

© 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 Medio
Prueba 2

18 de mayo de 2023

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

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 un interés creciente por las bacterias que viven en el tracto digestivo humano, conocidas como microbiota del tracto digestivo. Cada vez hay más indicios de los amplios efectos que ésta tiene sobre la salud humana, con algunas especies de bacterias que aumentan la prevalencia de determinadas enfermedades, y otras que proporcionan protección.

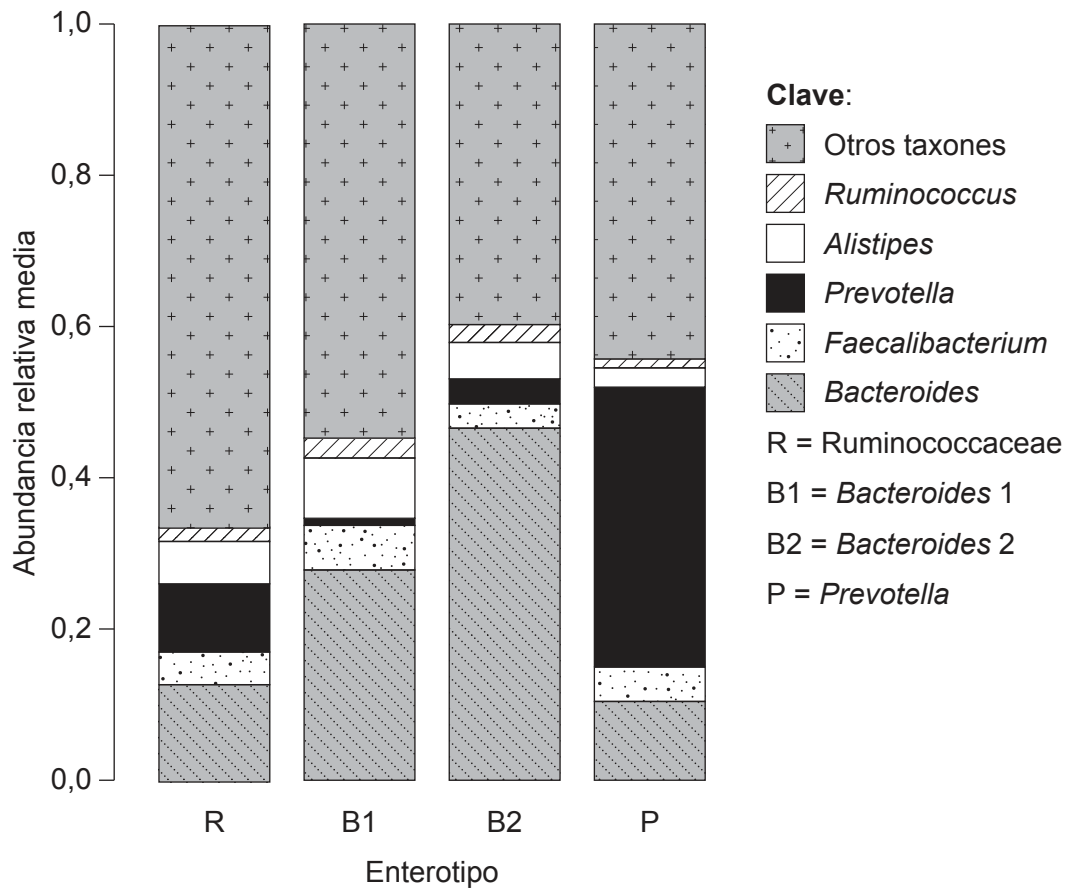
Una dieta a largo plazo parece influir en el número y tipo de bacterias presentes en el tracto digestivo de un individuo. Se han descubierto diversas combinaciones características de diferentes bacterias (denominadas enterotipos). En el gráfico de columnas apiladas se representan las cantidades relativas de diferentes géneros de bacterias presentes en el tracto digestivo de personas con cuatro de estos enterotipos. El enterotipo *Bacteroides 2* (B2) está asociado a una mayor prevalencia de la enfermedad inflamatoria intestinal.

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



20EP02

(Pregunta 1: continuación)



[Fuente: De: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publicado en 2020, *Nature*, reproducido con autorización de SNCSC.]

(a) Utilizando los datos del gráfico de columnas apiladas, describa los rasgos que caracterizan al enterotipo B2.

[2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

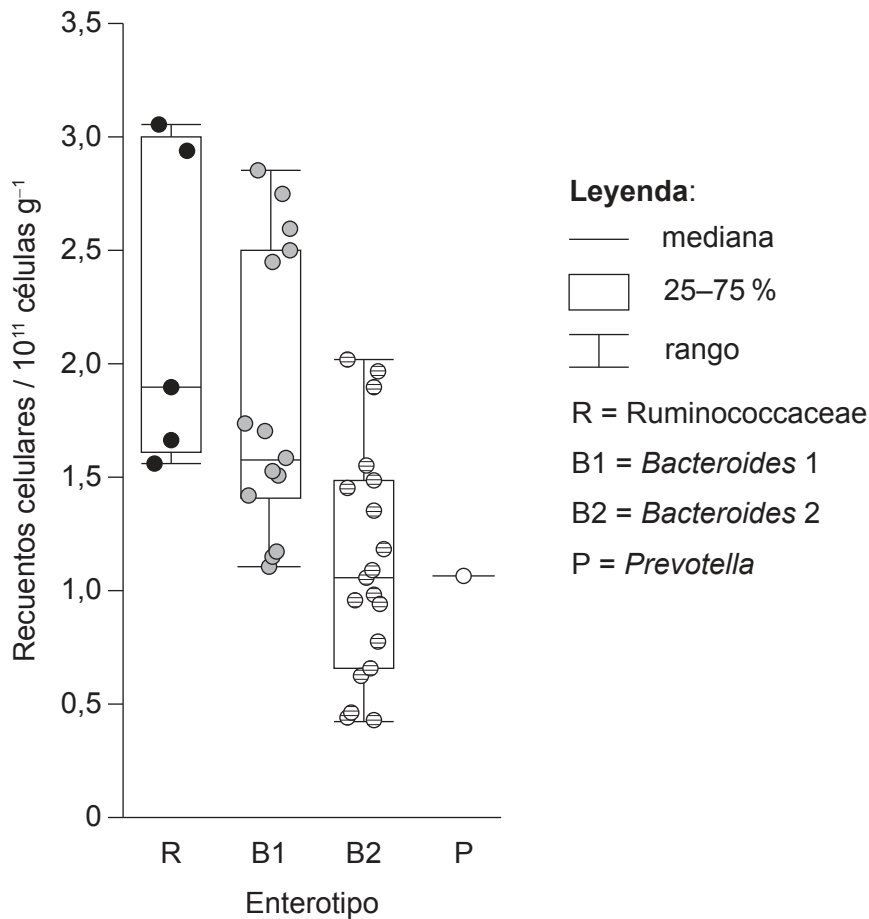


20EP03

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

Se recogieron muestras de heces de 40 individuos y éstas se congelaron inmediatamente para preservarlas. Con posterioridad se llevó a cabo un recuento del número de bacterias en las heces (recuentos celulares / 10^{11} células g^{-1}) y se determinó al enterotipo. En el diagrama de caja se representan estos datos. Cada punto de datos representa el recuento de células en una muestra fecal.



[Fuente: De: Vandeputte, D., Kathagen, G., D'hoel, K. et al., Quantitative microbiome profiling links gut community variation to microbial load, publicado en 2017, *Nature*, reproducido con autorización de SNCSC.]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



20EP04

(Pregunta 1: continuación)

- (b) Estime el valor numérico de la mediana de las células bacterianas por gramo de heces en el enterotipo R. [1]

.....

.....

- (c) Distinga entre los recuentos de células en los enterotipos R y B2. [2]

.....

.....

.....

.....

- (d) Comente los datos relativos al enterotipo P. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

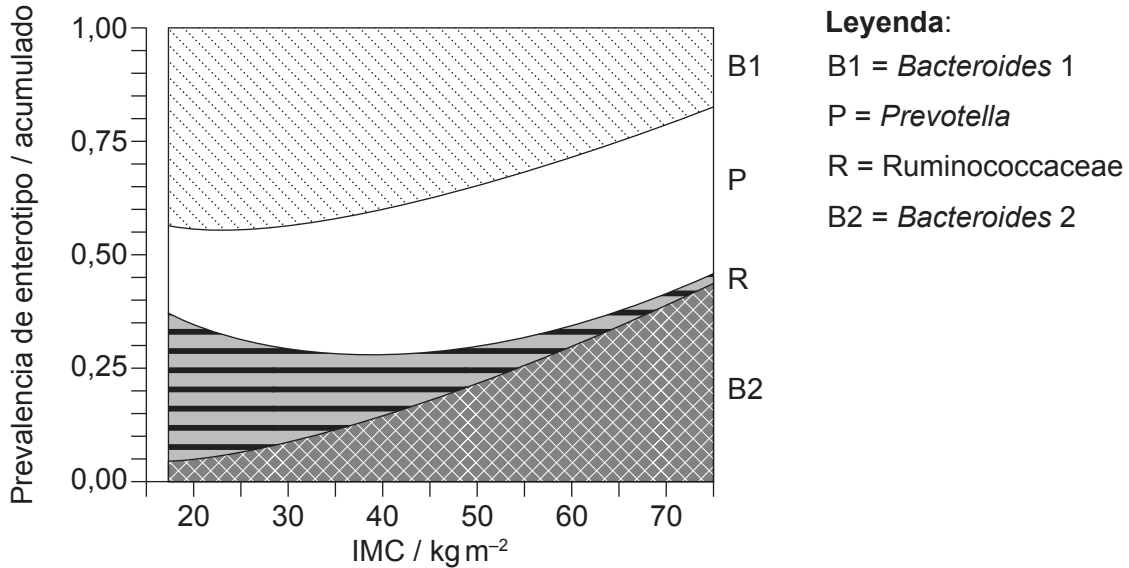


20EP05

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

Las estatinas son medicamentos que normalmente se prescriben para reducir las concentraciones de colesterol en la sangre. Como parte de una investigación sobre los efectos de las estatinas, se determinó el enterotipo y el índice de masa corporal (IMC) de 782 individuos. En el gráfico acumulado se indican los resultados.



[Fuente: De: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publicado en 2020, *Nature*, reproducido con autorización de SNCSC.]

(e) (i) Estime la prevalencia del enterotipo P con un IMC de 50. [1]

.....

.....

(ii) Indique la relación entre el IMC y la prevalencia del enterotipo B2. [1]

.....

.....

(f) Evalúe las pruebas facilitadas por los datos del gráfico a favor de la hipótesis de que el enterotipo R causa un reducido IMC. [2]

.....

.....

.....

.....

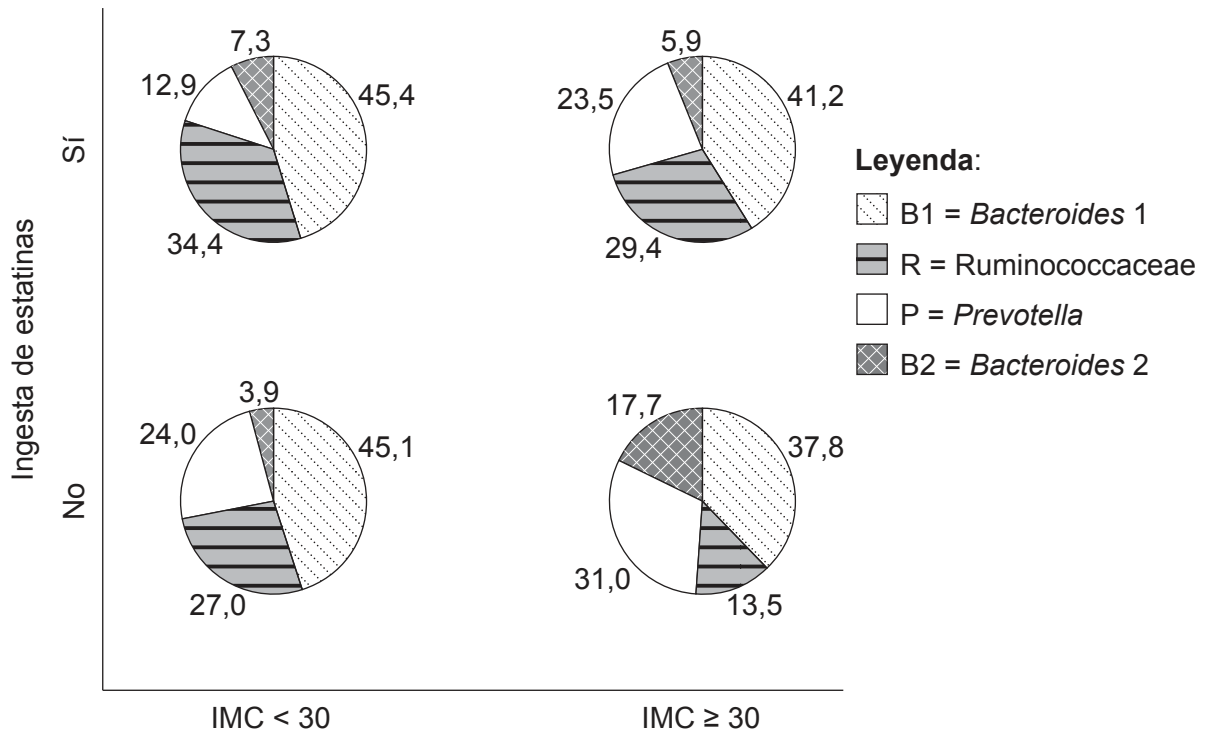
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



20EP06

(Pregunta 1: continuación)

Los 782 individuos para los cuales se había determinado el IMC y el enterotipo se dividieron en cuatro grupos, en función de si estaban tomando estatinas o no, y de acuerdo con su categoría de IMC. En los diagramas circulares se representa la prevalencia en valor porcentual de los cuatro enterotipos en cada uno de estos grupos.



[Fuente: De: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publicado en 2020, *Nature*, reproducido con autorización de SNCSC.]

(g) La prevalencia de la enfermedad inflamatoria intestinal aumenta conforme se incrementa el IMC. En cualquier nivel de IMC, los individuos con el enterotipo B2 tienen una mayor prevalencia de enfermedad inflamatoria intestinal que con los otros enterotipos. Utilizando los datos del gráfico, discuta si las estatinas podrían reducir la incidencia de la enfermedad inflamatoria intestinal. [2]

.....

.....

.....

.....



20EP07

Véase al dorso

2. El frijol de Egipto (*Lablab purpureus*) se cultiva como cultivo alimenticio en países tropicales. Las células en las hojas de *L. purpureus* tienen 24 cromosomas.

(a) Indique cuántos cromosomas habría en los gametos masculinos o femeninos de *L. purpureus*.

[1]

.....
.....

L. purpureus puede tener flores púrpura o blancas. Se cruzaron dos variedades puras de cultivo: HA 4, con flores blancas, y GL 424, con flores púrpura. Todas las plantas de la generación F₁ tuvieron plantas púrpura. Las plantas F₁ fueron autopolinizadas para producir una generación F₂. Hubo 97 plantas con flores púrpura y 38 plantas con flores blancas en la generación F₂.

(b) Utilizando un cuadro de Punnett, explique los resultados de este cruzamiento.

[3]

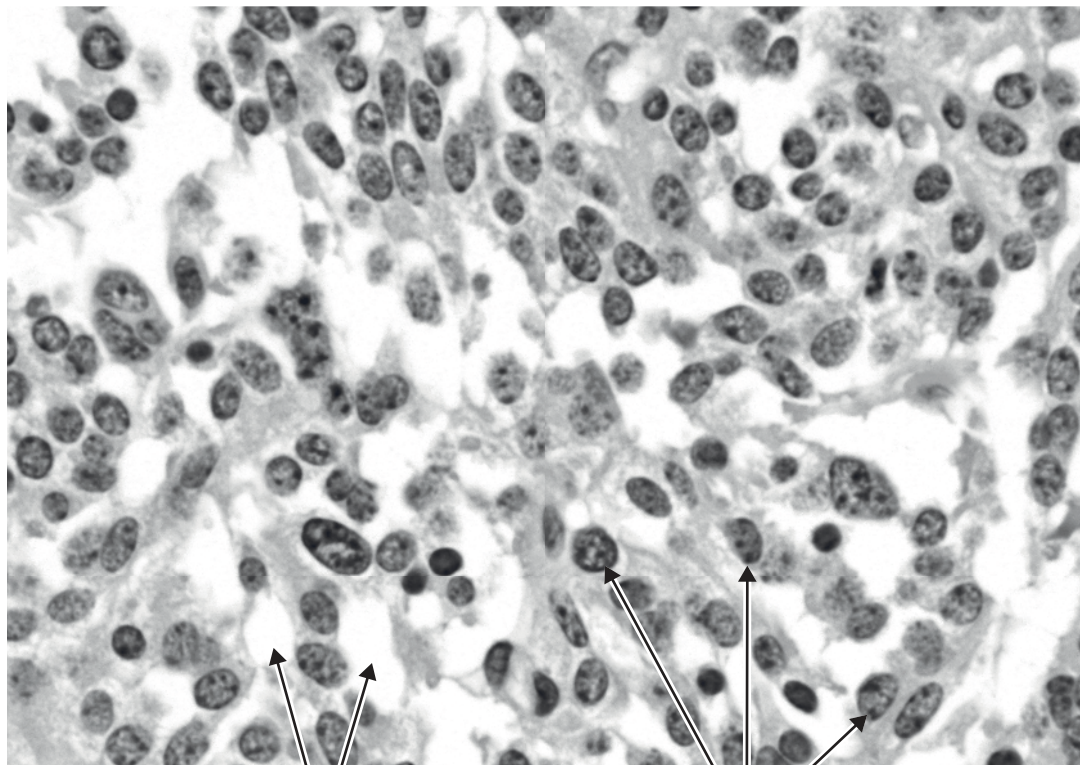
(c) Sugiera una razón por la que la generación F₂ no cumplió exactamente la proporción prevista de plantas de flores púrpura y de plantas de flores blancas.

[1]

.....
.....



3. La micrografía de microscopía óptica muestra un tejido tumoral del pulmón de un paciente.



espacios de aire

núcleos de células

(a) Indique una causa del cáncer de pulmón. [1]

.....
.....

(b) Sugiera una diferencia entre el tejido obtenido de un tumor de cáncer de pulmón y del tejido de un pulmón normal que podría verse en las micrografías. [1]

.....
.....

(c) El tumor pulmonar de la micrografía de microscopía óptica era de crecimiento lento. Prediga, dando una razón para ello, qué habría sido visible en la micrografía si el tumor hubiera sido de crecimiento rápido. [2]

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



20EP09

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, si los pangolines son autotróficos o heterotróficos. [1]

.....
.....

- (ii) Explique qué información se requiere para encontrar el nivel trófico de los pangolines. [2]

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

- (b) Resuma las pruebas de la evolución obtenidas de las extremidades de mamíferos como los pangolines. [2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

- (c) El cladograma representa las relaciones entre todas las especies vivas de pangolines. Los números en el cladograma indican el tiempo en millones de años desde que tuvo lugar la divergencia a partir de un ancestro común.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

- (i) Indique cuántos géneros de pangolín se reconocen. [1]

.....
.....

- (ii) Resuma cómo se estima el tiempo a partir de la divergencia cuando se elaboran los cladogramas. [1]

.....
.....



20EP11

Véase al dorso

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 ⁻¹ °C ⁻¹	Calor de vaporización / Jg ⁻¹
Agua (H ₂ O)	0	100	4,2	3357
Metano (CH ₄)	-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]

.....

.....

.....

.....



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. Entre 1900 y 2020, la temperatura media del aire en la superficie de la Tierra aumentó en torno a 1°C. La temperatura afecta a muchos procesos biológicos.
- (a) Explique cómo afecta la temperatura a las enzimas. [4]
 - (b) Resuma la función de la glándula tiroides para ayudar a controlar la temperatura corporal en los seres humanos. [4]
 - (c) Describa cómo las actividades humanas han causado un aumento de las temperaturas medias del aire en la superficie de la Tierra. [7]
7. Los eucariotas se clasifican en reinos, uno de los cuales es el reino animal.
- (a) Describa los orgánulos y otras estructuras de las células animales que son visibles en las micrografías electrónicas. [7]
 - (b) Explique cómo producen las células animales el ATP que necesitan. [5]
 - (c) Distinga entre reptiles y anfibios en lo que respecta a sus rasgos de reconocimiento. [3]



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



20EP14

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



20EP15

Véase al dorso

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



20EP16

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



20EP18

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



20EP19

Véase al dorso

Véase al dorso

Véase al dorso

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.a De: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publicado en 2020, *Nature*, reproducido con autorización de SNCSC.
- 1.b De: Vandeputte, D., Kathagen, G., D'hoel, K. et al., Quantitative microbiome profiling links gut community variation to microbial load, publicado en 2017, *Nature*, reproducido con autorización de SNCSC.
- 1.e De: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publicado en 2020, *Nature*, reproducido con autorización de SNCSC.
- 1.g De: Vieira-Silva, S., Falony, G., Belda, E. et al., Statin therapy is associated with lower prevalence of gut microbiota dysbiosis, publicado en 2020, *Nature*, reproducido con autorización de SNCSC.
- 2.b De: Keerthi, et al., Further evidence for the genetic basis of qualitative traits and their linkage relationships in dolichos bean (*Lablab purpureus* L.), publicado en 2016, *Journal of Genetics*, reproducido con autorización de SNCSC.
3. Nephron, 2012. Lung carcinoid – very high mag. [imagen en línea] Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lung_carcinoid_-_very_high_mag.jpg [Consulta: 8 de octubre de 2021]. Dominio público.
4. U.S. Fish and Wildlife Service Headquarters - Manis pentadactyla, CC BY 2.0, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Manis_pentadactyla_\(29054818144\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Manis_pentadactyla_(29054818144).jpg). 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