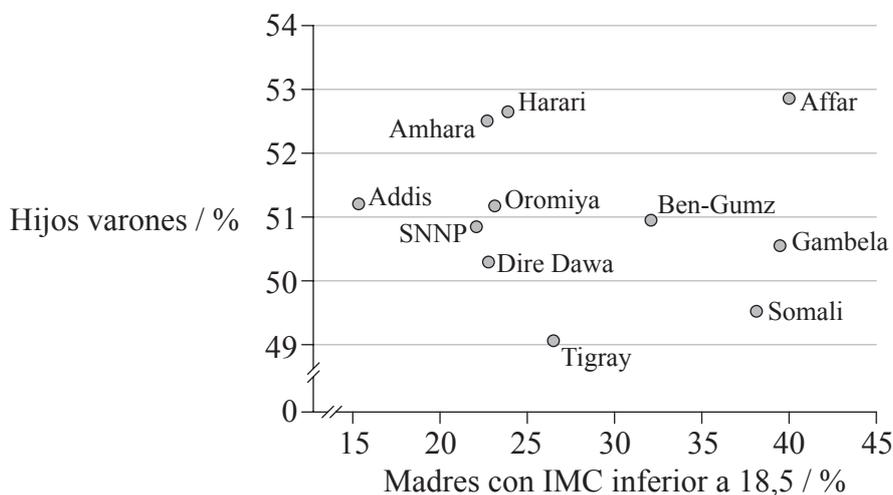
- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es *[36 puntos]*.



0132

Opción A — Nutrición humana y salud

A1. La malnutrición afecta al índice de masa corporal (IMC) de las madres. En Etiopía se registró la altura y masa de más de 7000 madres, así como el sexo de su último hijo nacido. La gráfica muestra el porcentaje de madres con un IMC por debajo de 18,5 y el porcentaje de hijos varones nacidos en su último nacimiento en 11 regiones de toda Etiopía.



[Fuente: Aryeh D. Stein, Paul G. Barnett, Daniel W. Sellen, Maternal undernutrition and the sex ratio at birth in Ethiopia: evidence from a national sample, *Proc. R. Soc. Lond. B (Suppl.)*, 271, 2004, páginas S37–S39, con autorización de the Royal Society.]

(a) Indique las regiones con el mayor y menor porcentaje de hijos varones.

[1]

Región con el mayor porcentaje:
Región con el menor porcentaje:

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta A1: continuación)

(b) Comente sobre la variación del IMC de las madres en Etiopía. [2]

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

(c) Discuta si los datos sustentan la hipótesis de que la malnutrición afecta a la proporción del sexo de los bebés nacidos. [2]

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

(d) Sugiera **una** limitación de los datos. [1]

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

(e) Sugiera **un** factor que podría causar malnutrición en las madres. [1]

.....
.....



A2. (a) (i) Defina *nutriente*. [1]

.....
.....

(ii) Distinga entre aminoácidos esenciales y no esenciales. [1]

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

(b) Explique los beneficios de suplementar una dieta con yodo. [2]

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

(c) Evalúe las consecuencias para la salud de una dieta rica en ácidos grasos poliinsaturados. [2]

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



A3. (a) El arroz es la dieta básica para muchos chinos, mientras que el pescado lo es para los esquimales. Compare estos alimentos como una fuente de energía. [2]

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

(b) Enumere **dos** razones que expliquen el aumento en el índice de obesidad clínica. [2]

1.
2.

(c) Indique **una** ventaja de la leche materna para un niño. [1]

.....
.....



Opción B — Fisiología del ejercicio

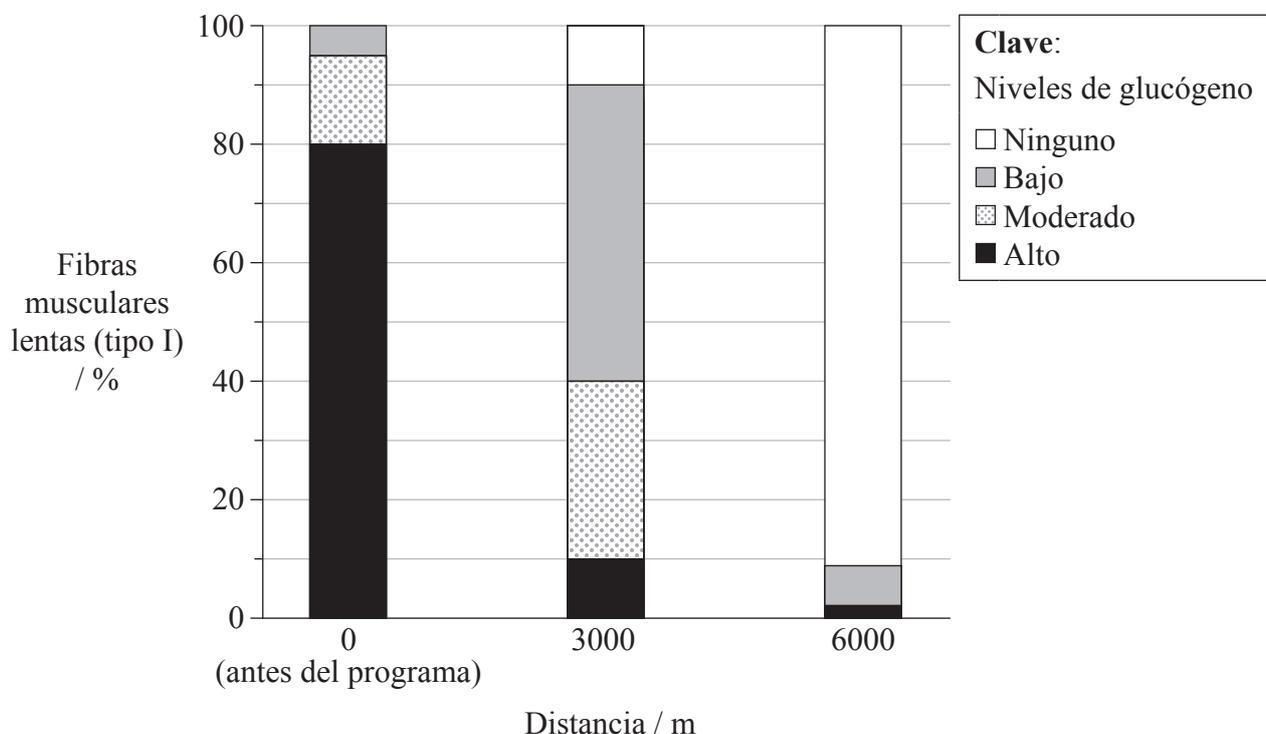
B1. Se llevó a cabo una investigación entre nadadores profesionales para determinar los efectos de dos programas de entrenamiento diferentes.

Programa de 3000 m: 6 tramos de 500m nadando crol, con descansos de 1 minuto entre cada tramo

Programa de 6000 m: 60 tramos de 100m nadando crol, con descansos de 20 segundos entre cada tramo

Se recomendó a los nadadores que mantuvieran un ritmo regular a lo largo de todo el programa. El ritmo era algo más lento en el programa de 3000 m que en el de 6000 m.

Se tomaron muestras de tejidos del músculo del hombro de cada nadador, antes y después de cada sesión. Posteriormente se analizaron los niveles de glucógeno en las fibras musculares lentas (tipo I).



[Fuente: adaptado de D H Costill, et al., (1988), *Journal of Swimming Research*, 4(1), páginas 13-18. Utilizado con la autorización del autor.]

(a) Calcule el porcentaje de fibras musculares lentas (tipo I) que contienen unos bajos niveles de glucógeno tras el programa de 3000 m. [1]

..... %

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta B1: continuación)

- (b) Indique el efecto del programa de 3000m sobre los niveles de glucógeno en las fibras musculares lentas (tipo I). [1]

.....

- (c) (i) Compare los efectos del programa de 3000 m con los del programa de 6000 m sobre los niveles de glucógeno en el músculo. [2]

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

- (ii) Sugiera razones que expliquen las diferencias entre el programa de 3000m y el programa de 6000m respecto a sus efectos sobre los niveles de glucógeno en el músculo. [2]

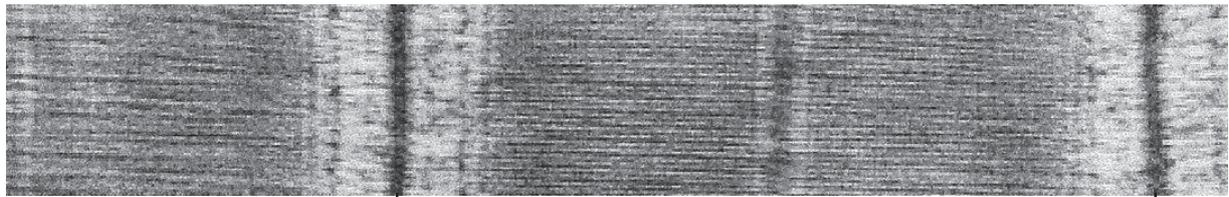
.....
.....
.....
.....

- (d) Sugiera **una** limitación de los datos. [1]

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



B2. (a) Analice en la micrografía electrónica el estado de contracción de la fibra muscular. [2]



línea Z

línea Z

[Fuente: <http://click4biology.info/c4b/11/hum11.2.htm>
Utilizado con autorización]

.....

.....

.....

.....

(b) Resuma la producción de ATP en fibras musculares durante un ejercicio intenso. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Explique la función del ATP en la contracción del músculo. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....



B3. (a) Enumere **dos** rasgos estructurales de una articulación que reduzcan la fricción entre los huesos. [2]

1.
2.

(b) Distinga entre el volumen sistólico y el gasto cardíaco. [1]

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

(c) (i) Indique qué parte del cuerpo recibe la misma tasa de flujo sanguíneo durante el ejercicio y en reposo. [1]

.....

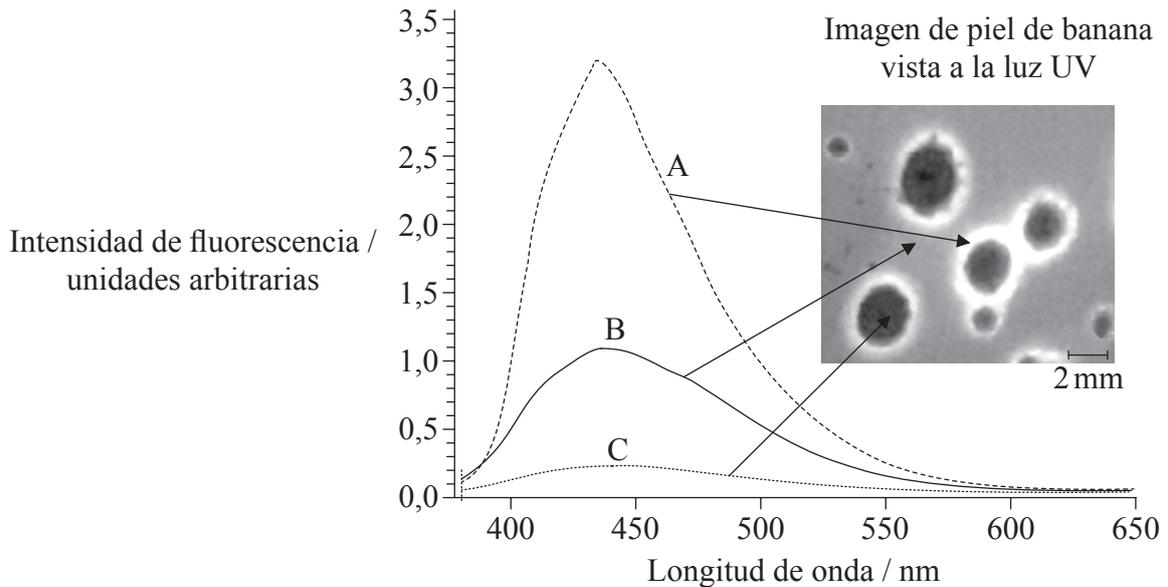
(ii) Indique **una** razón que explique las ventilaciones rápidas y profundas tras un ejercicio vigoroso. [1]

.....
.....



Opción C — Células y energía

C1. Conforme las bananas maduran, la clorofila se descompone en distintos productos denominados catabolitos. En algunas variedades de banana, los catabolitos son fluorescentes (ofrecen un brillo azul si se iluminan con luz UV). Esta fluorescencia aparece en forma de anillos que rodean las manchas oscuras de la piel de la banana. Las manchas oscuras son las áreas más maduras. La gráfica indica la intensidad de emisión de luz por fluorescencia de tres regiones de la piel de una banana en maduración, tal como se muestra en la imagen del recuadro.



[Fuente: Simone Moser et al. (2009), "Fluorescent chlorophyll catabolites in bananas light up blue halos of cell death", *PNAS* 106 (37), páginas 15538–15543.]

(a) Identifique la intensidad máxima de fluorescencia para los catabolitos en los anillos fluorescentes. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta C1: continuación)

- (b) Compare las emisiones por fluorescencia de la luz UV de las regiones A, B y C. [2]

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

- (c) La región de la piel de la banana señalada por la letra B en la imagen presenta color amarillo. Deduzca las variaciones en la cantidad de fluorescencia que tendrán lugar conforme maduren las regiones amarillas hasta su ennegrecimiento. [1]

.....
.....

- (d) Sugiera cómo podría usarse la fluorescencia comercialmente en la industria productora de bananas. [1]

.....
.....



C2. (a) El transporte es la función de la proteína conocida como hemoglobina. Indique el nombre y la función de otra proteína. No indique enzimas ni proteínas de membrana en su respuesta. [1]

Nombre:

Función:

(b) Explique la función de las enzimas en las rutas metabólicas. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Describa cómo están relacionados la descarboxilación del piruvato y el ciclo de Krebs. [2]

.....

.....

.....

.....



C3. (a) Distinga entre oxidación y reducción en las reacciones biológicas. [2]

Oxidación	Reducción

(b) Indique **dos** productos de la glicolisis. [1]

1.

2.

(c) Explique la función de las crestas en las mitocondrias. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

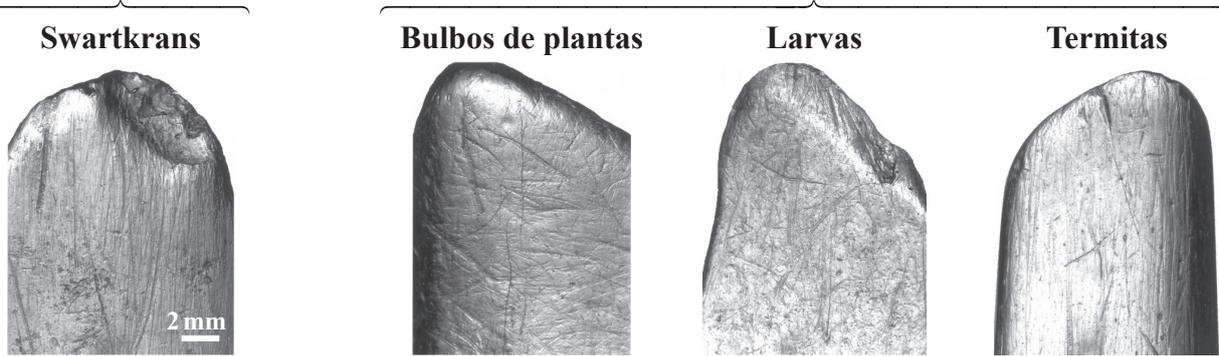


Opción D — Evolución

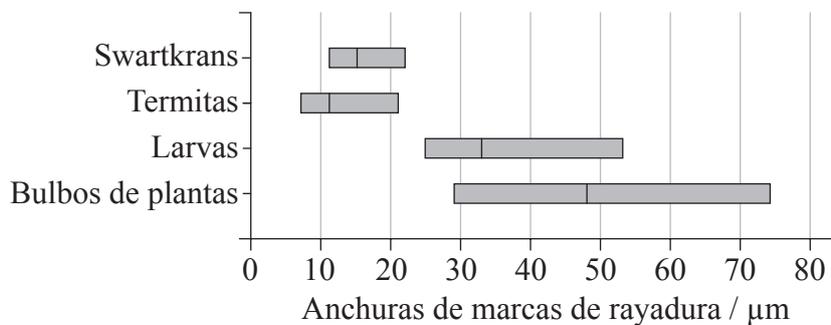
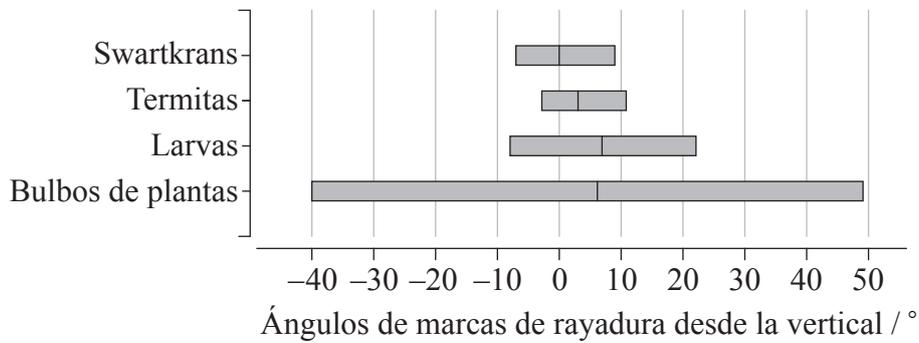
D1. Se cree que las herramientas de hueso encontradas en el emplazamiento de Swartkrans, en Sudáfrica, fueron usadas por *Australopithecus robustus* para cavar en busca de comida. Usando réplicas de dichas herramientas unos investigadores cavaron alrededor de plantas para recolectar sus bulbos, cavaron en el suelo para extraer larvas y cavaron en termiteros en busca de termitas. Después compararon las marcas de rayadura dejadas en las réplicas de las herramientas y las halladas en las herramientas originales de Swartkrans, para predecir el alimento consumido por *A. robustus*.

Herramienta original

Réplicas de herramientas



Las siguientes gráficas muestran los rangos de ángulos desde la posición vertical de las marcas de rayadura y los rangos de anchuras de dichas marcas en cada herramienta. La línea continua en cada barra representa el valor medio del rango.



[Fuente: Lucinda R. Backwell y Francesco d’Errico, “Evidence of termite foraging by Swartkrans early hominids”, *PNAS* 98 (4), 1358–63. Derechos de autor 2001, National Academy of Sciences, USA.]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

- (a) Indique el mayor ángulo desde la vertical de las marcas de rayadura en la herramienta usada en los termiteros. [1]

.....

- (b) Calcule la diferencia de ángulo entre los valores medios para la herramienta de Swartkrans y la usada para cavar para extraer bulbos de plantas. [1]

.....

- (c) Compare la anchura de las marcas de rayadura en la herramienta usada para cavar en busca de larvas con la de las marcas de la herramienta de Swartkrans. [2]

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

- (d) Usando las pruebas de las fotografías y de las gráficas, sugiera cuál fue la conclusión principal de los investigadores. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D1: continuación)

- (e) Se cree que *A. robustus* coexistió con *Homo habilis* y que ambas especies se extinguieron al mismo tiempo. Indique de forma aproximada hace cuántos años se extinguió *A. robustus*. [1]

.....

- D2. (a) Indique un radioisótopo que podría usarse para datar fósiles. [1]

.....

- (b) Enumere **dos** rasgos anatómicos de los seres humanos que sean característicos de los primates. [2]

1.

2.

- (c) Resuma la posible influencia de un cambio en la dieta sobre la evolución de los homínidos. [2]

.....

.....

.....

.....



D3. (a) Indique el objetivo de los experimentos realizados por Miller y Urey. [1]

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

(b) Explique cómo la presencia de ARN en algunos protobiontes podría haberles beneficiado. [2]

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

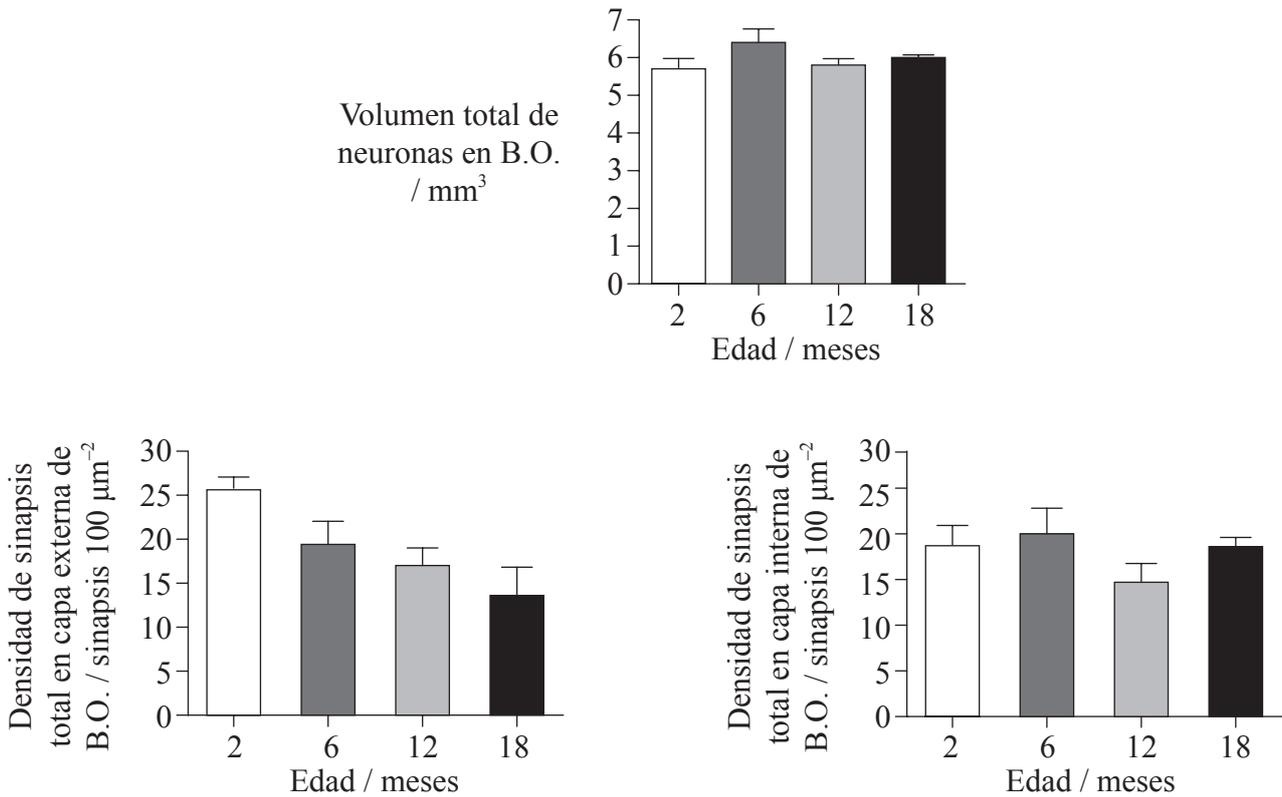
(c) Discuta la definición del término especie. [3]

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



Opción E — Neurobiología y comportamiento

E1. La hipótesis de que el envejecimiento conlleva una pérdida de células en el cerebro fue investigada en ratones. Se estudió el bulbo olfatorio (B.O.) del cerebro debido a que la disposición en capas de las neuronas en éste se asemeja a grandes regiones del cerebro humano. Un estímulo sensorial olfativo desencadena una señal que es enviada al B.O. por los axones de las células receptoras que recubren la cavidad nasal superior. Estos axones establecen sinapsis con neuronas transmisoras que hay en el B.O., donde se inicia la interpretación de la percepción olfativa. Los diagramas de barras muestran el volumen total de neuronas en el B.O. y la densidad de sinapsis (número de sinapsis por unidad de superficie) en dos regiones del B.O. de un ratón.



[Fuente: Marion Richard et al., "Age-induced disruption of selective olfactory bulb synaptic circuits", *PNAS* 107 (35), 15613–15618. Derechos de autor 2010, National Academy of Sciences, USA.]

(a) Indique cuándo es mayor el volumen total de neuronas en el B.O.

[1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta E1: continuación)

- (b) Compare la densidad de sinapsis total de las neuronas de las capas externa e interna del B.O. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Evalúe, usando los datos en los diagramas de barras, la hipótesis de que el envejecimiento implica la pérdida de células en el cerebro. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Sugiera las implicaciones de los datos para los seres humanos. [2]

.....

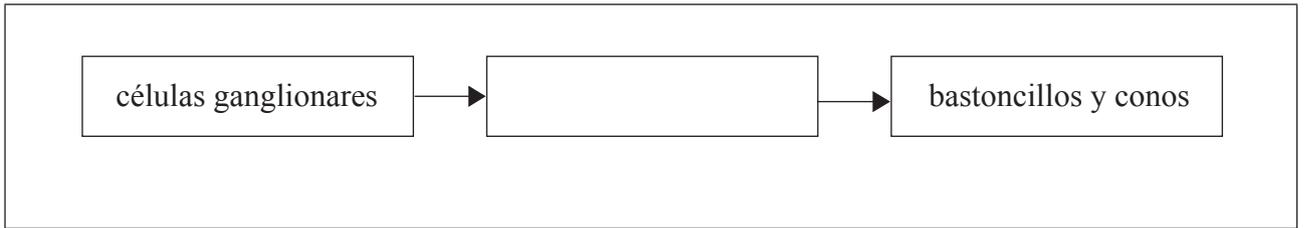
.....

.....

.....



E2. (a) Indique el tipo de célula que falta en la secuencia que se produce al entrar luz en la retina. [1]



(b) Resuma cómo se produce el procesamiento contralateral de los estímulos visuales en el ojo humano. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

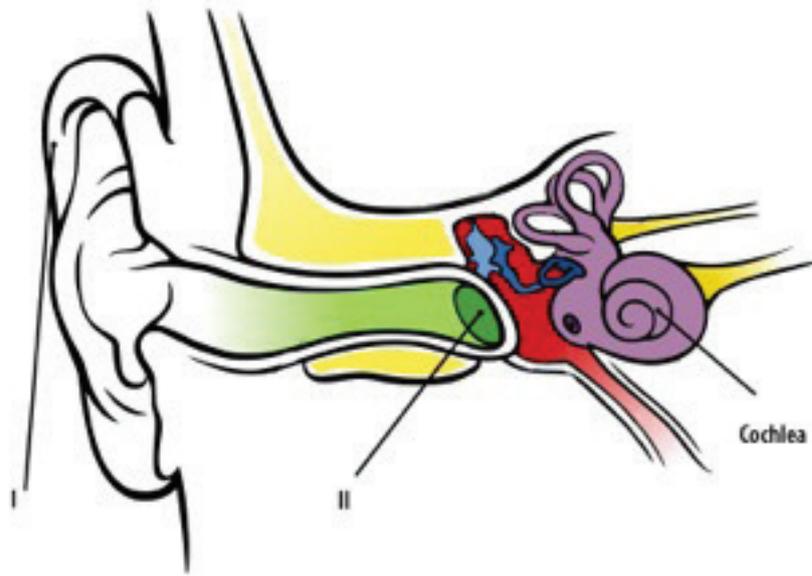
.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E2: continuación)

(c) En el siguiente diagrama se representa la estructura del oído humano.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2013]

(i) Rotule las estructuras indicadas como I y II.

[1]

I.
II.

(ii) Resuma cómo se perciben los sonidos en la cóclea, incluyendo el nombre del tipo de células implicado.

[1]

.....
.....



E3. (a) (i) Defina *estímulo*. [1]

.....
.....

(ii) Indique **dos** efectos que pueden tener las neuronas presinápticas sobre la transmisión postsináptica. [1]

1.
2.

(b) Defina el comportamiento conocido como *taxia*. [1]

.....
.....

(c) Sugiera causas de la adición a las drogas. [3]

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



No escriba en esta página.

Las respuestas que se escriban en esta página no serán corregida



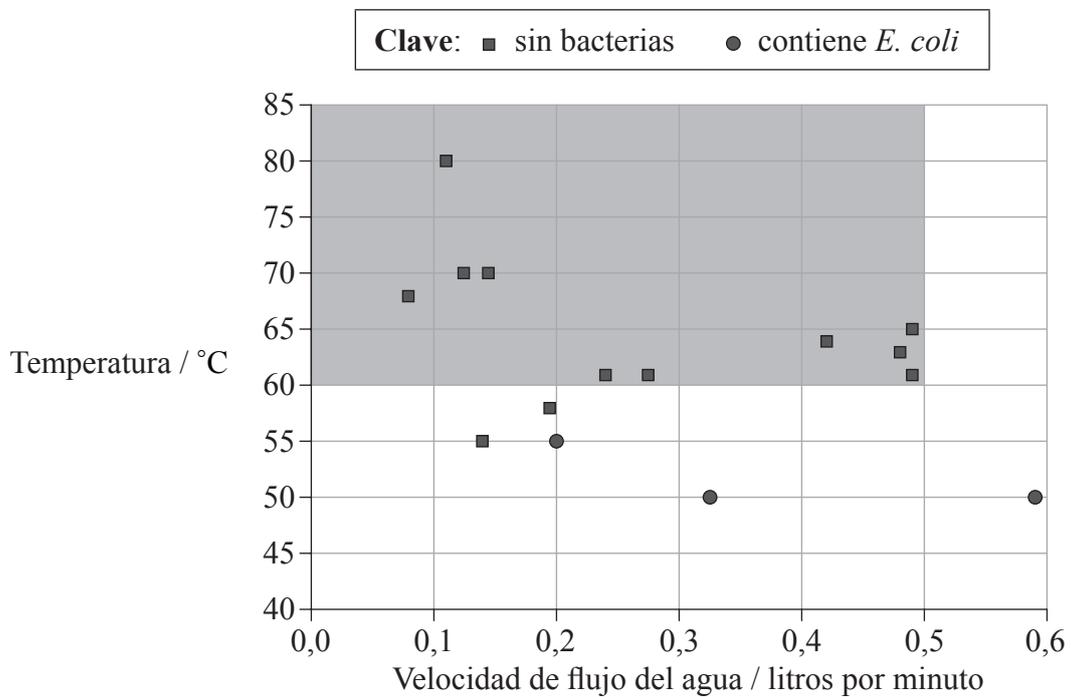
2332

Véase al dorso

Opción F — Los microbios y la biotecnología

F1. En el año 2003 la organización “*Integrated Approach to Community Development*” (IACD) introdujo el purificador de agua “Chulli” en hogares de Bangladesh que previamente no habían tenido acceso a agua potable segura. Dicho purificador se diseñó para que se pudiera realizar económicamente a partir de materiales locales. El purificador emplea filtración por arena para eliminar las partículas orgánicas y el tratamiento por calor para acabar con los microbios presentes en el agua.

Las muestras de agua de 15 localidades diferentes que contenían altos niveles de la bacteria *E. coli* fueron sometidas al tratamiento del purificador con distintas velocidades de flujo y diferentes temperaturas para comprobar su efecto sobre el agua contaminada. El área sombreada de la siguiente gráfica representa la temperatura y la velocidad de flujo recomendadas para usar el purificador.



[Fuente: S. K. Gupta et al. (2008) *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 78, páginas 979–984]

(a) Indique la temperatura máxima a la que se encontraron bacterias en el agua sometida al tratamiento del purificador “Chulli”. [1]

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F1: continuación)

- (b) Calcule el volumen máximo de agua potable segura que podría producirse con el purificador “Chulli” en una hora. [1]

.....
.....

- (c) Discuta si 80 °C es la mejor temperatura de funcionamiento del purificador “Chulli”. [2]

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

- (d) Los resultados sugieren que podría haber una relación entre la velocidad de flujo del agua y la temperatura mínima necesaria para eliminar los microbios. Indique dicha relación. [1]

.....
.....

- (e) Evalúe el purificador “Chulli” como un método de control del crecimiento microbiano. [2]

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



F2. (a) Enumere **dos** rasgos estructurales que varían entre los virus. [2]

1.
2.

(b) Explique cómo se emplea la tinción de Gram en microbiología. [3]

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

(c) Discuta las posibles consecuencias de la terapia génica. [2]

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

F3. (a) Indique **una** condición del suelo que favorece la desnitrificación. [1]

.....

(b) Indique una característica extrema que se dé en **un** hábitat de Archaea. [1]

.....
.....

(c) Históricamente, el uso de sal para conservar el bacalao ha sido muy importante. Resuma el uso de la sal para conservar alimentos. [2]

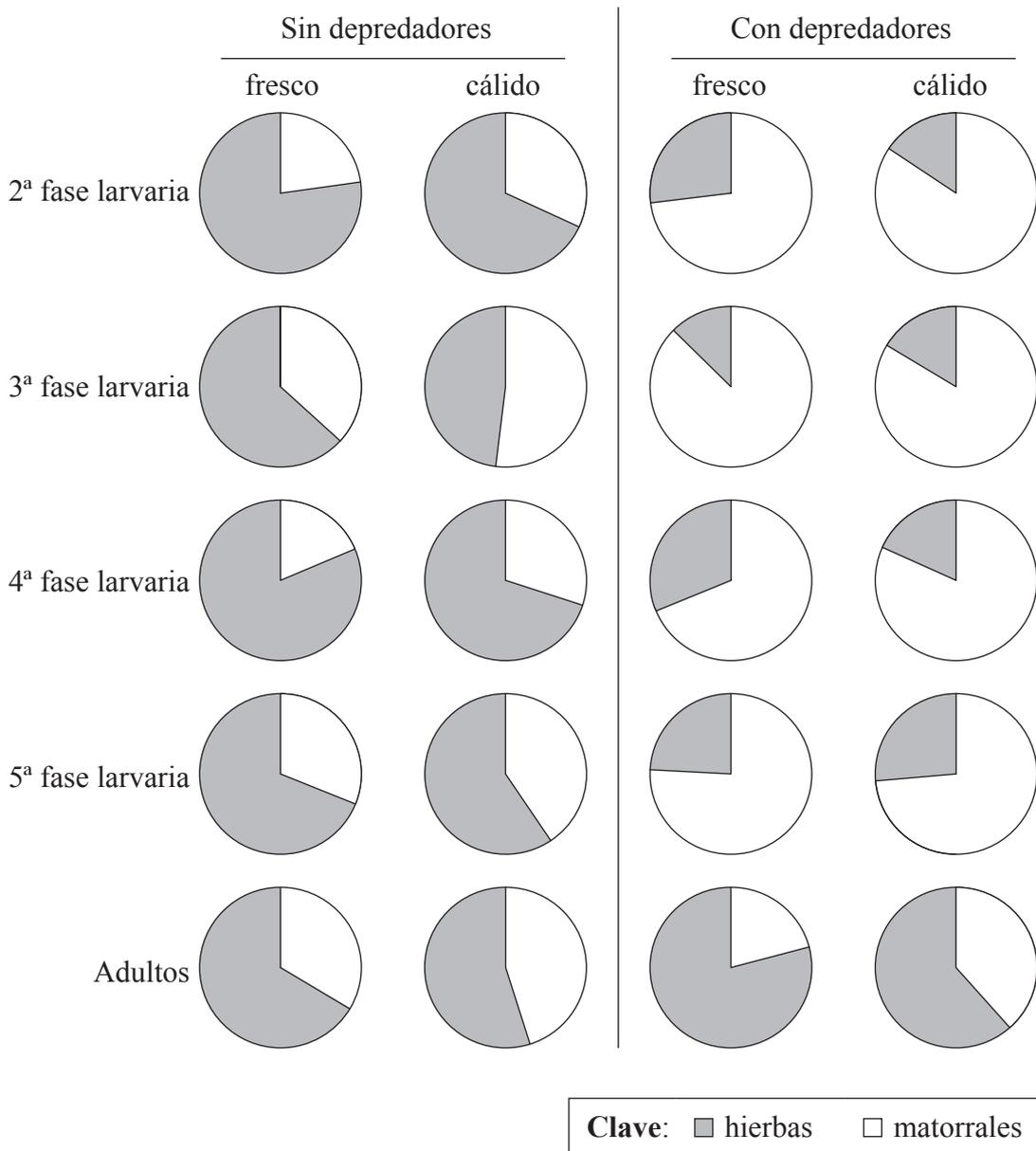
.....
.....
.....
.....



Opción G — Ecología y conservación

G1. Se estudió una red trófica de una pradera para comprender cómo afecta el calentamiento climático a la interacción entre distintas especies animales y vegetales. Los saltamontes (*Melanoplus femurrubrum*) se alimentan de hierbas que crecen entre los matorrales más altos. Las arañas (*Pisaurina mira*) se alimentan de los saltamontes. Durante 75 días se observó el comportamiento alimenticio de los saltamontes con y sin depredadores, a temperaturas que fueron frescas o cálidas. Durante el período de estudio los saltamontes atravesaron distintas fases de desarrollo larvario (fases larvarias) hasta alcanzar su estado adulto.

Proporción de tiempo dedicado a alimentarse



[Fuente: B. T. Barton (2010) *Ecology*, 91(10), páginas 2811–2818. Utilizado con autorización de the Ecological Society of America.]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

- (a) Identifique el alimento principal para todos los saltamontes sin depredadores. [1]

.....

- (b) Deduzca, usando los datos, cómo cambia el comportamiento de alimentación de las larvas si

- (i) sin depredadores, las condiciones cambian de frescas a cálidas. [1]

.....
.....

- (ii) en condiciones cálidas, se introducen depredadores. [1]

.....
.....

- (c) Compare la alimentación de los adultos con la alimentación de las larvas. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

- (d) Sugiera por qué la alimentación de los adultos difiere de la alimentación de las larvas cuando hay presencia de depredadores. [1]

.....

.....

- (e) Prediga, dando una razón, si un calentamiento climático favorecería a las hierbas o a los matorrales en este hábitat de pradera. [1]

.....

.....



G2. (a) Explique el concepto de nicho.

[3]

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

(b) Resuma el principio de la exclusión competitiva.

[2]

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

(c) Resuma **una** razón que explique la extinción de una especie animal **concreta**.

[1]

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

(d) Indique **un** uso del índice de Simpson en ecología.

[1]

.....
.....



G3. (a) Distinga entre producción bruta y neta.

[1]

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

(b) Enumere **tres** efectos biológicos negativos de la radiación ultravioleta (UV).

[3]

1.
2.
3.

