

No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

**Biología**  
**Nivel medio**  
**Prueba 2**

Jueves 9 de mayo de 2019 (tarde)

Número de convocatoria del alumno

1 hora 15 minutos

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

**Instrucciones para los alumnos**

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Sección A: conteste todas las preguntas.
- Sección B: conteste una pregunta.
- 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 **[50 puntos]**.

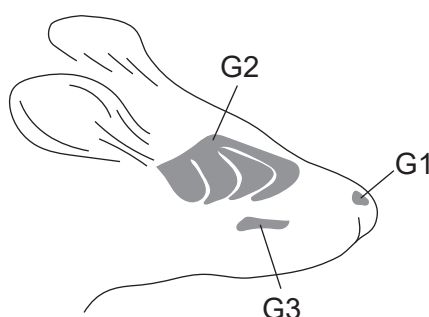


### Sección A

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

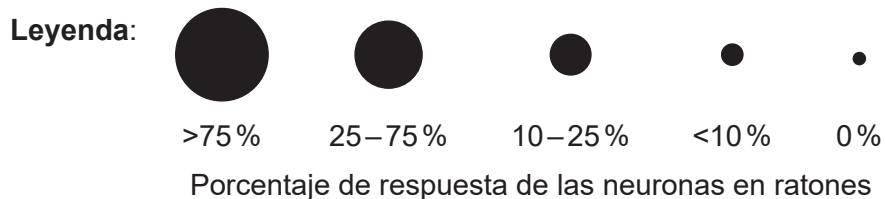
1. Los ratones (*Mus musculus*) tienen distintos sistemas de defensa frente a depredadores como los zorros (*Vulpus vulpus*) o los armiños (*Mustela erminea*). Los ratones liberan unos compuestos de alarma específicos cuando se encuentran bajo una amenaza; dichos compuestos sirven de señales de peligro para otros ratones. Los depredadores también liberan rastros olfativos que los ratones pueden detectar.

En un estudio se expuso a un grupo de ratones a papel impregnado de compuestos obtenidos de otros ratones, zorros o armiños, en una sala de pruebas. Los científicos midieron la reacción de tres grupos distintos de neuronas involucradas en el sistema olfativo: G1, G2 y G3, tal como se muestra en el diagrama.



En el diagrama se representa el porcentaje de las neuronas G1, G2 y G3 que respondieron a los compuestos de ratones, zorros y armiños, así como a un compuesto de control.

	Compuesto de alarma de ratones	Rastro olfativo de zorros	Rastro olfativo de armiños	Control
G1	●	●	●	●
G2	●	●	●	●
G3	●	●	●	●



[Fuente: J Brechbühl, *et al.*, (2013), *PNAS*, **110**(12), páginas 4762-4767]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16EP02

**(Pregunta 1: continuación)**

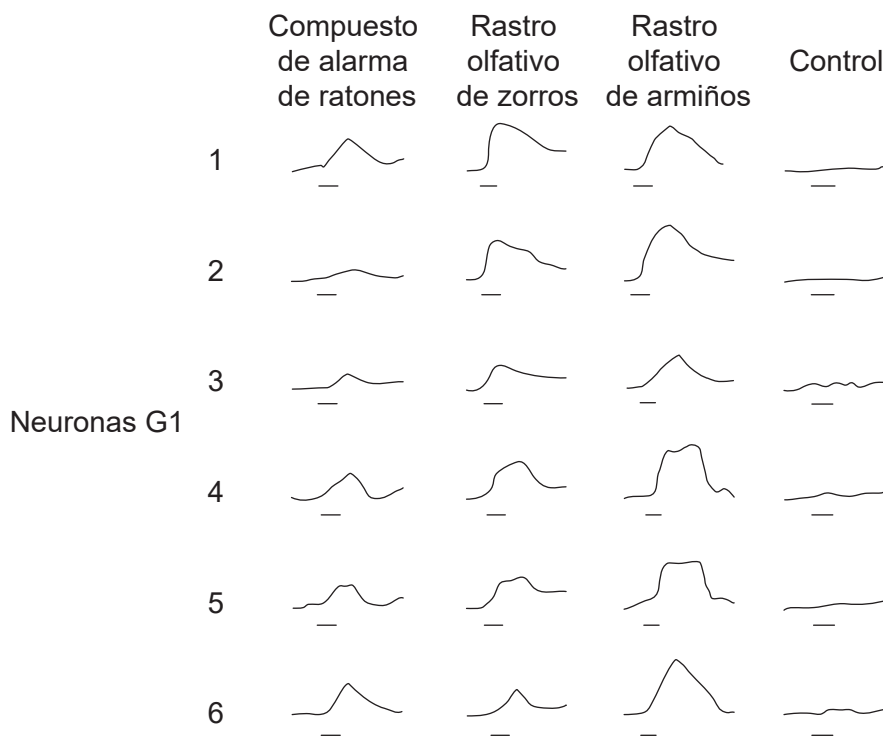
(a) Indique el porcentaje de neuronas G2 en los ratones que responden al rastro olfativo de los zorros. [1]

..... %

(b) Empleando las pruebas facilitadas por el diagrama, identifique – dando una razón – qué grupo de neuronas respondió más a todas las sustancias químicas. [1]

.....  
.....

Los científicos registraron los trazados neuronales (potenciales de acción y reposo) de seis neuronas G1 expuestas a los compuestos de distintos animales. La barra horizontal debajo de cada trazado corresponde al tiempo de exposición al compuesto de prueba.



[Fuente: J Brechbühl, *et al.*, (2013), *PNAS*, 110(12), páginas 4762–4767]

(c) Indique el nombre del instrumento utilizado para efectuar dichos trazados. [1]

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

- (d) Distinga entre los efectos del compuesto de alarma de los ratones y los efectos del compuesto de control en las neuronas G1. [1]

.....

.....

.....

- (e) Compare y contraste los efectos del compuesto de alarma de los ratones y el rastro olfativo de los armiños en las neuronas G1. [2]

.....

.....

.....

.....

- (f) Deduzca si hay una correlación entre los trazados neuronales y el porcentaje de las neuronas G1 que respondieron. [2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (g) Las estructuras moleculares del compuesto de alarma de los ratones y el rastro olfativo de los zorros son muy similares. Sugiera una ventaja evolutiva para esta semejanza química. [1]

.....

.....

.....

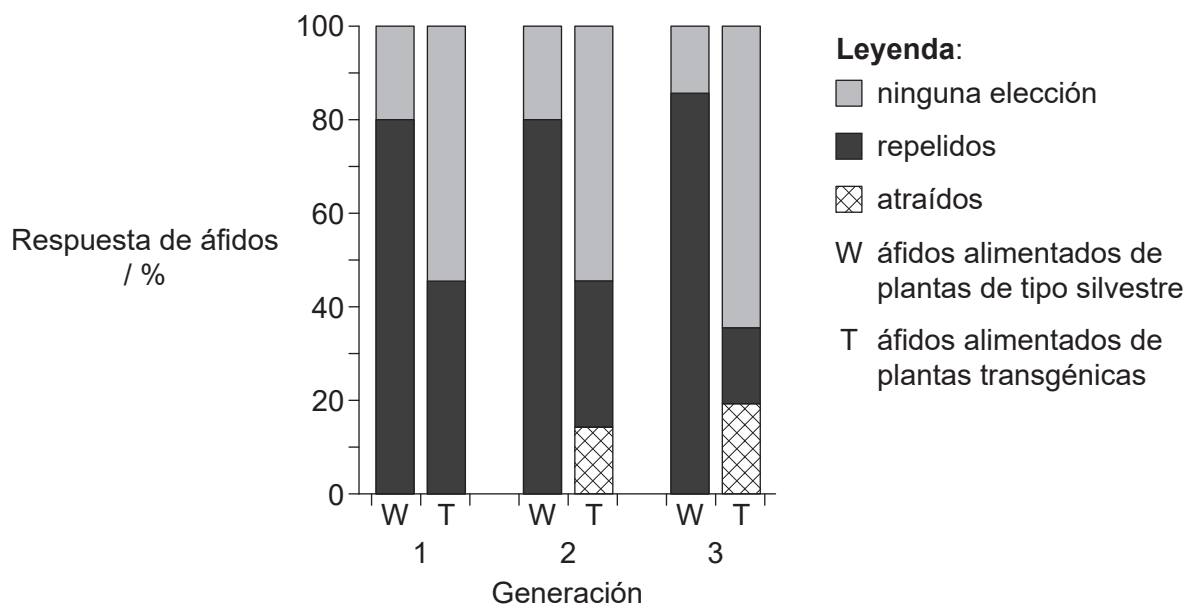
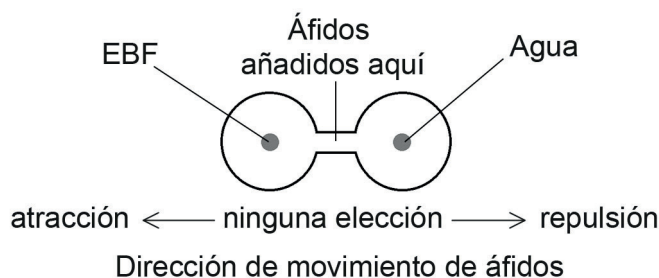
**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 1: continuación)**

Se llevó a cabo otro estudio sobre los sistemas de defensa en áfidos (*Myzus persicae*) que se alimentan de plantas de arabis (*Arabidopsis thaliana*). Cada áfido libera un compuesto de alarma que contiene la sustancia química (E)-β-farneseno (EBF) en caso de ser atacado por un depredador. Otros áfidos se sienten repelidos y huyen de la arabis o se esconden.

Se insertó el gen del EBF para producir plantas de arabis transgénicas (T) para comprobar la reacción de los áfidos al EBF a lo largo de varias generaciones. Se criaron áfidos en plantas de arabis del tipo silvestre (W) y, a continuación, se permitió que se alimentaran durante tres generaciones de plantas silvestres (W) o transgénicas (T). Se examinó la reacción de cada generación de áfidos al añadirse EBF en una cámara de elección (*choice chamber*). Se registraron los porcentajes de áfidos atraídos o repelidos por el EBF y el de aquellos que no realizaron ninguna elección.



[Fuente: M De Vos, *et al.*, (2010), *PNAS*, **107**(33), páginas 14673–14678]

(h) Identifique, dando una razón, los áfidos más intensamente repelidos por el EBF.

[1]

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



Véase al dorso

**(Pregunta 1: continuación)**

- (i) Resuma las conclusiones que pueden extraerse de los datos del gráfico para el grupo de áfidos que se alimentó durante tres generaciones de plantas transgénicas de arabisopsis (T).

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (j) Discuta si la selección natural favorecería a las plantas transgénicas de arabisopsis que producen EBF en caso de liberarse éstas en la naturaleza.

[2]

.....

.....

.....

.....

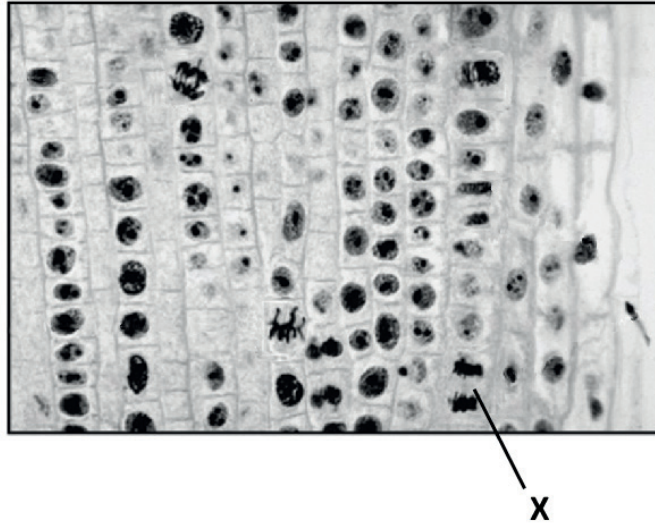
.....

.....



2. (a) Identifique la fase de la mitosis rotulada con una X en la imagen, dando una razón para su respuesta.

[1]



[Fuente: Derechos de autor 2002, The Trustees of Indiana University]

.....  
.....

- (b) Resuma el uso de un cariograma durante el embarazo.

[3]

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



3. (a) (i) Indique **dos** causas de la disminución de biomasa a lo largo de las cadenas tróficas en los ecosistemas terrestres.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



**(Pregunta 3: continuación)**

(ii) En la tabla se representa el presupuesto de carbono global a lo largo de dos décadas (los años 1990 a 1999 y los años 2000 a 2009).

Carbono	Presupuesto de carbono global / $\times 10^{12}$ kg	
	1990 a 1999	2000 a 2009
Dióxido de carbono atmosférico	3.0	4.0
Combustible fósil y cemento	6.5	8.0
Cambio de uso del territorio	1.5	1.0
Almacenamiento de carbono en tierras	2.5	2.0
Almacenamiento de carbono en océanos	2.0	2.5

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2019]

Empleando la tabla, explique las causas de los cambios en el flujo de carbono a lo largo de dos décadas.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 3: continuación)**

- (b) Sugiera cómo el cambio climático puede influir en la selección natural de los organismos que viven en los océanos Árticos.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 4. (a) En las imágenes se muestran partes de plantas que pertenecen a dos filos diferentes.

Planta X



[Fuente: DanielCD / <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SoriDicksonia.jpg>]

Planta Y



[Fuente: tbenedict/Pixabay <https://pixabay.com/photos/pine-cones-tree-evergreen-cone-581557/>]

Indique el filum de la planta X y de la planta Y.

[2]

X: .....

Y: .....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 4: continuación)**

(b) Explique **una** causa de la mutación.

[2]

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Resuma los tipos de pruebas que se pueden utilizar para situar a una especie en un clado concreto.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

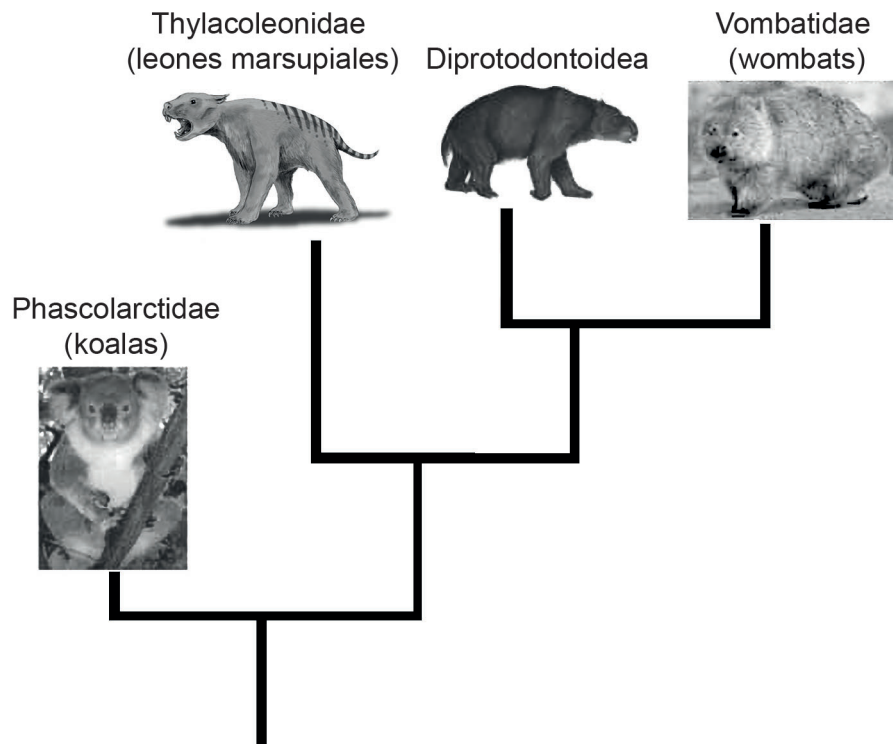
.....

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**



**(Pregunta 4: continuación)**

(d) El cladograma incluye cuatro familias de marsupiales (mamíferos no placentarios).



[Fuente: koala: Quartl, [https://commons.wikimedia.org/wiki/Phascolarctos\\_cinereus#/media/File:Friendly\\_Female\\_Koala.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Phascolarctos_cinereus#/media/File:Friendly_Female_Koala.JPG); wombat: JJ Harrison, [https://en.wikipedia.org/wiki/Wombat#/media/File:Vombatus\\_ursinus\\_-Maria\\_Island\\_National\\_Park.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Wombat#/media/File:Vombatus_ursinus_-Maria_Island_National_Park.jpg); leon marsupial: Nobu Tamura, [https://en.wikipedia.org/wiki/Marsupial\\_lion#/media/File:Thylacoleo\\_BW.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Marsupial_lion#/media/File:Thylacoleo_BW.jpg); diprotodontoidea: Anne Musser]

Deduzca la familia que está más estrechamente emparentada con la familia Diprotodontoidea.

[1]

.....



## Sección B

Conteste **una** pregunta. Se concederá hasta un punto adicional por la calidad de su respuesta. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

5. (a) Resuma **cuatro** tipos de transporte de membrana, incluyendo su uso de la energía. [4]
- (b) Dibuje la estructura de un dipéptido. [3]
- (c) Explique la acción de las enzimas en la digestión y las distintas funciones de, al menos, **dos** enzimas **concretas** producidas en el páncreas. [8]
6. (a) Describa brevemente la teoría endosimbiótica. [3]
- (b) Resuma cómo se produce glucosa en la fotosíntesis. [4]
- (c) Discuta el control de los niveles de glucosa en sangre y las consecuencias si estos no se mantienen. [8]



A large rectangular box containing horizontal dotted lines for writing.



16EP14

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.





A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.

