

© 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 Superior
Prueba 2

Viernes 28 de octubre de 2022 (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

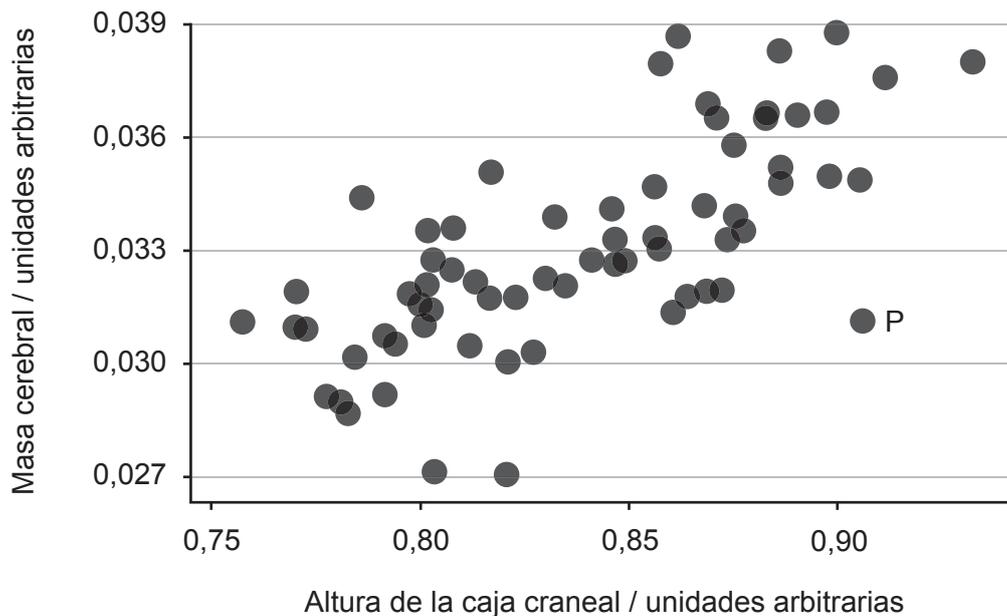
Conteste **todas** las preguntas. Escriba sus respuestas en las casillas provistas a tal efecto.

1. Las musarañas comunes (*Sorex araneus*) son pequeños mamíferos que viven en el norte de Europa. Su dieta incluye insectos, babosas, arañas, gusanos y anfibios. Estos animales no hibernan en el invierno debido a que sus cuerpos son demasiado pequeños como para almacenar suficientes reservas de grasa.



[Fuente: [Shrew], s.f. [imagen en línea] Disponible en: <https://www.pxfuel.com/en/free-photo-jslkw> [Consulta: 29 de octubre de 2021].]

Para estudiar el tamaño del cerebro de las musarañas, los investigadores las anestesian, toman radiografías de sus cráneos y miden la altura de la caja craneal en la que se aloja el cerebro. En el gráfico se representa la relación entre la altura de la caja craneal y la masa cerebral de musarañas adultas individuales.



[Fuente: adaptado de Lázaro, J., Hertel, M., LaPoint, S., Wikelski, M., Stiehler, M. y Dechmann, D.K.N., 2018. *Journal of Experimental Biology* 221. <http://doi.org/10.1242/jeb.166595>. Referencia expurgada.]



24EP02

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)
(Pregunta 1: continuación)

(a) Indique la relación entre la altura de la caja craneal y la masa cerebral de las musarañas. [1]

.....
.....

(b) Resuma cómo difiere la musaraña identificada por la letra P de la relación normal entre la altura de la caja craneal y la masa cerebral. [1]

.....
.....

(c) Sugiera una razón por la cual los investigadores utilizan la altura de la caja craneal en lugar de la masa cerebral para indicar el tamaño del cerebro. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

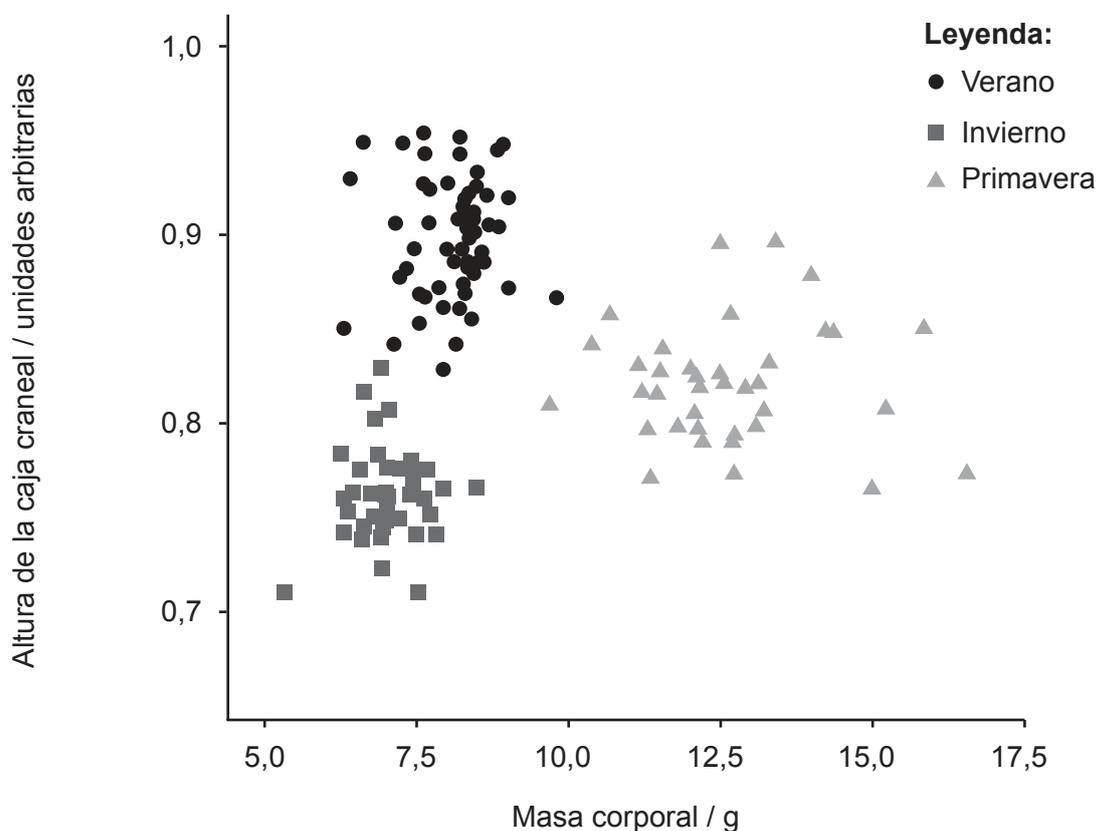


24EP03

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

Los investigadores encontraron que la altura de la caja craneal de cualquier musaraña adulta podía variar estacionalmente. Recogieron musarañas en diferentes momentos del año y se comparó la altura de la caja craneal de cada musaraña con su masa corporal. En el diagrama se representan los resultados.



[Fuente: adaptado de Schaeffer, P.J., O'Mara, M.T., Breiholz, J., Keicher, L., Lázaro, J., Muturi, M., Dechmann, D.K.N., 2020. *R. Soc. Open Sci.* 7. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.191989>. Referencia expurgada.]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP04

(Pregunta 1: continuación)

(d) Indique la estación del año en la que la masa cerebral de las musarañas es mayor. [1]

.....
.....

(e) Compare y contraste los resultados de invierno y primavera. [2]

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

(f) Sugiera una razón que explique la diferencia de altura de la caja craneal entre el verano y el invierno. [1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

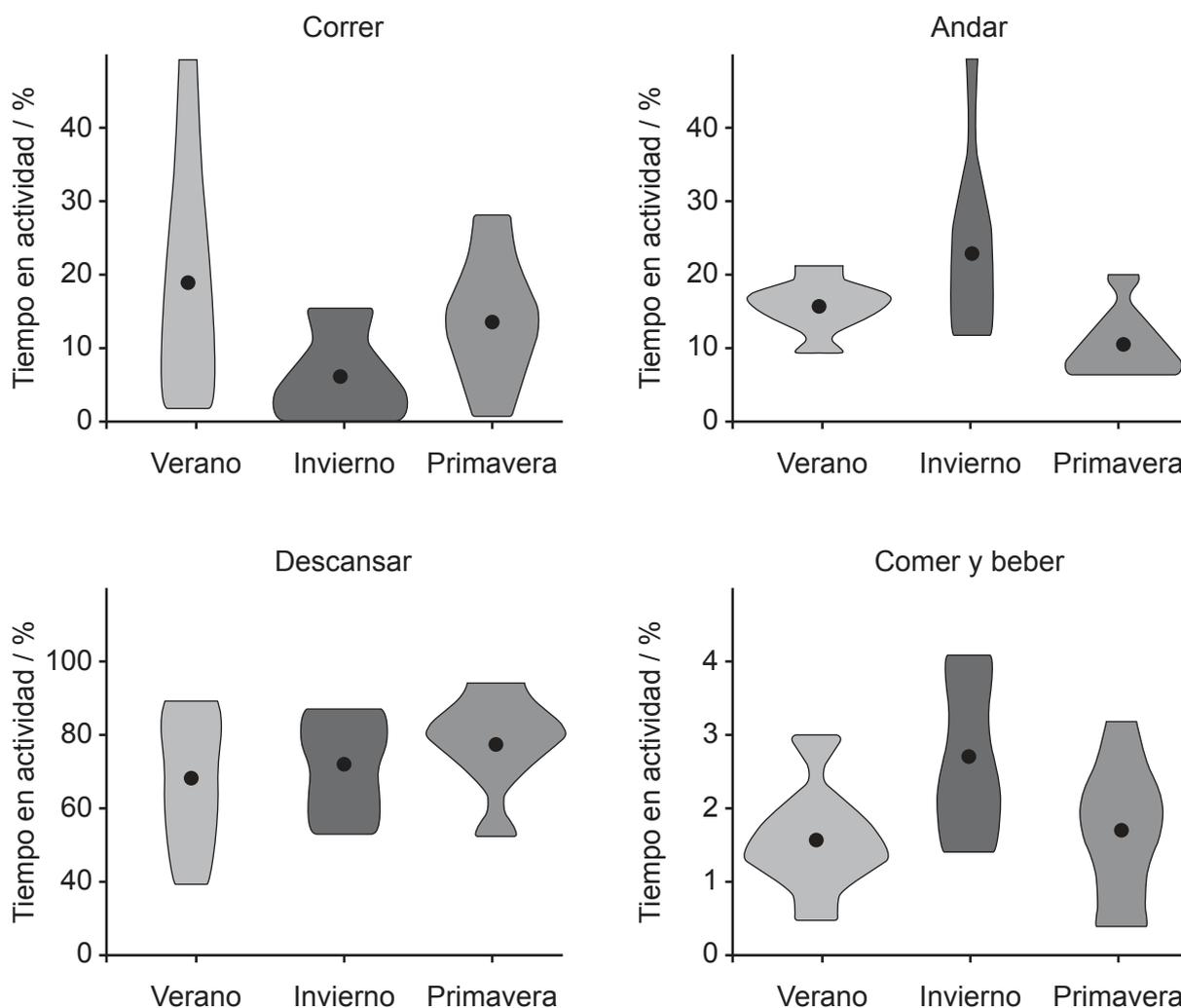


24EP05

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

Se observaron musarañas en diferentes estaciones y se registró el tiempo que dedicaban a distintas actividades concretas, expresándose posteriormente éste como un porcentaje del tiempo de observación total. Los círculos en las figuras con distintas formas de cometa representan el valor medio del tiempo para cada actividad.



[Fuente: adaptado de Schaeffer, P.J., O'Mara, M.T., Breiholz, J., Keicher, L., Lázaro, J., Muturi, M., Dechmann, D.K.N., 2020. *R. Soc. Open Sci.* 7. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.191989>. Referencia expurgada.]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP06

(Pregunta 1: continuación)

(g) Indique la actividad y la estación del año que ocuparon el mayor porcentaje medio del tiempo de observación.

[1]

.....
.....

(h) Sugiera una razón que explique la diferencia en el tiempo observado comiendo y bebiendo.

[2]

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

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

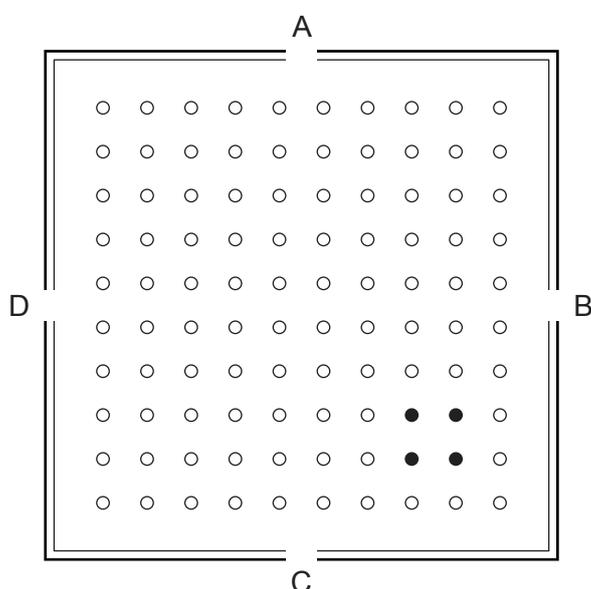


24EP07

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

Los investigadores estaban interesados en las diferencias estacionales relativas a la búsqueda de alimento. Dispusieron una pista cuadrada de 110 cm de lado y con cuatro entradas (A, B, C y D). En la pista se colocaron una serie de recipientes, unos con alimento y otros sin él. En el diagrama se muestra una vista de arriba a abajo de la pista.



Leyenda:

- Recipiente sin alimento
- Recipiente con alimento

[Fuente: adaptado de Lázaro, J., Hertel, M., LaPoint, S., Wikelski, M., Stiehler, M. y Dechmann, D.K.N., 2018. *Journal of Experimental Biology* 221. <http://doi.org/10.1242/jeb.166595>. Referencia expurgada.]

Se dejó a cada una de las musarañas sin alimento durante dos horas, antes de abrir su jaula en una de las entradas a la pista. Se midió la longitud del recorrido seguido por cada musaraña para obtener alimento. Dicha medida se estandarizó dividiendo la longitud del recorrido por la distancia en línea recta desde la entrada hasta los recipientes con alimento. Con cada musaraña se llevaron a cabo 10 ensayos.

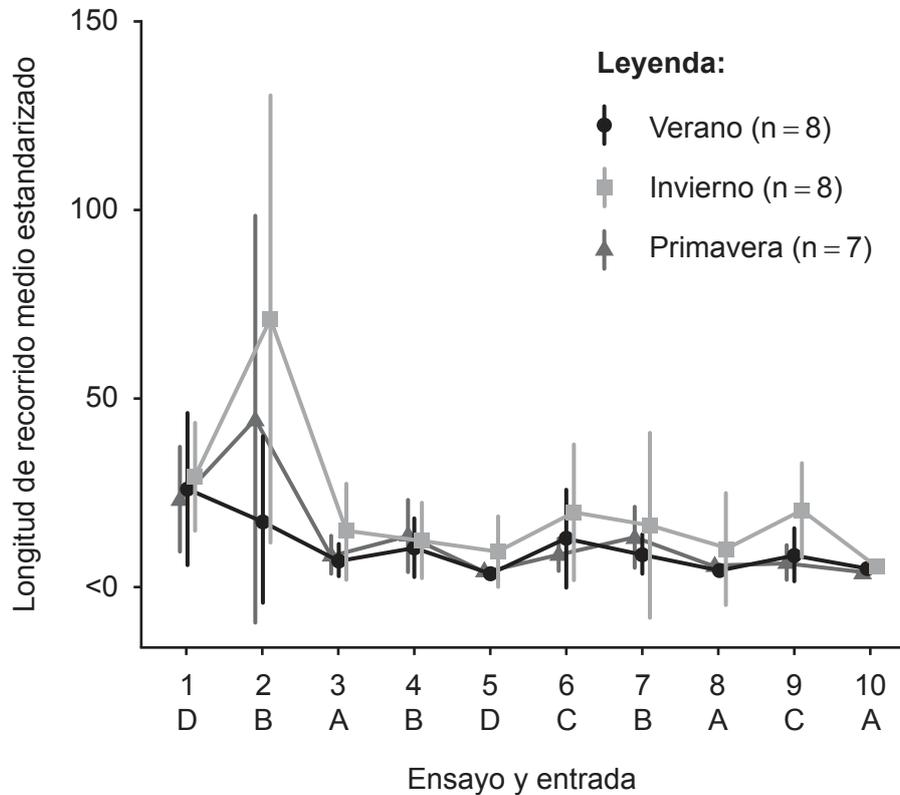
(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP08

(Pregunta 1: continuación)

En el gráfico se muestra la longitud del recorrido medio estandarizado seguido por todas las musarañas en distintas estaciones del año. Las letras indican dónde se situaron las jaulas para cada ensayo.



[Fuente: adaptado de Lázaro, J., Hertel, M., LaPoint, S., Wikelski, M., Stiehler, M. y Dechmann, D.K.N., 2018. *Journal of Experimental Biology* 221. <http://doi.org/10.1242/jeb.166595>. Referencia expurgada.]

(i) Calcule el porcentaje de recipientes que contenían alimento. [1]

.....

.....

(j) Resuma una razón por la que se estandarizó la longitud del recorrido. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP09

Véase al dorso

(Pregunta 1: continuación)

(k) Compare y contraste los resultados de los ensayos 2 y 9.

[2]

.....

.....

.....

.....

(l) Con referencia a todos los datos, sugiera una razón que explique la diferencia de longitud del recorrido medio estandarizado para el verano y el invierno.

[2]

.....

.....

.....

.....



24EP10

2. Al llevar a cabo cruzamientos dihíbridos con moscas de la fruta (*Drosophila*), Morgan descubrió que sus resultados no coincidían con las proporciones mendelianas previstas. Morgan explicó esta situación sugiriendo que hay un intercambio de material genético entre los cromosomas. En la imagen se muestra su diagrama para tres *loci* de genes en un par de cromosomas homólogos durante la meiosis.



(a) Identifique la fase de la meiosis representada en la que se produce el intercambio de material genético. [1]

.....
.....

(b) Explique la razón por la cual los resultados de Morgan no cumplen las proporciones mendelianas previstas en un cruzamiento dihíbrido. [2]

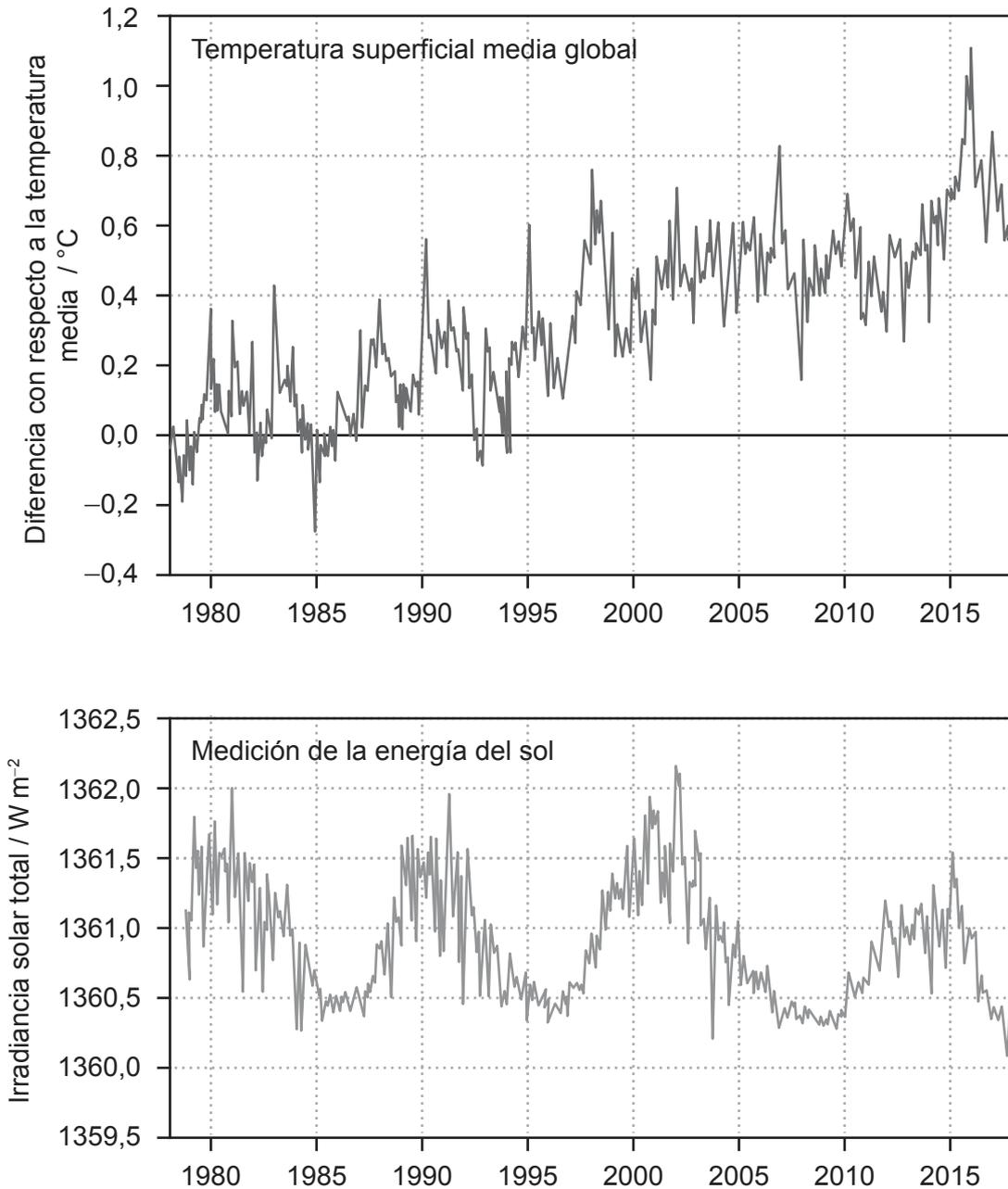
.....
.....
.....
.....



24EP11

Véase al dorso

3. Los gráficos muestran cómo varió la temperatura superficial media global desde 1978 hasta 2018, así como la cantidad de energía que alcanza la superficie de la Tierra procedente del sol.



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP12

(Pregunta 3: continuación)

- (a) Se ha argumentado que la variación en la temperatura superficial media global ha sido causada por la variación de la energía procedente del sol. Analice si las pruebas obtenidas de estos gráficos respaldan este argumento. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Explique cómo los mayores niveles de dióxido de carbono atmosférico contribuyen al calentamiento global. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) Indique **un** gas adicional diferente que contribuye al calentamiento global. [1]

.....

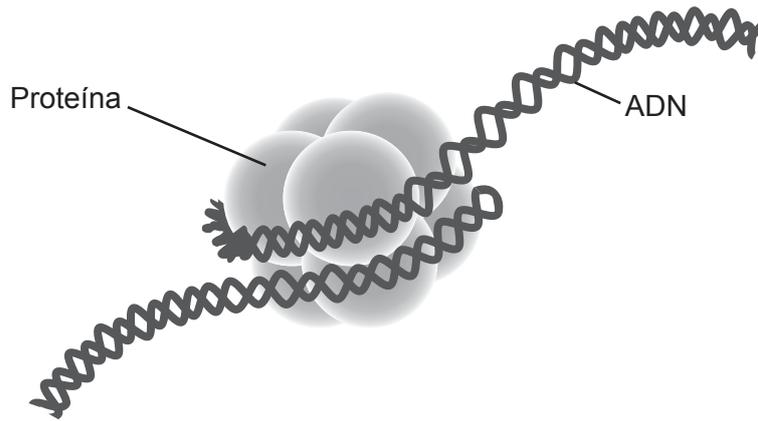
.....



24EP13

Véase al dorso

4. En el diagrama se muestra un nucleosoma del núcleo de una célula eucariótica.



(a) Identifique la proteína rotulada en el diagrama. [1]

.....

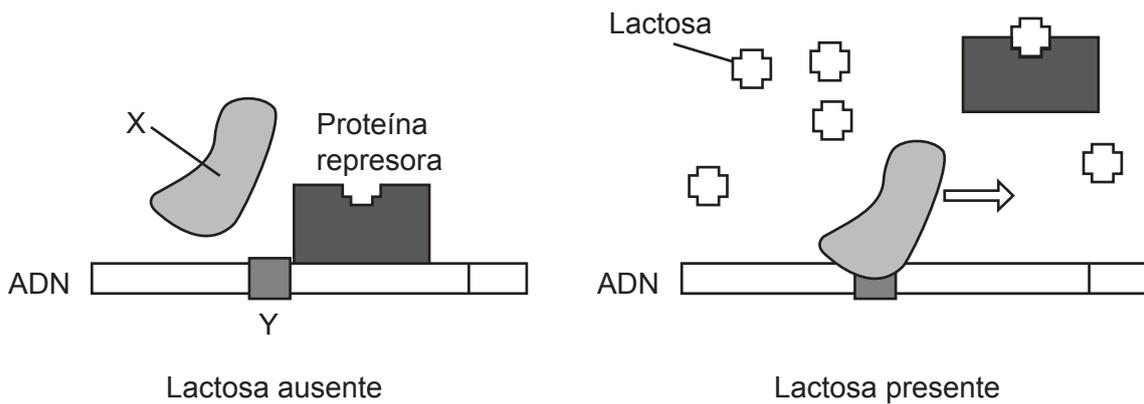
.....

(b) Resuma cómo los nucleosomas afectan a la transcripción del ADN. [1]

.....

.....

En la imagen se muestra la regulación del gen responsable de producir lactasa.



(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



(Pregunta 4: continuación)

(c) Identifique:

(i) X, la enzima que copia una secuencia de ADN [1]

.....
.....

(ii) Y, ADN no codificante en el inicio de un gen. [1]

.....
.....

(d) Explique la función de la lactosa en la expresión del gen para la producción de lactasa. [3]

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

(e) Indique **una** razón por la que los gemelos idénticos pueden mostrar distintos patrones de metilación conforme se van haciendo mayores. [1]

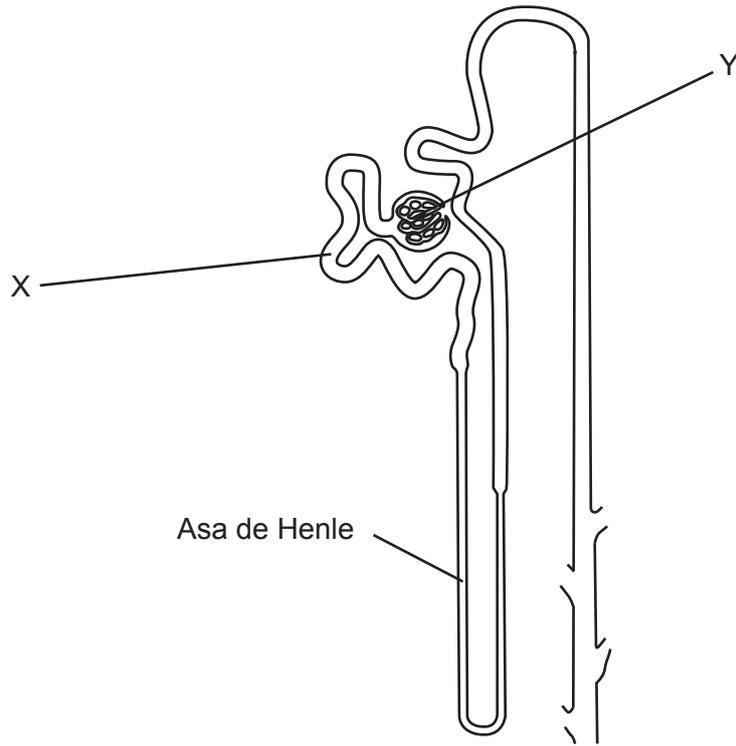
.....
.....



24EP15

Véase al dorso

5. El diagrama muestra una nefrona de un mamífero.



(a) Identifique:

(i) estructura X

[1]

.....
.....

(ii) estructura Y.

[1]

.....
.....

(b) Indique la región del riñón en la que se encuentra el asa de Henle.

[1]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)



24EP16

(Pregunta 5: continuación)

(c) Explique la función de la hormona ADH en la osmorregulación.

[2]

.....

.....

.....

.....

(d) Resuma **dos** adaptaciones para la conservación de agua en las hojas de plantas del desierto.

[2]

.....

.....

.....

.....



24EP17

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. Los organismos multicelulares se benefician de la especialización celular y de la división de tareas.
- (a) Resuma los procesos que tienen lugar durante la interfase en el ciclo celular. [4]
 - (b) Describa qué sucede en una neurona cuando se propaga un potencial de acción a lo largo del axón. [4]
 - (c) Explique cómo las células en el torrente sanguíneo provocan una respuesta inmune específica. [7]
7. Los organismos vivos utilizan una amplia variedad de compuestos orgánicos.
- (a) Dibuje un diagrama en el que se muestre la estructura anular de la D-ribosa. [3]
 - (b) Describa cómo el fotosistema II produce el ATP en la fase dependiente de la luz de la fotosíntesis. [5]
 - (c) Explique cómo se transportan los glúcidos desde las hojas de las plantas. [7]
8. La evolución provoca cambios en los acervos génicos a lo largo del tiempo y la formación de nuevas especies.
- (a) Resuma cómo la radiación adaptativa proporciona pruebas de la evolución. [3]
 - (b) Describa la poliploidía y cómo ésta puede llevar a la especiación. [5]
 - (c) Explique cómo se clasificaría y nombraría una especie vegetal recién descubierta. [7]



A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP19

Véase al dorso

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



24EP20

A large rectangular area containing horizontal dotted lines for writing.



24EP21

Véase al dorso

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



24EP22

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



24EP23

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 [Shrew], s.f. [imagen en línea] Disponible en: <https://www.pxfuel.com/en/free-photo-jslkw> [Consulta: 29 de octubre de 2021].
- [gráfico] Adaptado de Lázaro, J., Hertel, M., LaPoint, S., Wikelski, M., Stiehler, M. y Dechmann, D.K.N., 2018. *Journal of Experimental Biology* 221. <http://doi.org/10.1242/jeb.166595>. Referencia expurgada.
- 1.d [diagrama] Adaptado de Schaeffer, P.J., O'Mara, M.T., Breiholz, J., Keicher, L., Lázaro, J., Muturi, M., Dechmann, D.K.N., 2020. *R. Soc. Open Sci.* 7. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.191989>. Referencia expurgada.
- 1.g [diagramas] Adaptado de Schaeffer, P.J., O'Mara, M.T., Breiholz, J., Keicher, L., Lázaro, J., Muturi, M., Dechmann, D.K.N., 2020. *R. Soc. Open Sci.* 7. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.191989>. Referencia expurgada.
- 1.i [diagrama] Adaptado de Lázaro, J., Hertel, M., LaPoint, S., Wikelski, M., Stiehler, M. y Dechmann, D.K.N., 2018. *Journal of Experimental Biology* 221. <http://doi.org/10.1242/jeb.166595>. Referencia expurgada.
- [gráfico] Adaptado de Lázaro, J., Hertel, M., LaPoint, S., Wikelski, M., Stiehler, M. y Dechmann, D.K.N., 2018. *Journal of Experimental Biology* 221. <http://doi.org/10.1242/jeb.166595>. Referencia expurgada.
2. Morgan, T.H., 1916. Scheme to illustrate double crossing over. [diagrama en línea] Disponible en: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Morgan_crossover_1.jpg.
3. Utilizado con autorización de The National Academies Press de *Climate Change: Evidence and Causes: Update 2020*, National Research Council, Washington, DC 2020, autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc. Disponible en: <https://doi.org/10.17226/25733> [Consulta: 29 de octubre de 2021].
- Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos. VIRGO scale from 1978 to mid-2018. <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/climate-change-evidence-causes/question-4/>.
- 4.a Weissman Lab at UCSF. *UCSF Team Views Genome as it Turns On and Off Inside Cells*. [diagrama en línea] Disponible en: <https://www.ucsf.edu/news/2011/01/98118/ucsf-team-views-genome-it-turns-and-inside-cells> [Consulta: 1 de diciembre de 2022].
- 4.c *Lac Operon*, s.f. [diagrama en línea] T A RAJU. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lac_Operon.svg [Consulta: 29 de octubre de 2021].
5. Brody, T., 1999. *The nephron*. [imagen en línea] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/nephron> [Consulta: 29 de octubre de 2021].

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



24EP24