



Biología
Nivel medio
Prueba 3

Jueves 15 de noviembre de 2018 (mañana)

Número de convocatoria del alumno

1 hora

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

Instrucciones para los alumnos

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.
- En esta prueba es necesario usar una calculadora.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[35 puntos]**.

Sección A	Preguntas
Conteste todas las preguntas.	1 – 3

Sección B	Preguntas
Conteste todas las preguntas de una de las opciones.	
Opción A — Neurobiología y comportamiento	4 – 7
Opción B — Biotecnología y bioinformática	8 – 11
Opción C — Ecología y conservación	12 – 15
Opción D — Fisiología humana	16 – 19



Sección A

Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

- Se cultivó una planta de *Pelargonium* variegado en una maceta, en el exterior. La figura 1 muestra una hoja de *Pelargonium*. La planta se dejó durante 24 horas en la oscuridad para inhibir la fotosíntesis. Pasado dicho tiempo se dibujó aproximadamente la hoja para mostrar los colores (figura 2) y, a continuación, una parte de la hoja se cubrió con un trozo de cartulina negra (figura 3). Tras exponerse la planta a la luz solar durante seis horas, se retiró el trozo de cartulina negra y se hizo una prueba para evaluar el almidón en la hoja (figura 4).

Figura 1



Figura 2

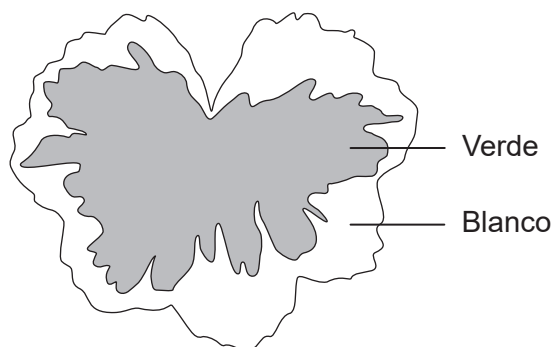


Figura 3

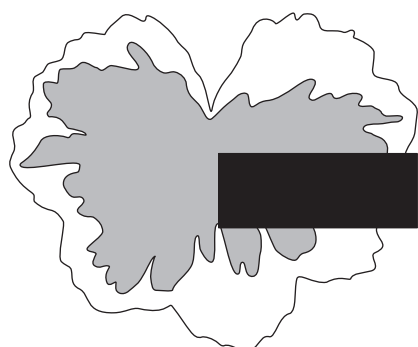
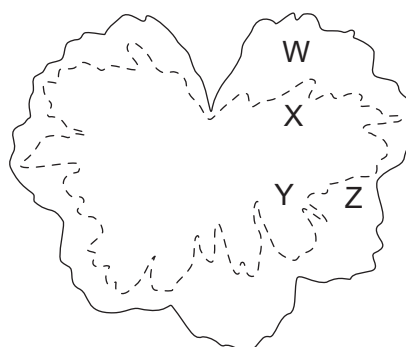


Figura 4



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

- (a) Resuma una razón para la inhibición de la fotosíntesis durante 24 horas.

[1]

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

(Pregunta 1: continuación)

- (b) (i) Identifique qué **dos** áreas —W, X, Y o Z— de la figura 4 muestran que se requiere luz para la fotosíntesis.

[1]

.....

- (ii) Identifique qué **dos** áreas —W, X, Y o Z— de la figura 4 muestran que se requiere clorofila para la fotosíntesis.

[1]

.....

- (iii) Discuta brevemente si la detección de almidón en este experimento resultó ser una prueba de que se había producido fotosíntesis en la hoja.

[2]

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

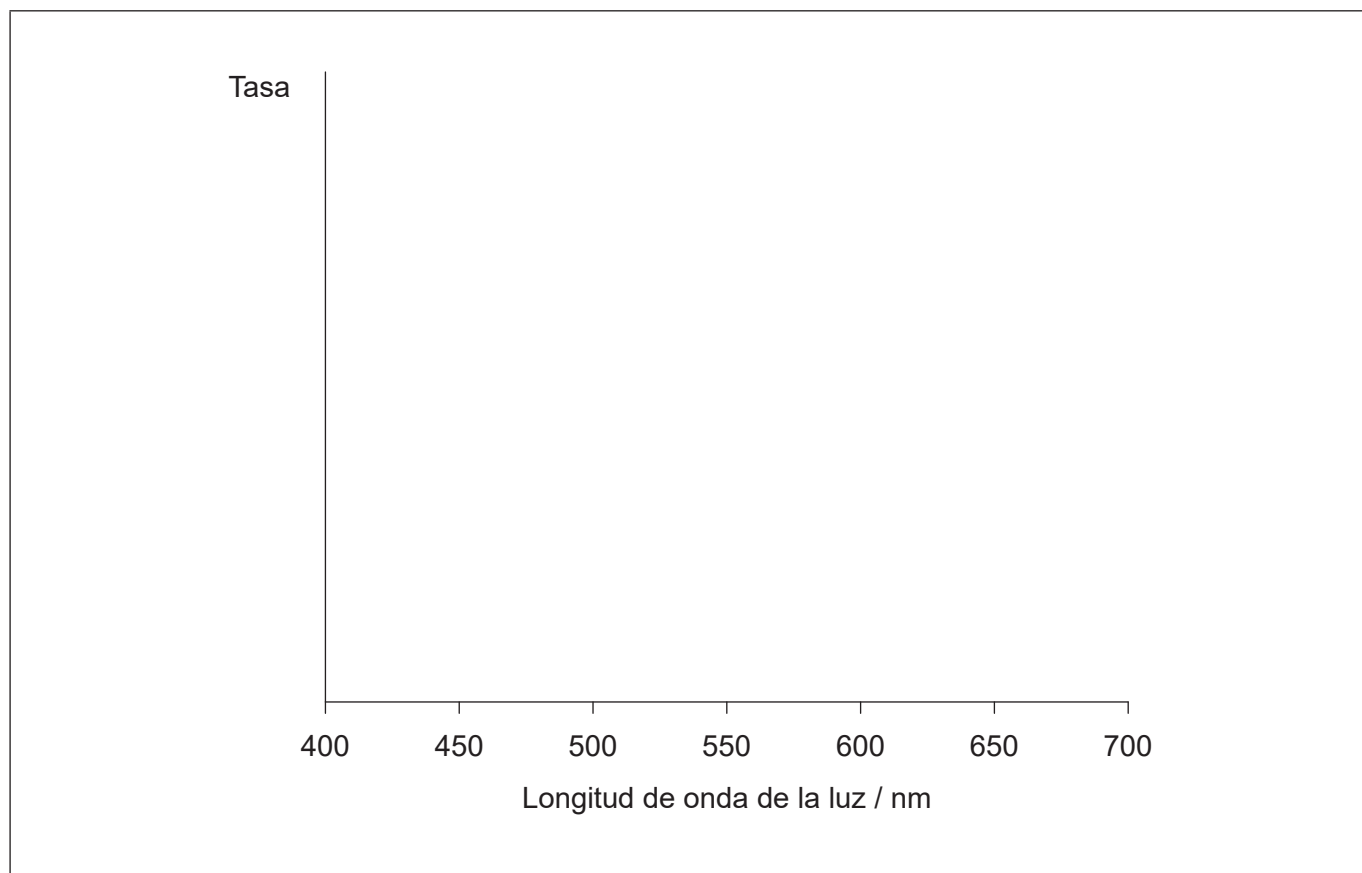
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

- (c) (i) Utilizando los ejes, dibuje el espectro de acción de la fotosíntesis en el área verde de la hoja de la figura 1.

[1]



- (ii) Prediga cómo diferiría el espectro de acción de las áreas blancas de la hoja del de las áreas verdes.

[1]

.....

.....

- (d) Sugiera las razones por las que raramente se encuentran plantas con hojas variegadas creciendo de forma silvestre.

[1]

.....

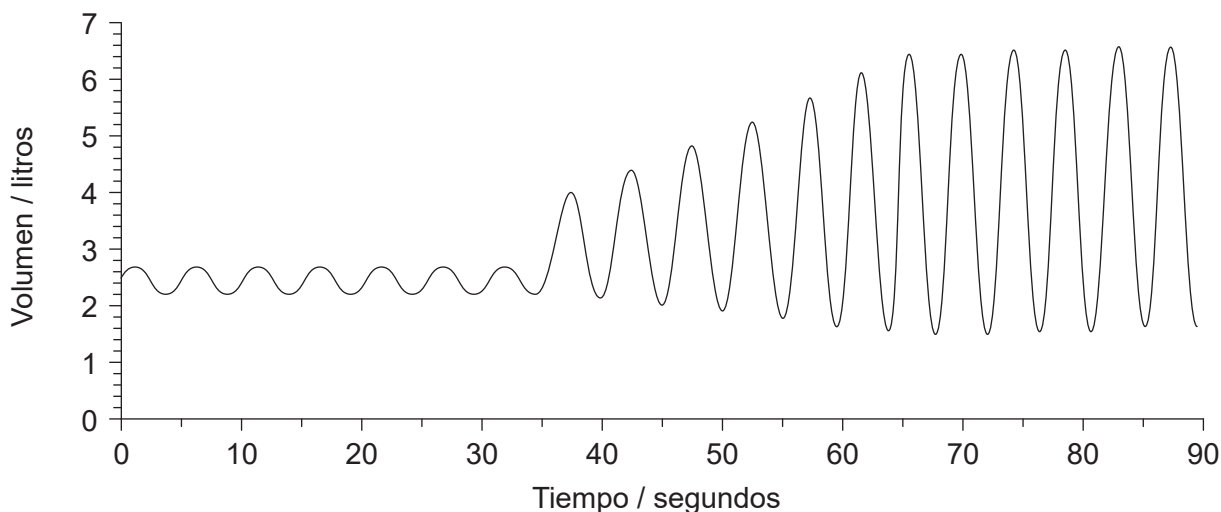
.....

.....

.....



2. Utilizando un espirómetro se registraron las mediciones de la capacidad pulmonar de un alumno y estas se visualizaron con un registrador de datos. Inicialmente el alumno se encontraba en reposo y, a continuación, pasó a realizar un ejercicio extenuante. En el gráfico se representan los resultados.



- (a) Calcule la tasa de ventilación en reposo, indicando las unidades. [1]

.....

- (b) Explique los cambios de ventilación al cabo de 35 segundos. [2]

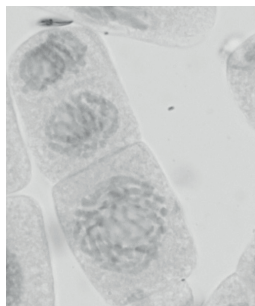
.....

- (c) Sugiera cómo el volumen pulmonar total en reposo diferiría para un paciente con enfisema. [1]

.....



3. En la micrografía se representa la mitosis en una célula de la punta de una raíz de cebolla (*Allium cepa*).



[Fuente: Sinhyu/iStock]

- (a) Deduzca, dando una razón, qué fase de la mitosis se representa.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Las células visibles en la punta de la raíz de la cebolla se clasificaron y se contaron.

Interfase	63
Profase	14
Metafase	2
Anafase	4
Telofase	7

Calcule el índice mitótico.

[1]

.....



Sección B

Conteste **todas** las preguntas de **una** de las opciones. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

Opción A — Neurobiología y comportamiento

4. Se midió la energía utilizada por el cerebro y el músculo esquelético de un hombre de 70 kg a lo largo del período de un día.

	Masa / kg	Energía utilizada / kJ día ⁻¹
Músculo esquelético	28,0	1540
Cerebro	1,4	1400

- (a) La tasa metabólica es la energía utilizada por kilogramo de masa al día. Calcule la tasa metabólica del cerebro.

[1]

..... kJ kg⁻¹ día⁻¹

- (b) Utilizando únicamente los datos de la tabla, distinga entre el uso de la energía en el cerebro y en el músculo esquelético.

[2]

.....

- (c) Sugiera **una** razón que explique la diferencia entre el cerebro y el músculo esquelético con respecto a la tasa metabólica.

[1]

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



32EP07

(Continuación: opción A, pregunta 4)

(d) Resuma el papel del cerebro en el control involuntario.

[2]

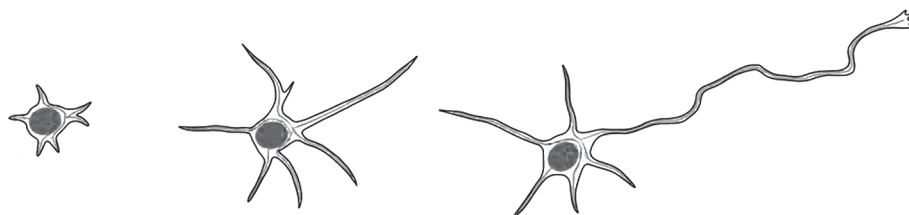
.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Opción A: continuación)

5. Los dibujos representan el desarrollo de una neurona inmadura en una rata.



[Fuente: Open Biology, 2013 (3) 130061, 'Microtubule dynamics in neuronal morphogenesis', por Akira Sakakibara, Ryota Ando, Tamar Sapir y Teruyuki Tanaka. Publicado 17 julio de 2013. DOI: 10.1098/rsob.130061.

(c) Open Biology & Akira Sakakibara, Ryota Ando, Tamar Sapir y Teruyuki Tanaka. Publicado 17 de julio de 2013. <http://rsob.royalsocietypublishing.org/content/3/7/130061>, Figura 2. Licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Trazado por el IB y las etiquetas eliminadas.]

- (a) Describa el proceso que tiene lugar.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Resume los cambios posibles que podría experimentar esta neurona durante el desarrollo posterior del sistema nervioso.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Sugiera cómo puede beneficiar a los seres humanos la plasticidad del cerebro.

[1]

.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)



(Opción A: continuación)

6. El diagrama muestra una imagen por resonancia magnética (MRI) de un cerebro humano.



[Fuente: <http://www.fipapatient.org/>. Utilizado con autorización de FIPA Patients]

- (a) (i) En el diagrama, rotule la corteza visual. [1]
- (ii) Identifique la estructura señalada mediante la X. [1]

.....

- (b) Explique cómo se puede emplear una imagen por resonancia magnética funcional (fMRI) para identificar la función de partes del cerebro. [2]

.....

.....

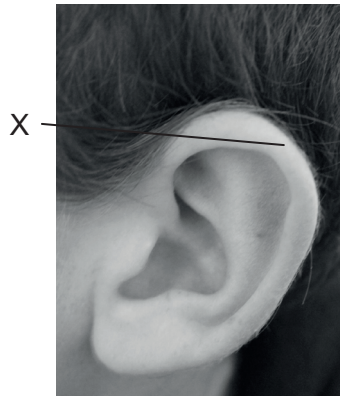
.....

.....

(La opción A continúa en la página siguiente)

(Opción A: continuación)

7. La imagen muestra una vista externa del oído humano.



<https://en.wikipedia.org/wiki/Ear#/media/File:Earr.JPG> Bajo licencia Creative Commons
Atribución-CompartirIgual 3.0 No portada (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>)
© 2011 Autor: צביה

- (a) Identifique la estructura señalada mediante la X.

[1]

.....

- (b) Explique cómo un sonido de una fuente externa causa el movimiento de las células pilosas en la cóclea.

[4]

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

Fin de la opción A



32EP11

Opción B — Biotecnología y bioinformática

8. Las hojas del arroz (*Oryza sativa*) pueden contener algo de vitamina A o su precursor beta-caroteno, pero en el grano de arroz comestible no se produce este nutriente debido a la ausencia de cuatro enzimas requeridas en la ruta. Empleando *Agrobacterium tumefaciens* como vector, unos científicos insertaron con éxito genes en la ruta del beta-caroteno (dos genes del narciso y un gen de una bacteria), lo que favoreció que los granos de arroz produjeran beta-caroteno. A estas plantas modificadas genéticamente se las denominó arroz dorado.

Eliminado por motivos relacionados
con los derechos de autor

- (a) Identifique la proteína para la cual codifica el gen 1 del narciso.

[1]

.....

- (b) Resuma cómo los científicos determinarían si el gen 2 del narciso ha sido integrado con éxito por el ADN del arroz.

[1]

.....
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción B, pregunta 8)

- (c) El *Agrobacterium tumefaciens* se empleó en la producción de variedades de arroz dorado. Explique cómo se emplea esta bacteria para producir plantas de cultivo modificadas genéticamente.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

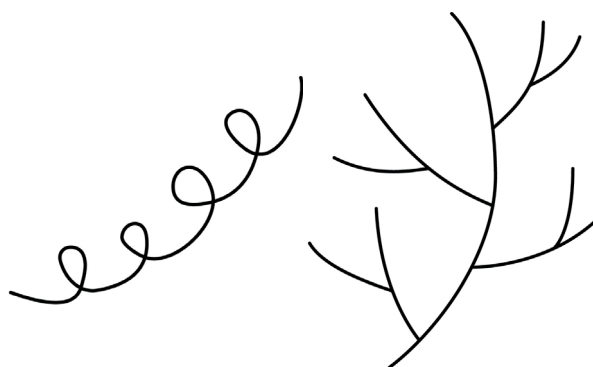
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Opción B: continuación)

9. El almidón encontrado en tubérculos de la papa (*Solanum tuberosum*) normalmente es una mezcla del 80 % de amilopectina y 20 % de amilosa. La papa “Amflora” se ha modificado genéticamente para alterar esta proporción. La papa modificada no es apta para el consumo humano pero se cultiva con fines industriales.



Amilosa

Amilopectina

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

- (a) Compare y contraste la amilosa con la amilopectina.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Resuma cómo difiere la composición del almidón en la papa “Amflora” en comparación con una papa normal.

[1]

.....

.....

- (c) Indique **un** uso industrial de la papa “Amflora”.

[1]

.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción B, pregunta 9)

- (d) Sugiera **una** razón de las preocupaciones que suscita el cultivo de las variedades de cultivos de modificación genética, como la papa “Amflora”, en las explotaciones agrícolas. [1]

.....
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Opción B: continuación)

10. Una sección de ARNm contiene el codón de inicio para la traducción de un polipéptido por parte de los ribosomas.

5' C G A U G C G A A C U A C G U G C A A C U G G C U G A C A U 3'

- (a) Identifique los nucleótidos del codón de inicio para el polipéptido. [1]

.....

- (b) Indique la diferencia química entre el extremo 5' y el extremo 3' de una cadena de ADN. [1]

.....
.....

- (c) En la secuencia de bases incluida en el diagrama, aparece la secuencia para el codón de terminación UGA. Explique las razones por las cuales la traducción continúa más allá de este punto en el ARNm. [2]

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

- (d) Describa cómo puede ayudar la bioinformática a identificar los genes en el ADN de un organismo. [2]

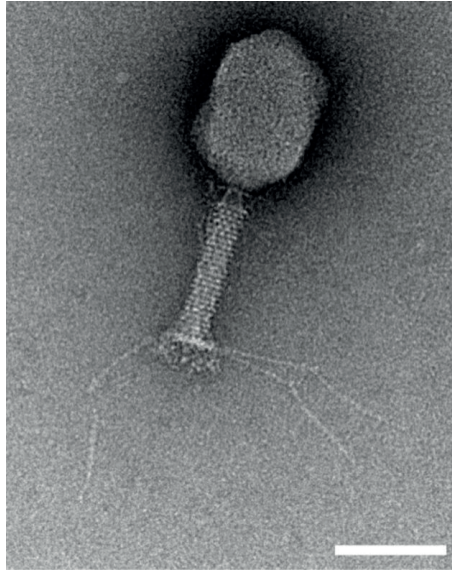
.....
.....
.....
.....

(La opción B continúa en la página siguiente)



(Opción B: continuación)

11. La micrografía muestra un bacteriófago T4.



[Fuente: Graham Knott y Christel Genoud, 'Commentary: is EM dead?', *Journal of Cell Science* (2013), **126**: 4545–4552, reproducido con autorización. <http://jcs.biologists.org/content/126/20/4545.figures-only> doi: 10.1242/jcs.124123]

Discuta el empleo de bacteriófagos en los sistemas acuáticos.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de la opción B



No escriba en esta página.

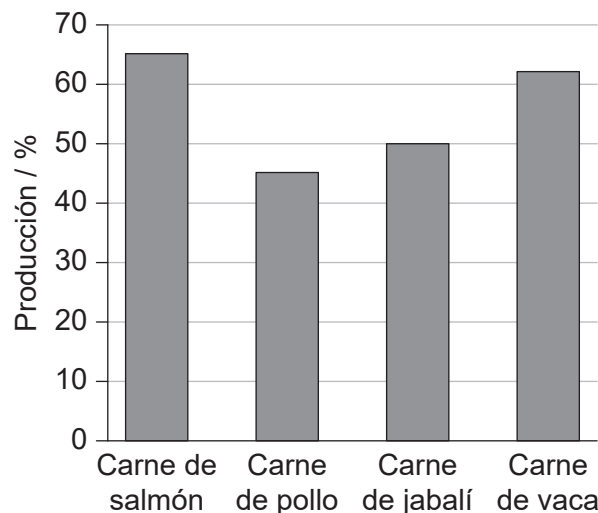
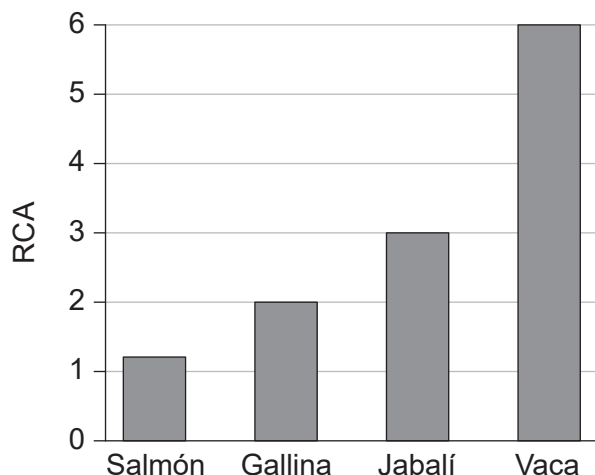
Las respuestas que se escriban en
esta página no serán corregidas.



32EP18

Opción C — Ecología y conservación

12. La relación de conversión alimenticia (RCA) es la proporción entre la masa de alimento aportada a un animal de granja y su aumento de masa correspondiente. En el primer diagrama de barras se representa la RCA para cuatro animales de granja. En el segundo diagrama de barras se representa la producción porcentual de carne comestible proporcionada por cada animal entero.



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2018]

- (a) Calcule el incremento de masa de una vaca a la que se le proporcionan 6 kg de alimentos.

[1]

..... kg

- (b) Calcule cuánto alimento se requeriría para producir 20 kg de carne de jabalí.

[1]

..... kg

- (c) Con referencia a los datos, discuta la cría del salmón para la producción sustentable de alimentos.

[2]

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



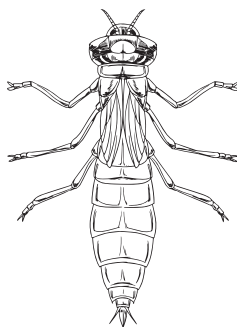
32EP19

(Opción C: continuación)

13. Un índice biótico permite controlar la contaminación del agua sin necesidad de un gran número de ensayos químicos. Se asignan invertebrados acuáticos a unos niveles de tolerancia a la contaminación y éstos se emplean para evaluar la calidad del agua. La cantidad de cada especie de invertebrados en el agua se mide y se emplea para calcular el índice. Se indica el nivel de tolerancia de tres especies de invertebrados.



Ninfa de efímera
(intolerante a la
contaminación)



Ninfa de libélula
(puede tolerar cierta
contaminación)



Larva de mosquito
(tolerante a la
contaminación)

[Fuente: Ninfa de efímera: <http://www.bumblebee.org/invertebrates/Ephemeroptera.htm>

Ninfa de libélula: [iStock.com/blueringmedia](https://www.iStock.com/blueringmedia)

Larva de mosquito: [iStock.com/N. Nehring](https://www.iStock.com/N.Nehring) (nancynehring.com)]

- (a) Indique qué especie(s) podría(n) encontrarse en aguas ligeramente contaminadas. [1]

.....

- (b) Indique el nombre dado a los organismos cuya presencia o ausencia refleja una condición ambiental. [1]

.....

- (c) Distinga entre la riqueza y la uniformidad como componentes de la biodiversidad. [1]

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

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 13)

- (d) Explique cómo pueden influir los efectos de borde en la biodiversidad de una región. [2]

.....

.....

.....

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Opción C: continuación)

14. El Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin ha publicado unas directrices para controlar plantas invasivas dentro del estado. Un método mecánico es cortar las plantas en los lugares en los que se encuentren. No obstante, el momento del año en el que se cortan las plantas es importante para su control. En el diagrama se indican los meses en los que se recomienda cortar las plantas y los meses en los que éstas no deberían cortarse.



Hiedra venenosa negra
(*Cynanchum louiseae*)

[Fuente: Foto utilizada con autorización de Naomi Cappuccino]



Euforbia ciprés
(*Euphorbia cyparissias*)

[Fuente: Aelita17: Fotógrafo, Ilustrador/
Artista vectorial, Ucrania/
Shutterstock.com]



Zacate japonés
(*Microstegium vimineum*)

[Fuente: James H. Miller & Ted Bodner,
Southern Weed Science Society,
Bugwood.org - https://en.wikipedia.org/wiki/Microstegium_vimineum#/media/File:Microstegium_viminium_specimen.jpg.
Bajo la licencia CC BY 3.0:
<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.es>]

Planta	May.	Jun.	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.
Hiedra venenosa negra	■	■	■	■	■	■	■
Euforbia ciprés	■	■	■	■	■	■	■
Zacate japonés	■	■	■	■	■	■	■

Legenda: ■ Cortar plantas ■ No cortar plantas

[Fuente: adaptado de <http://dnr.wi.gov>]

- (a) Indique qué planta puede cortarse en agosto.

[1]

.....

- (b) Sugiera una razón para no cortar plantas invasivas en determinados momentos del año.

[1]

.....
.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



32EP22

(Continuación: opción C, pregunta 14)

- (c) Resuma las razones para controlar las plantas invasivas.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Discuta qué precauciones deberían tomarse antes de considerar el control biológico de las plantas invasivas.

[2]

.....

.....

.....

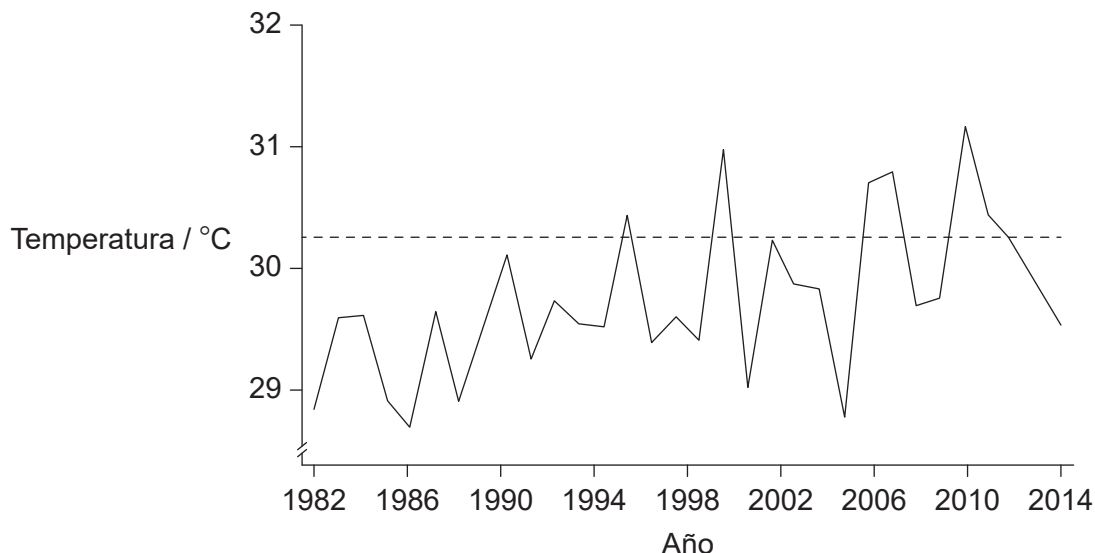
.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Opción C: continuación)

15. Cuando el agua supera una determinada temperatura, puede producirse la decoloración de los corales. El coral expulsa las algas *Zooxanthellae* que viven en sus tejidos, quedando el coral de un color blanco. En el gráfico se representa cómo varía la temperatura del agua en los arrecifes de coral que rodean las Islas Caimán.



Leyenda: — Temperatura de la superficie del mar en septiembre
 ----- Umbral de decoloración de los corales

[Fuente: Datos de National Oceanographic Data Center, que esta integrado en la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)]

- (a) Indique la tendencia en las temperaturas desde 1982 hasta 2014.

[1]

.....

(La opción C continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción C, pregunta 15)

(b) Deduzca el efecto de la decoloración sobre los corales.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

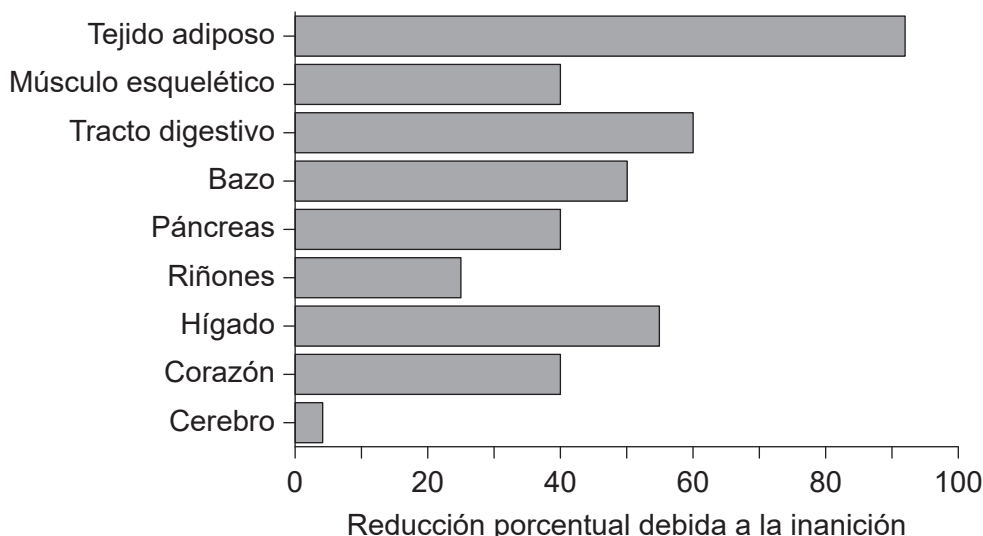
.....

Fin de la opción C



Opción D — Fisiología humana

16. En el diagrama de barras se representa la pérdida porcentual de masa por parte de distintos órganos y tejidos del cuerpo de una persona debido a la inanición. La pérdida de masa corporal total fue del 40 %.



[Fuente: © 2012, Company of Biologists. 'The evolution of human adiposity and obesity: where did it all go wrong?' Jonathan C. K. Wells *Disease Models & Mechanisms*, 2012(5), páginas 595–607; doi: 10.1242/dmm.009613 URL: <http://dmm.biologists.org/content/5/5/595> Licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>]

- (a) Resuma de qué modo indican los datos que se estaba empleando la proteína como fuente de energía.

[1]

.....

- (b) Resuma la razón para la elevada reducción porcentual de tal magnitud en la masa del tejido adiposo.

[2]

.....

- (c) Discuta si las pérdidas de masa representadas en el diagrama de barras podrían deberse a la anorexia nerviosa.

[2]

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



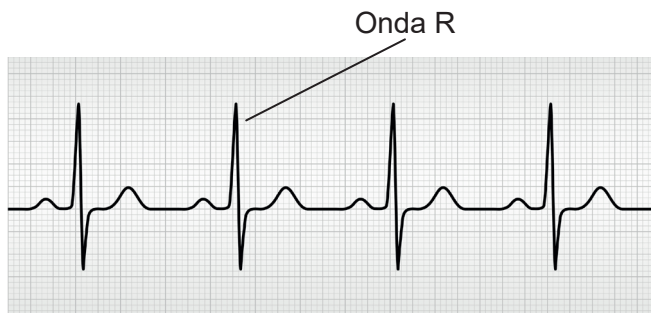
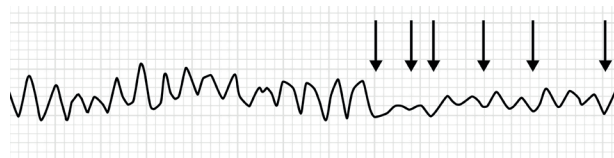
32EP26

(Opción D: continuación)

17. Un electrocardiograma (ECG) registra la actividad eléctrica del corazón a lo largo de un período de tiempo, utilizando para ello electrodos situados en la piel. El ECG incluido es el de un paciente cuyo corazón estaba latiendo irregularmente hasta que se le trató con un desfibrilador (flechas) que restableció la actividad eléctrica normal.

Antes de la desfibrilación

Después de la desfibrilación



[Fuente: Primero ECG: https://en.wikipedia.org/wiki/Heart_arrhythmia#/media/File:Ventricular_fibrillation.png
CC BY-SA 3.0 licencia, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es> © 2012 por usuario: Jer5150
Recortado y reorientado por el IB en 2019
Segundo ECG: linearcurves/iStock]

- (a) Indique cuántos latidos cardíacos normales se muestran en los ECG.

[1]

.....

- (b) Resuma cómo se emplea un desfibrilador para restablecer el latido cardíaco normal.

[2]

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

- (c) Explique qué está sucediendo en el corazón durante el valor máximo de la actividad eléctrica, tal como indica la onda R en el ECG.

[2]

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

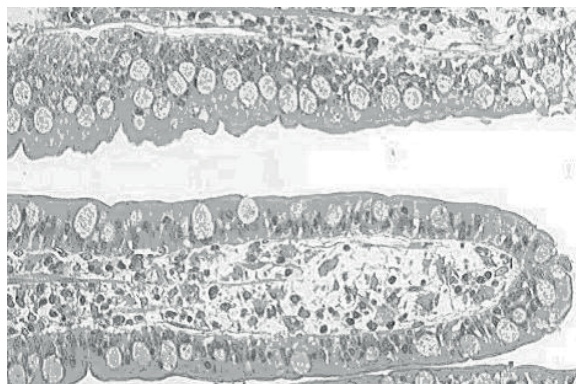
(La opción D continúa en la página siguiente)



32EP27

(Opción D: continuación)

18. La imagen ilustra una sección a través del íleon tal como se ve al microscopio óptico.



[Fuente: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ileum#/media/File:Gobletcell.jpg> © 2006 por usuario: Arcadian
Licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>]

- (a) En el diagrama, rotule la capa de células epiteliales. [1]
- (b) Explique de qué modo están adaptadas las células epiteliales para la absorción. [2]

.....

.....

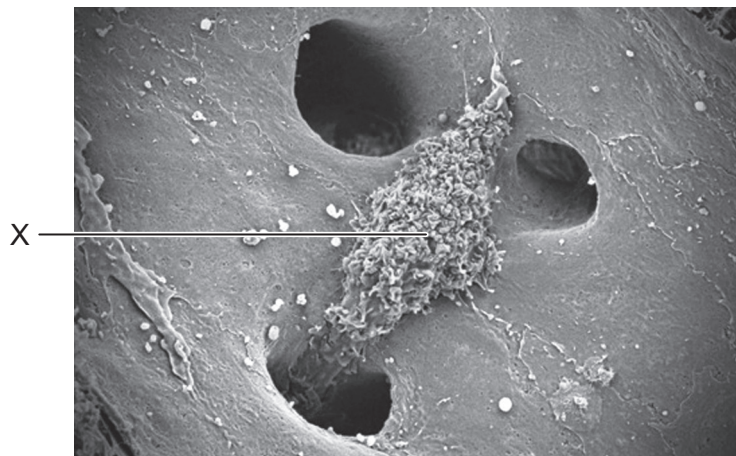
.....

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)

(Opción D: continuación)

19. La micrografía electrónica de barrido representa una célula en el hígado, responsable de la descomposición de los eritrocitos. Las células se encuentran en el revestimiento de las paredes sinusoidales.



[Fuente: Thomas Deerinck, NCMIR]

- (a) (i) Identifique la célula X representada en el diagrama.

[1]

.....

- (ii) Resuma el papel de la célula para el reciclado de hierro en el cuerpo.

[2]

.....

(La opción D continúa en la página siguiente)



(Continuación: opción D, pregunta 19)

(b) Explique las razones para el doble suministro de sangre al hígado.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fin de la opción D



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



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

