

© International Baccalaureate Organization 2022

All rights reserved. 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 the prior written permission from the IB. Additionally, the license tied with this product prohibits 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, whether fee-covered or not, is prohibited and is a criminal offense.

More information on how to request written permission in the form of a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organisation du Baccalauréat International 2022

Tous droits réservés. 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 préalable de l'IB. De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation 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, moyennant paiement ou non, est interdite et constitue une infraction pénale.

Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour obtenir une autorisation écrite sous la forme d'une licence, rendez-vous à l'adresse <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

© Organización del Bachillerato Internacional, 2022

Todos los derechos reservados. 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 la previa autorización por escrito del IB. Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso 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—, ya sea incluido en tasas o no, está prohibido y constituye un delito.

En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una autorización por escrito en forma de licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.



Biología
Nivel Medio
Prueba 2

Miércoles 11 de mayo de 2022 (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. Hay indicios cada vez mayores de la disminución de poblaciones de abejas. Esta disminución supone un grave problema, dada su importante función como polinizadores en los ecosistemas en los que habitan. En esta disminución se ha constatado la implicación de los pesticidas neonicotinoides, ya que estos se han encontrado en niveles residuales en el néctar y el polen de las plantas de cultivo y en las colonias de abejas.

Unos científicos dispusieron colonias de una especie de abejorro, *Bombus terrestris*, en un laboratorio para evaluar los efectos de distintos niveles de un neonicotinoide en el desarrollo de los abejorros. Dividieron las colonias en tres grupos:

- Las colonias de control recibieron una solución de agua y azúcar semejante al néctar producido por las flores.
- Un segundo grupo de colonias recibió la misma solución de azúcar, pero con un neonicotinoide disuelto a bajas concentraciones, similares a las concentraciones que se encuentran en la naturaleza.
- A un tercer grupo de colonias se les dio la misma solución de azúcar, pero con la adición de un neonicotinoide disuelto a altas concentraciones, similares a las concentraciones que se encuentran en la naturaleza.

Al cabo de dos semanas, todas las colonias se situaron en el campo para permitir que los abejorros se alimentaran de forma natural.

- (a) (i) Describa el efecto de los pesticidas neonicotinoides sobre el sistema nervioso de los insectos.

[1]

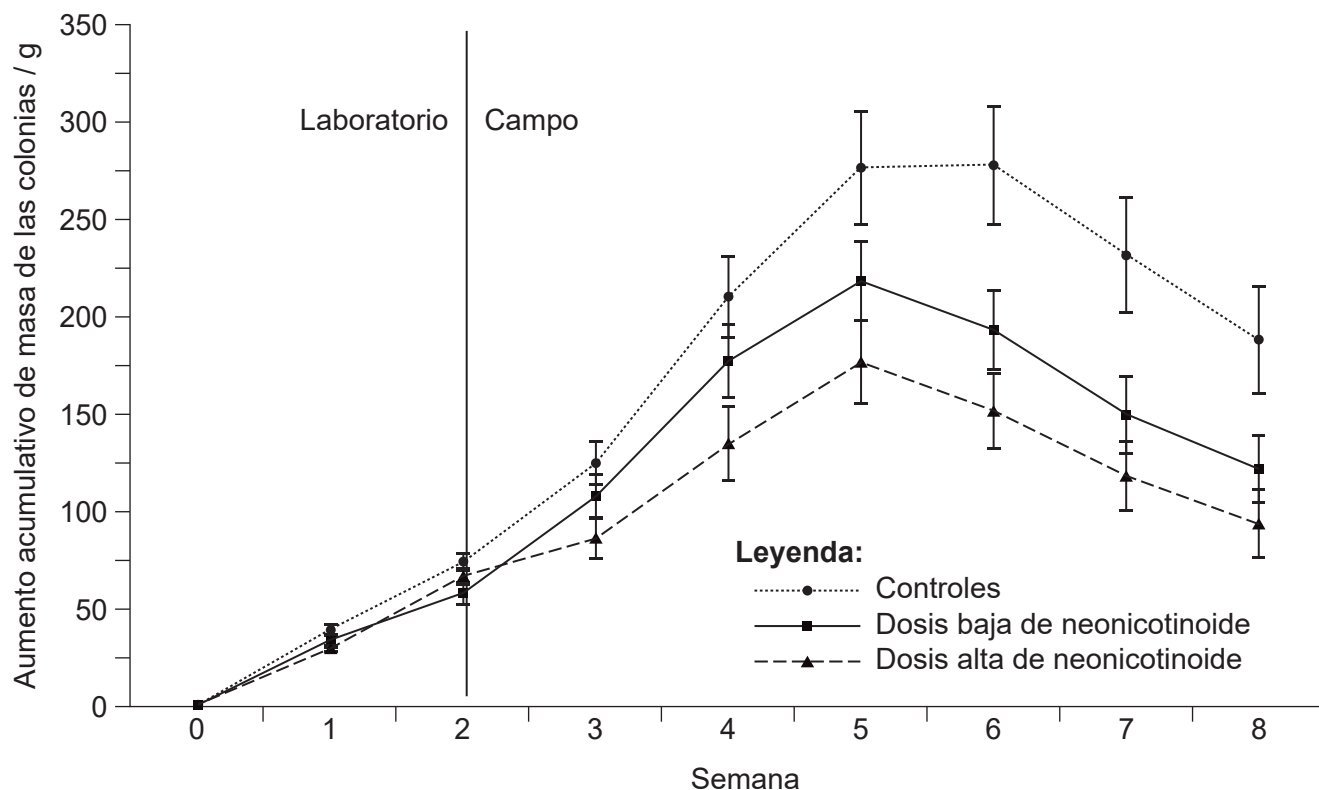
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 1: continuación)

Cada semana se registró la masa de colonias, incluyendo los abejorros adultos, la cera, la miel y las larvas. Se calculó el aumento acumulativo de masa. Este se representa en el gráfico.



[Fuente: adaptado de Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. y Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [periódico electrónico] 336(6079), páginas 351–352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Material original adaptado.]

- (ii) Indique el aumento acumulativo de masa de las colonias de control a las 7 semanas.

[1]

.....

- (iii) Compare y contraste el aumento acumulativo de masa de los tres grupos de colonias una vez situadas estas en el campo.

[2]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16EP03

Véase al dorso

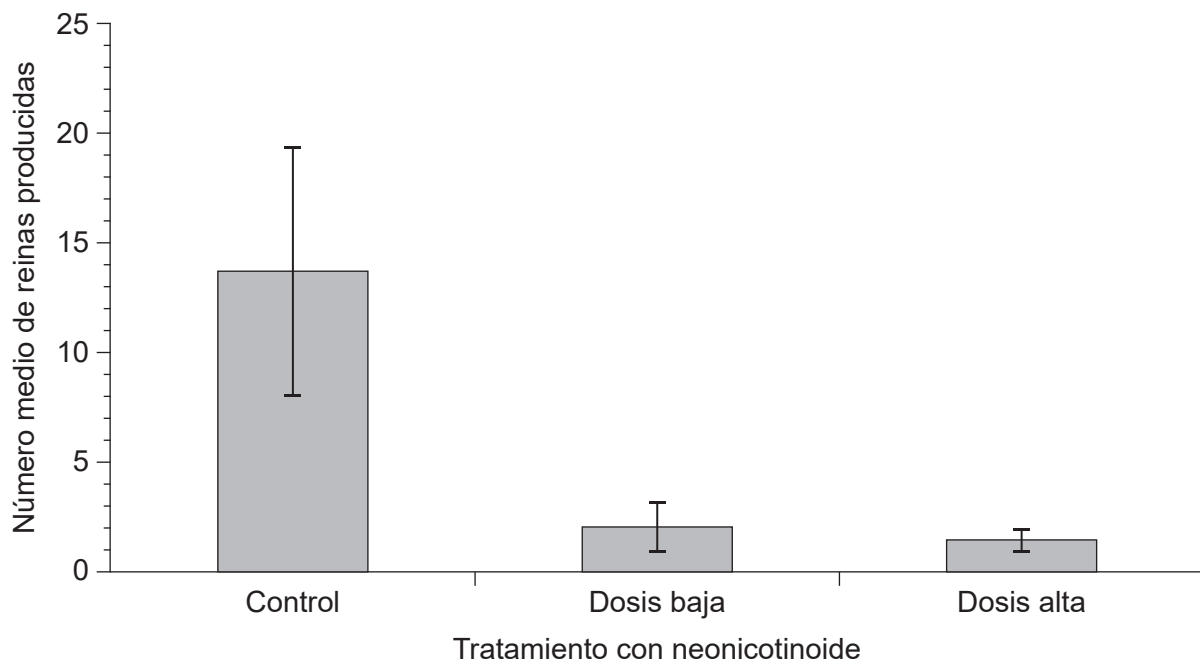
(Pregunta 1: continuación)

- (iv) Sugiera una razón que justifique los cambios en la masa de las colonias entre la semana 6 y la semana 8.

[1]

.....

Se registró el número de reinas de abejorros producidas en cada colonia. Las nuevas colonias de abejorros las inicia una reina.



[Fuente: adaptado de Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. y Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [periódico electrónico] 336(6079), páginas 351–352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Material original adaptado.]

- (b) Usando los datos del gráfico, prediga cómo afectará el uso de los pesticidas neonicotinoides a las poblaciones de abejorros.

[3]

.....

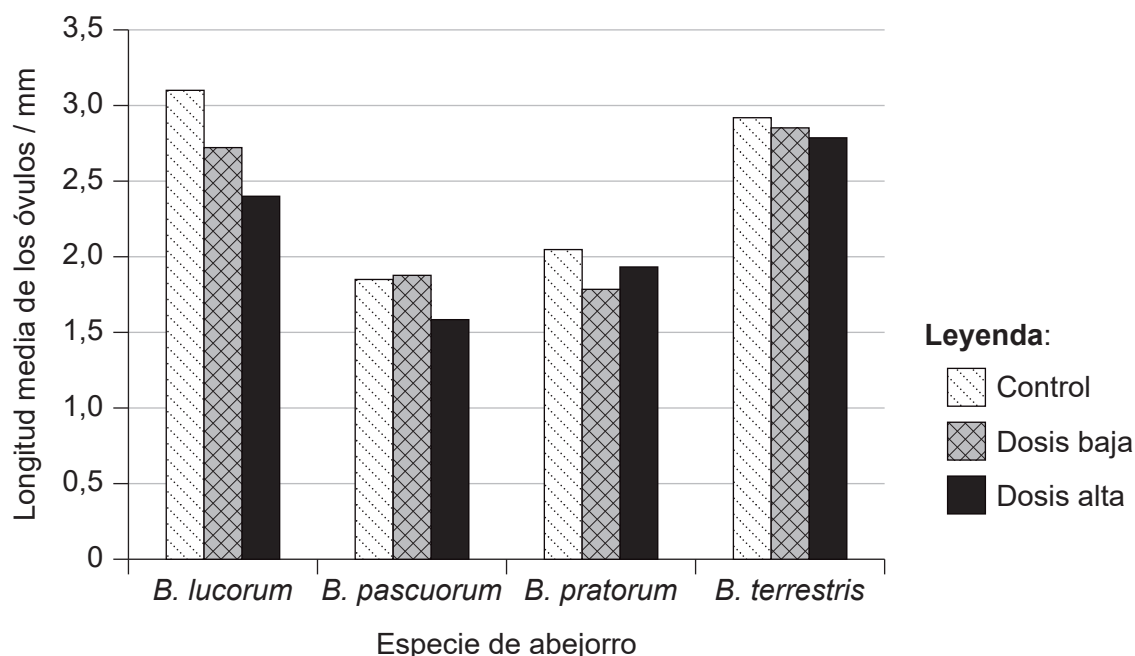
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16EP04

(Pregunta 1: continuación)

En un estudio similar se comparó el efecto de un neonicotinoide diferente sobre cuatro especies distintas de abejorros. Las reinas fueron expuestas a unas condiciones de control (sin pesticida) o a dosis bajas o altas del neonicotinoide. A continuación, los científicos midieron la longitud media de los óvulos en desarrollo en los ovarios de las reinas.



[Fuente: Baron GL, Raine NE, Brown MJF. 2017 General and species-specific impacts of a neonicotinoid insecticide on the ovary development and feeding of wild bumblebee queens. *Proc. R. Soc. B* 284: 20170123. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.0123> Bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es> Material original adaptado.]

- (c) (i) Identifique la especie cuyos óvulos se vieron más afectados por una dosis alta de neonicotinoide.

[1]

.....

- (ii) Describa los efectos globales de las dosis bajas y altas de neonicotinoide sobre las longitudes de los óvulos de las cuatro especies.

[2]

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



16EP05

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

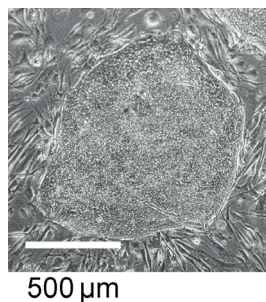
- (d) Deduzca, basándose en los datos presentados, si los niveles de neonicotinoides utilizados en la agricultura causan daños directos a *B. terrestris*.

[1]

.....
.....



2. En la micrografía se muestra un grupo de células madre con forma oval.



- (a) Indique la característica principal de las células madre. [1]

.....
.....

- (b) Calcule el diámetro máximo del grupo de células madre en la micrografía, incluyendo en la respuesta sus operaciones de cálculo e indicando las unidades. [1]

.....

- (c) Indique **una** función terapéutica de las células madre. [1]

.....

- (d) Discuta cómo podría afectar el uso de células madre para tratar enfermedades hereditarias a la persona que recibiera el tratamiento **y** a sus descendientes. [2]

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



3. (a) Describa la respiración anaeróbica en seres humanos y en levaduras. [3]

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

- (b) El metano puede ser el producto de la respiración anaeróbica en algunos organismos.

- (i) Distinga entre las propiedades térmicas del agua y del metano. [2]

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

- (ii) Explique la función del metano en el cambio climático. [2]

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



4. (a) La melatonina ayuda a controlar los ritmos circadianos del cuerpo. En el gráfico se representan los niveles medios de melatonina en el cuerpo a lo largo de 24 horas en trabajadores diurnos y nocturnos.

Eliminado por motivos relacionados
con los derechos de autor

- (i) Indique en qué parte del cuerpo se produce la melatonina. [1]

.....

- (ii) Describa **una** diferencia entre los niveles de melatonina de los trabajadores diurnos y los trabajadores nocturnos. [1]

.....
.....

- (iii) Deduzca, dando una razón para ello, qué hora del día sería un buen momento para tomar melatonina si usted hubiera viajado a través de varios husos horarios diferentes y experimentara jet-lag a su llegada. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

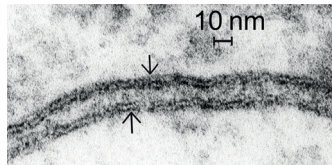


16EP09

Véase al dorso

(Pregunta 4: continuación)

- (b) El modelo de Davson-Danielli de la estructura de las membranas se propuso en la década de 1930–1940. Cuando se obtuvieron por primera vez micrografías electrónicas de membranas, estas se emplearon como pruebas a favor de este modelo. En la micrografía se muestran dos membranas adyacentes (indicadas mediante flechas).



Explique cómo se utilizó la apariencia de las membranas en las micrografías electrónicas como prueba para respaldar el modelo de Davson-Danielli.

[3]

.....

.....

.....

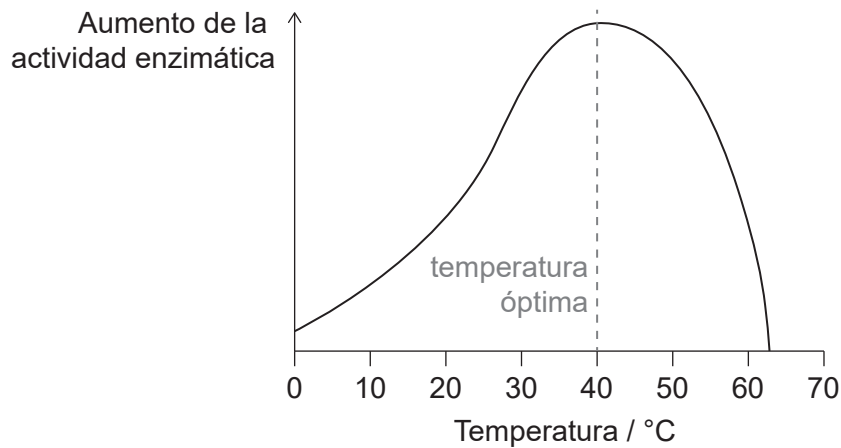
.....

.....

.....



5. La temperatura y el pH afectan a la actividad enzimática.



- (a) Explique la disminución de la actividad de la enzima en cada uno de los dos lados, a la izquierda y a la derecha, de la temperatura óptima.

[2]

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

- (b) En biotecnología se utilizan enzimas para transferir genes a bacterias. Resuma cómo se utilizan **dos** enzimas concretas para la transferencia.

[2]

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



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.

6. Las personas que sufren hemofilia, una enfermedad hereditaria, tienen una deficiencia en una de las proteínas que actúan como factores coagulantes en la sangre.
- (a) Resuma cómo se produce una proteína en una célula mediante el proceso de traducción. [5]
 - (b) Una familia tiene un historial de hemofilia, causada por un alelo recesivo ligado al sexo. Una mujer de esta familia es una portadora y se casa con un hombre que no tiene el alelo. Incluyendo en la respuesta sus operaciones de cálculo, determine la probabilidad de que su progenie tenga la enfermedad. [3]
 - (c) Explique cómo se produce la coagulación sanguínea y la consecuencia para una persona que tenga hemofilia. [7]
7. La población humana en aumento tiene una demanda cada vez mayor de energía derivada de las plantas de cultivo. Al mismo tiempo, el aumento de los episodios de sequía derivados del cambio climático dificulta realizar cultivos en algunas partes del mundo.
- (a) Resuma el flujo de energía a través de una comunidad en un ecosistema natural. [5]
 - (b) Explique cómo la selección natural puede causar que se desarrollen rasgos tales como la resistencia a la sequía en plantas silvestres. [7]
 - (c) Sugiera posibles beneficios y riesgos en el uso de la modificación genética para desarrollar variedades de plantas de cultivo con rasgos tales como la resistencia a la sequía. [3]



Referencias:

1. (a) Adaptado de Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. y Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [periódico electrónico] 336(6079), páginas 351–352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Material original adaptado.
1. (b) Adaptado de Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. y Goulson, D., 2012. Bumble Bee Colony Growth and Queen Production. *Science*, [periódico electrónico] 336(6079), páginas 351–352. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1215025>. Material original adaptado.
1. (c) Baron GL, Raine NE, Brown MJF. 2017 General and species-specific impacts of a neonicotinoid insecticide on the ovary development and feeding of wild bumblebee queens. *Proc. R. Soc. B* 284: 20170123. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.0123> Bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es> Material original adaptado.
2. Sontag, S., Förster, M., Seré, K. y Zenke, M., 2017. [en línea] Disponible en: <https://bio-protocol.org/e2419> [Consulta: 06 diciembre de 2019]. Material original adaptado.
4. (b) DENNIS KUNKEL MICROSCOPY/SCIENCE PHOTO LIBRARY.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2022