

© International Baccalaureate Organization 2023

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 2023

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, 2023

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 Superior**  
**Prueba 2**

18 de mayo de 2023

**Zona A** mañana | **Zona B** mañana | **Zona C** mañana

Número de convocatoria del alumno

2 horas 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 dos preguntas.
- 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 **[72 puntos]**.



### Sección A

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

1. De acuerdo con el Grupo Interinstitucional de las Naciones Unidas para la Estimación de la Mortalidad en la Niñez (IGME), en el año 2000 murieron 9,82 millones de niños de menos de 5 años de edad. Muchas de estas muertes fueron causadas por enfermedades infecciosas. En el diagrama circular se representan las estimaciones de porcentajes de muertes atribuibles a dos de los patógenos más frecuentes, *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (a) Calcule el número de muertes de niños de menos de 5 años de edad atribuidas a *S. pneumoniae* en el año 2000.

[1]

.....

- (b) Las muertes debidas a estos dos patógenos solo incluían niños que **no** estaban infectados por VIH. Sugiera una razón para excluir de las estadísticas a los niños infectados por VIH.

[1]

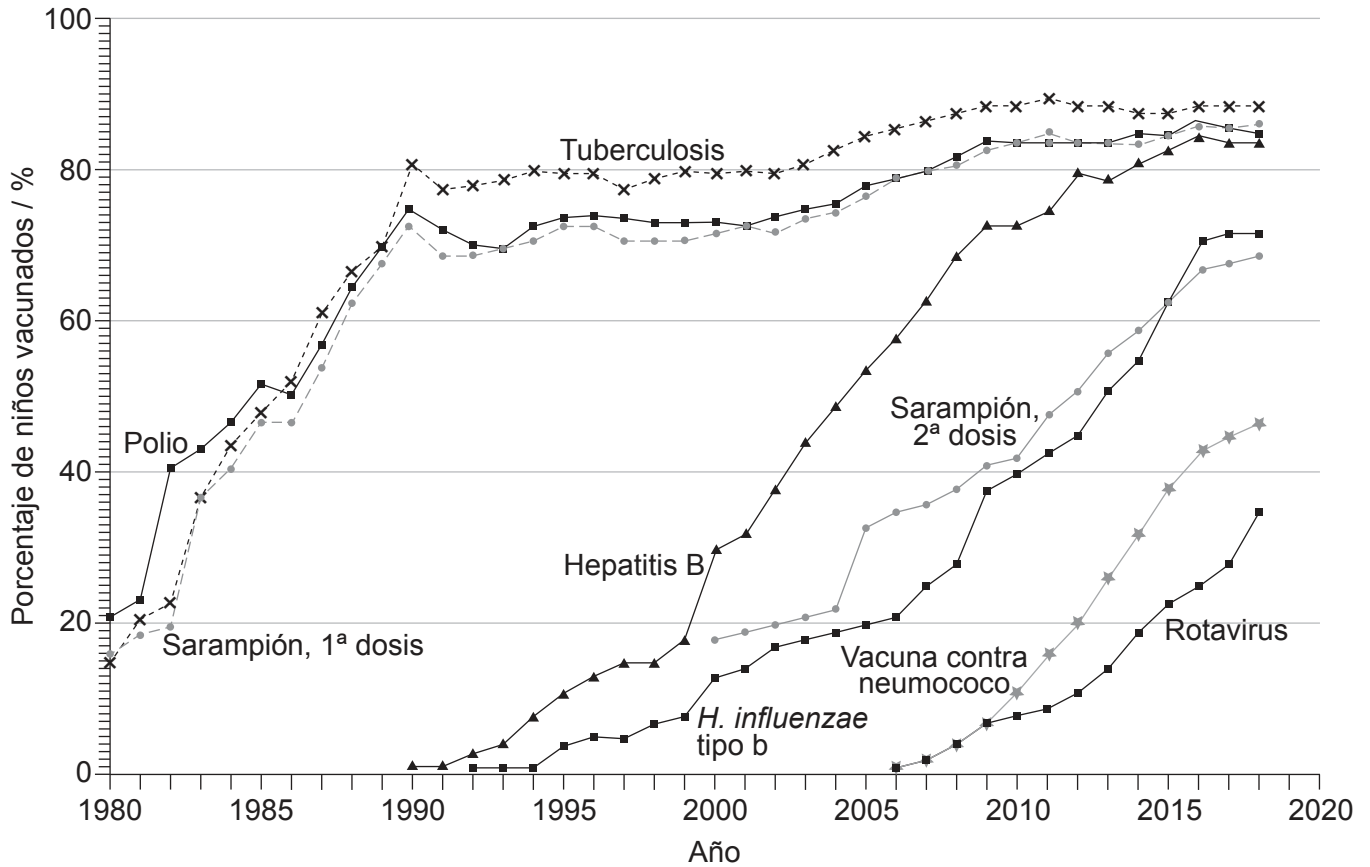
.....  
.....

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



**(Pregunta 1: continuación)**

Los programas de vacunación han supuesto una disminución de la mortalidad infantil. En el gráfico se muestran las tendencias globales entre 1980 y 2018 en la vacunación de niños frente a siete patógenos diferentes en el primer año de sus vidas.



(c) (i) Utilizando el gráfico, identifique el porcentaje que recibió la vacuna de la tuberculosis en 2012. [1]

.....

.....

(ii) Calcule la diferencia de tiempo entre el momento en que el 40% de los niños habían recibido la vacuna de hepatitis B y el momento en que el 40% recibió la vacuna contra neumococo. [1]

.....

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

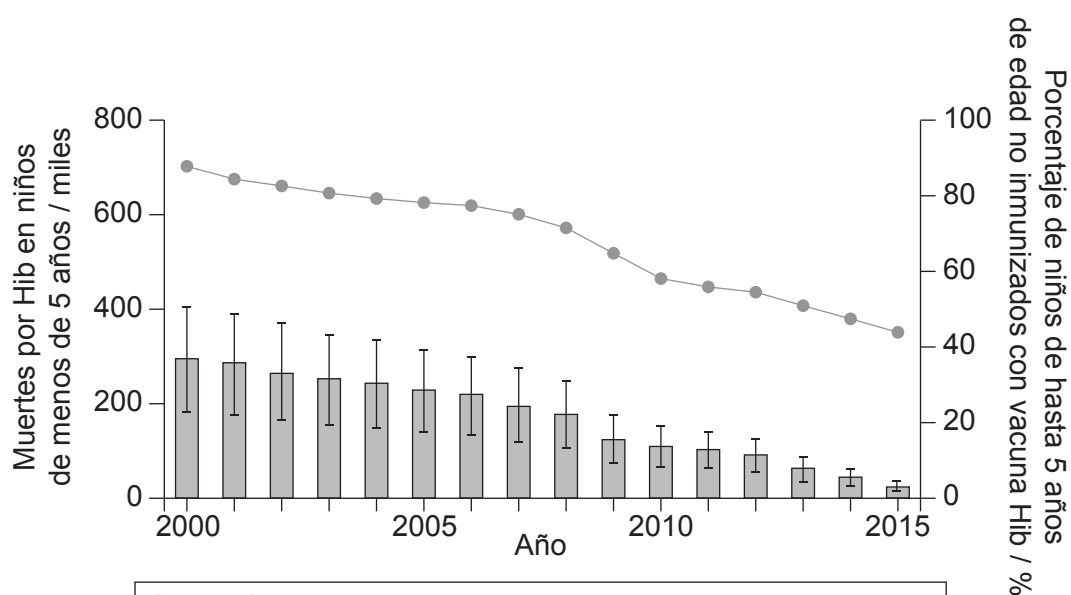
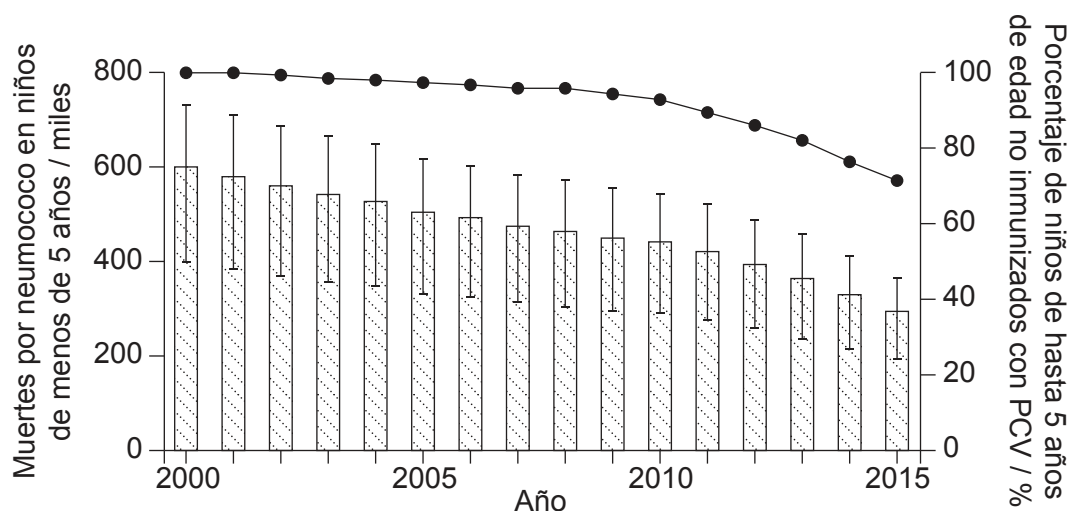


**Véase al dorso**

**(Pregunta 1: continuación)**

A los niños se les inmuniza frente a enfermedades causadas por *Streptococcus pneumoniae* con la vacuna neumocócica conjugada (PCV) y frente a enfermedades causadas por *Haemophilus influenzae* con la vacuna contra *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib).

En los gráficos se indican los porcentajes globales estimados de niños **no** vacunados frente a *S. pneumoniae* y *H. influenzae* a la edad de 5 años y las tasas de mortalidad globales estimadas en niños de menos de 5 años, debido a estos patógenos, entre 2000 y 2015.



**Leyenda:**

- Porcentaje de niños no inmunizados con PCV
- ▨ Muertes debidas a *S. pneumoniae*
- Porcentaje de niños no inmunizados con vacuna Hib
- Muertes debidas a *H. influenzae*

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



24EP04

**(Pregunta 1: continuación)**

- (d) Resuma las conclusiones que se pueden extraer del gráfico donde se indican los datos de PCV y *S. pneumoniae*. [2]

.....

.....

.....

.....

- (e) Sugiera las razones que explican la diferencia entre los datos para *S. pneumoniae* y para *H. influenzae*. [2]

.....

.....

.....

.....

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



24EP05

**Véase al dorso**

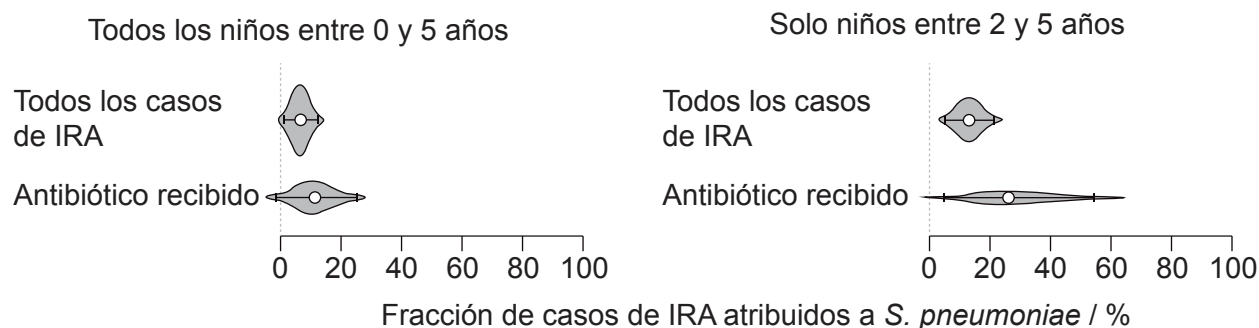
**(Pregunta 1: continuación)**

La infección respiratoria aguda (IRA) es una razón frecuente para el uso de antibióticos entre niños de países con ingresos bajos y medios (LMIC). *S. pneumoniae* es la causa predominante, aunque no la única, de infección respiratoria aguda (IRA) en niños.

En un estudio a gran escala se recabaron datos en 18 países LMIC de 65 815 niños de menos de 5 años de edad. Se analizaron los datos para estimar la fracción de casos de IRA entre los niños, que podrían atribuirse a *S. pneumoniae*, tal como se indica en los gráficos.

La estimación superior en los gráficos es para todos los casos, ya se hubieran tratado o no con antibióticos. La estimación inferior es para el subconjunto de casos que requirieron tratamiento con antibióticos.

El rango de estimaciones se muestra mediante diagramas de violín, con un punto para la estimación de la mediana y líneas para los intervalos del 95% de confianza.



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



24EP06

**(Pregunta 1: continuación)**

- (f) Utilizando los datos de los diagramas de violín, deduzca el rango de edades en el cual los niños tienen más probabilidad de desarrollar insuficiencia respiratoria aguda (IRA) causada por *S. pneumoniae*. [2]

.....

.....

.....

.....

- (g) Sugiera razones para la diferencia existente entre la fracción atribuida a *S. pneumoniae* en todos los casos de insuficiencia respiratoria aguda (IRA) y en los casos en los que se emplearon antibióticos para tratar la infección. [2]

.....

.....

.....

.....

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



24EP07

**Véase al dorso**

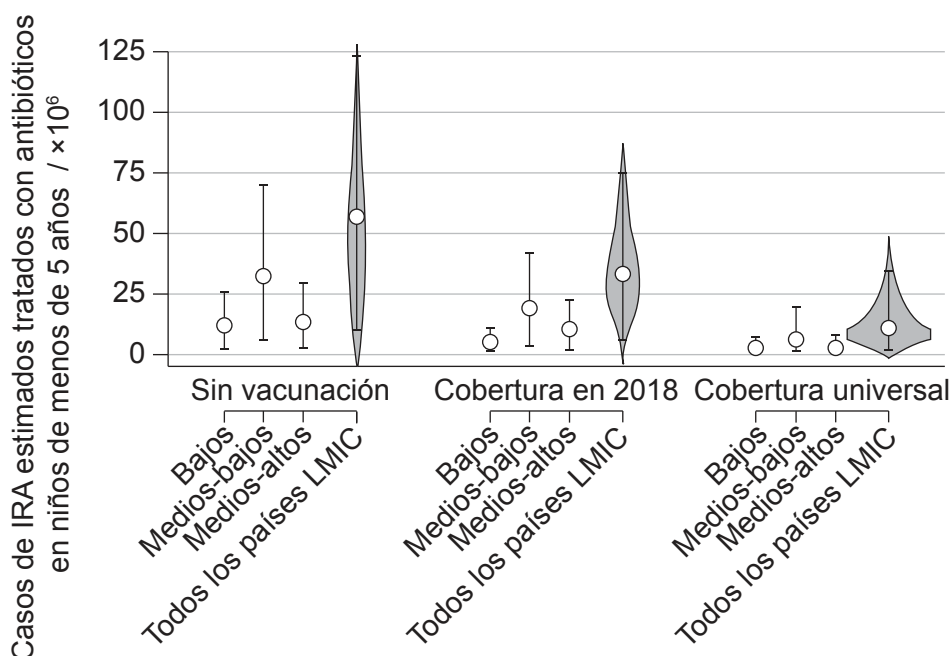


**(Pregunta 1: continuación)**

Se efectuaron estimaciones del grado de uso de antibióticos en países con ingresos bajos y medios (LMIC). Se elaboraron gráficos para representar las estimaciones globales del número de casos en países con ingresos bajos y medios al año de insuficiencia respiratoria aguda tratados con antibióticos en niños de menos de 5 años de edad. Las estimaciones para países con ingresos bajos y medios se dividieron en función de los ingresos: ingresos bajos, ingresos medios-bajos e ingresos medios-altos.

El gráfico representa las estimaciones para tres niveles de vacunación para *S. pneumoniae* con PCV:

- sin vacunación
- cobertura en 2018: la cobertura de vacunas que hubo en el año 2018
- cobertura universal: predicciones suponiendo que en el futuro todos los niños de todos los países con ingresos bajos y medios (LMIC) recibieran la vacunación.



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



24EP08

**(Pregunta 1: continuación)**

- (h) Cuando no hay vacunación, el número estimado de casos para países con ingresos medios-bajos es mayor que en los países con ingresos bajos o con ingresos medios-altos. Sugiera **una** razón que lo explique. [1]

.....

.....

- (i) Utilizando los datos, prediga el efecto de la vacunación PCV universal en países con ingresos bajos y medios (LMIC). [1]

.....

.....

- (j) Resuma los beneficios probables para la salud de la vacunación PCV universal de niños, aparte de la reducción de la incidencia de la insuficiencia respiratoria aguda. [2]

.....

.....

.....

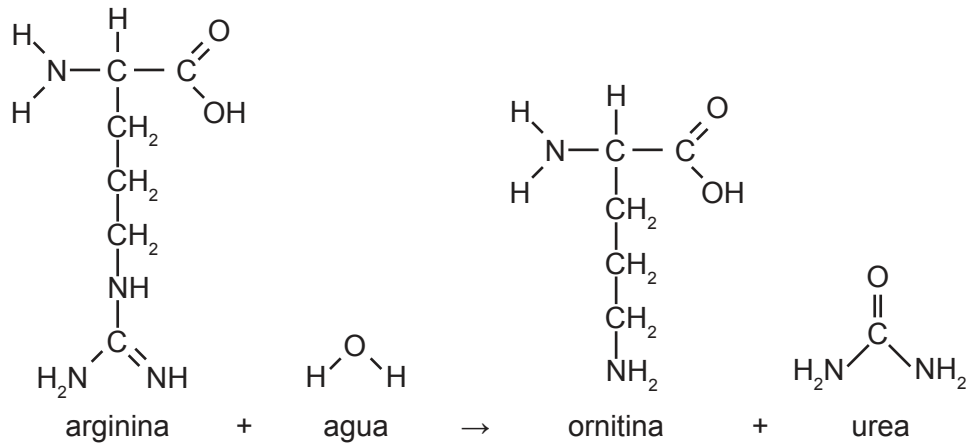
.....



24EP09

Véase al dorso

2. Se muestra la reacción que produce urea en las células hepáticas.



(a) La arginina y la ornitina están incluidas en el mismo grupo de sustancias bioquímicas. Identifique este grupo. [1]

.....

.....

(b) Esta reacción forma parte de un ciclo metabólico. Resuma una característica de un ciclo metabólico que la diferencia de una cadena metabólica. [1]

.....

.....

(c) Prediga qué efecto tiene la arginasa sobre la energía de activación de esta reacción. [1]

.....

.....

(d) La concentración de urea en el plasma sanguíneo normalmente es de unos 30 mg por 100 ml. En la orina puede ser tan alta como 1800 mg por 100 ml. Explique cómo se logra este aumento de concentración. [3]

.....

.....

.....

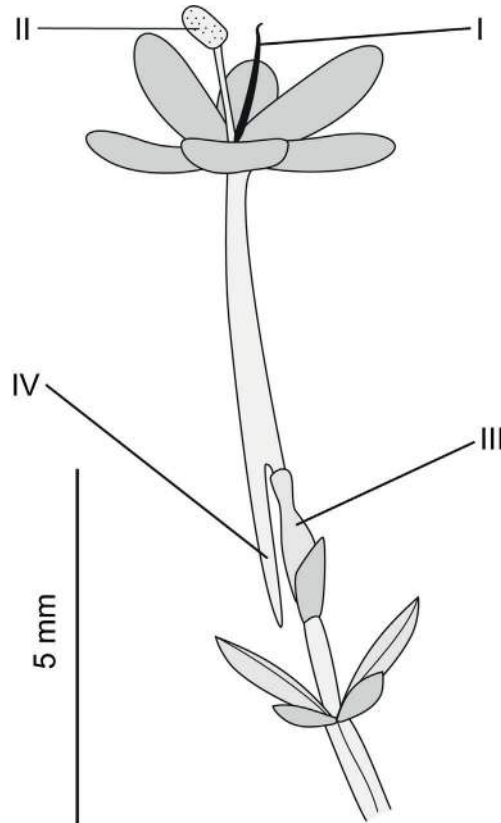
.....

.....

.....



3. En el dibujo se representa una flor de valeriana roja, *Centranthus ruber*.



(a) Indique el nombre y la función de las estructuras I y II.

[2]

Nombre y función de la estructura I: .....

.....

Nombre y función de la estructura II: .....

.....

(b) La estructura III es el ovario. Resuma los procesos que tienen lugar en el ovario.

[2]

.....

.....

.....

.....

(c) La estructura IV contiene una glándula que segrega un líquido azucarado. Sugiera un beneficio que tiene para la planta la secreción de este líquido.

[1]

.....

.....



24EP11

Véase al dorso

4. El pangolín chino (*Manis pentadactyla*) es una especie en peligro crítico de extinción cuyo número de ejemplares ha disminuido un 80 % desde 2000. Este animal habita tanto en bosques como en praderas, donde se sirve de sus largas y robustas garras para abrir hormigueros y termiteros, ingiriendo los insectos con ayuda de una larga lengua pegajosa.



- (a) (i) Indique, aportando una razón para ello, si los pangolines son autotróficos o heterotróficos.

[1]

.....  
.....

- (ii) Explique qué información se requiere para encontrar el nivel trófico de los pangolines.

[2]

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

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



**(Pregunta 4: continuación)**

- (b) Los pangolines son únicos entre los mamíferos por tener escamas evolucionadas, un rasgo típico de los reptiles. Explique qué rasgos esperaría que tuvieran los pangolines que demostrarían que son mamíferos y no reptiles. [2]

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

- (c) El pangolín chino, *Manis pentadactyla*, tiene un número de cromosomas diploide de 40.

- (i) Indique cuántos cromosomas habría en los gametos de esta especie. [1]

.....  
.....

- (ii) El sexo en los pangolines se determina del mismo modo que en los seres humanos. Indique cuántos autosomas hay en las células somáticas de *M. pentadactyla*. [1]

.....  
.....



24EP13

Véase al dorso

**No** escriba en esta página.

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



24EP14

5. En la tabla se indican las propiedades térmicas del agua y del metano.

Propiedad	Punto de congelación / °C	Punto de ebullición / °C	Capacidad calorífica / Jg <sup>-1</sup> °C <sup>-1</sup>	Calor de vaporización / Jg <sup>-1</sup>
Agua (H <sub>2</sub> O)	0	100	4,2	3357
Metano (CH <sub>4</sub> )	-182	-160	2,2	760

(a) Las moléculas de agua son polares y las moléculas de metano son apolares. Explique cómo afecta esta diferencia a las propiedades térmicas de estas sustancias. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Utilizando los datos de la tabla, deduzca las razones por las que el metano está presente como gas en la Tierra. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) El agua se utiliza como refrigerante en el sudor. Utilizando los datos de la tabla, explique las razones por las que el metano no es tan apto como el agua para su uso como refrigerante. [2]

.....

.....

.....

.....



24EP15

Véase al dorso



## Sección B

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

6. Muchos procesos biológicos son cíclicos. Al nivel de la célula, del organismo y del ecosistema, se pueden encontrar ejemplos de ciclos.
- (a) Explique cómo los cambios en el ciclo celular pueden ocasionar la formación de un tumor. [4]
  - (b) Resuma la función de la aurícula derecha en el ciclo cardíaco. [4]
  - (c) Describa los procesos en el ciclo del carbono que producen o utilizan dióxido de carbono. [7]
7. Las proteínas son un grupo extraordinariamente diverso de compuestos de carbono que tienen una amplia gama de funciones en las células.
- (a) Describa la estructura de las proteínas, incluyendo las características que son comunes a todas las proteínas y las características que varían. [7]
  - (b) Explique las funciones de las proteínas en el movimiento de sustancias a través de las membranas. [5]
  - (c) Resuma cómo se pueden separar las proteínas mediante electroforesis en gel. [3]
8. Los biólogos basan sus teorías sobre el mundo natural en pruebas que pueden proceder de observaciones o de experimentos controlados.
- (a) Explique cómo la observación del registro fósil proporciona pruebas de la evolución. [4]
  - (b) Resuma cómo se pueden llevar a cabo experimentos sobre herencia utilizando *Drosophila* (moscas de la fruta) y qué se ha descubierto realizando dichos experimentos. [4]
  - (c) Describa los métodos utilizados en cladística y cómo se pueden utilizar las pruebas obtenidas de este tipo de investigación. [7]



Blank lined paper area with horizontal dotted lines for writing.



24EP17

Véase al dorso

A large rectangular area containing 24 horizontal dotted lines for writing.



24EP18

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing.



24EP19

Véase al dorso

A large rectangular area containing 25 horizontal dotted lines, intended for writing or drawing.



24EP20

Blank lined paper area with horizontal dotted lines for writing.



24EP21

Véase al dorso

A large rectangular area containing 20 horizontal dotted lines for writing.



24EP22

#### Advertencia:

Los contenidos usados en las evaluaciones del IB provienen de fuentes externas auténticas. Las opiniones expresadas en ellos pertenecen a sus autores y/o editores, y no reflejan necesariamente las del IB.

#### Referencias:

- 1.(c) Adaptado de la Organización Mundial de la Salud [World Health Organization] y el UNICEF, 2019. Global vaccination coverage, world, 1980 to 2018. [gráfico en línea] Disponible en: [https://ourworldindata.org/grapher/global-vaccination-coverage?time=earliest..2018&country=~OWID\\_WRL](https://ourworldindata.org/grapher/global-vaccination-coverage?time=earliest..2018&country=~OWID_WRL) [Consulta: 8 de octubre de 2021]. Dominio público.
- 1.(d) Adaptado de Wahl et al., 2018, Burden of Streptococcus pneumoniae and Haemophilus influenzae type b disease in children in the era of conjugate vaccines: global, regional, and national estimates for 2000–15. *The Lancet Global Health* 6 (7), E744-757. [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(18\)30247-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(18)30247-X/fulltext). Acceso abierto.
- 1.(f) Adaptado de Lewnard, J.A., Lo, N.C., Arinaminpathy, N. et al., 2020. Childhood vaccines and antibiotic use in low- and middle-income countries. *Nature* 581, páginas 94–99. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2238-4>. Acceso abierto.
- 1.(h) Adaptado de Lewnard, J.A., Lo, N.C., Arinaminpathy, N. et al., 2020. Childhood vaccines and antibiotic use in low- and middle-income countries. *Nature* 581, páginas 94–99. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2238-4>. Acceso abierto.
4. U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters - Manis pentadactyla, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=56589200>. Photo credit to Ms. Sarita Jnawali of NTNC – Central Zoo The United States is co-sponsoring four separate proposals to increase CITES protections for pangolins from Appendix II to Appendix I, U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters - Manis pentadactyla. CC BY 2.0. File:Manis pentadactyla (29054818144).jpg. Creado: 14 de septiembre de 2016.

Los demás textos, gráficos e ilustraciones: © Organización del Bachillerato Internacional, 2023



24EP23



**No** escriba en esta página.

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



24EP24