

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 <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-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 suivante : <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-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: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

**Biología**  
**Nivel Superior**  
**Prueba 1**

Miércoles 11 de noviembre de 2020 (tarde)

1 hora

---

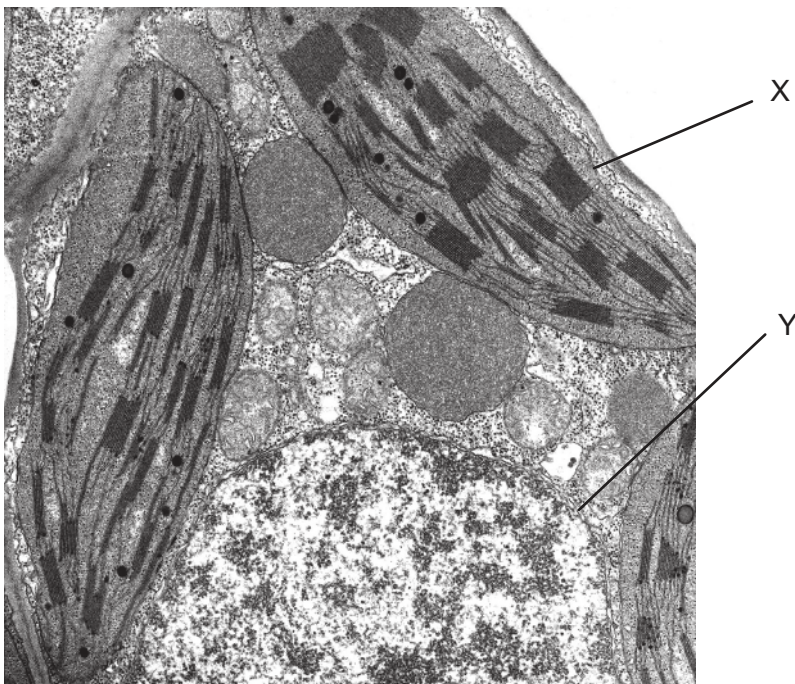
**Instrucciones para los alumnos**

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

1. *Chlorella* y *Paramecium* son dos organismos eucarióticos unicelulares que viven en agua dulce. *Chlorella* es fotosintético y tiene una pared celular. ¿Qué orgánulo se encontrará en *Paramecium* pero no en *Chlorella*?

- A. Cloroplasto
- B. Vacuola contráctil
- C. Retículo endoplasmático rugoso
- D. Mitocondria

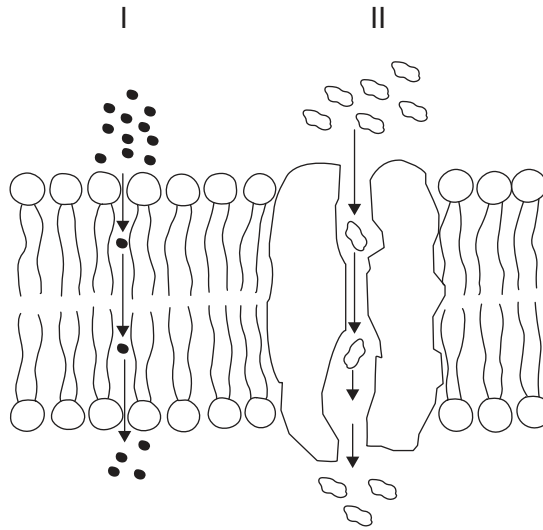
2. La micrografía electrónica muestra una sección de una célula.



¿Qué característica de la célula que aparece en la micrografía es acorde con la teoría endosimbiótica?

- A. X tiene una membrana simple.
- B. Y tiene una membrana doble.
- C. X contiene ribosomas 70S.
- D. Y contiene ribosomas 80S.

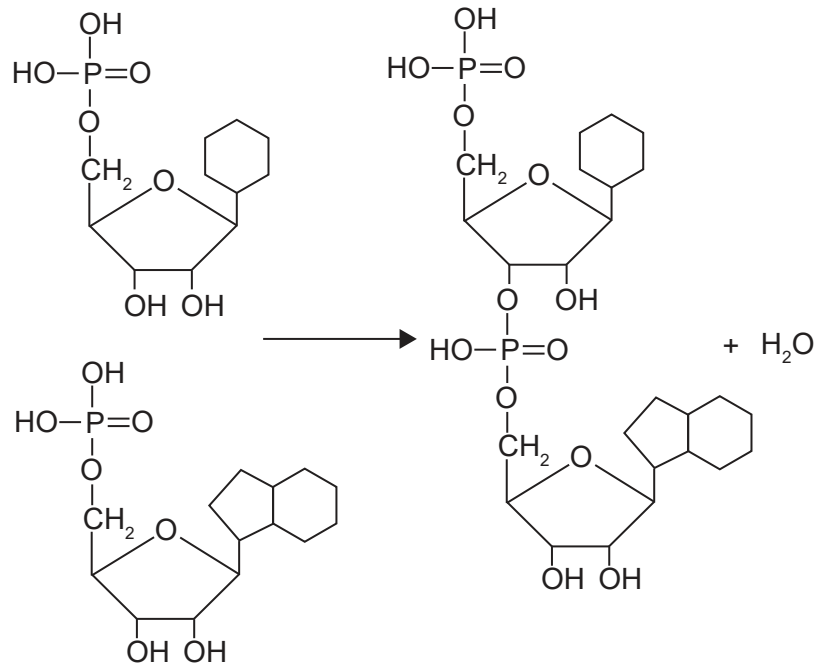
3. El diagrama muestra una sección a través de una membrana. ¿Cuáles son los modos de transporte en el diagrama?



	I	II
A.	difusión simple	ósmosis
B.	transporte activo	difusión facilitada
C.	difusión simple	difusión facilitada
D.	difusión facilitada	transporte activo

4. ¿Qué indicaría que una persona ha desarrollado cáncer con metástasis?
- A. Células de alveolos que están formando un tumor en los pulmones
  - B. Células tumorales que están produciendo melanina, el pigmento de la piel, en el hígado
  - C. Un tumor en la próstata en la que aumentan los niveles del antígeno específico de la próstata
  - D. Linfocitos cancerosos en el plasma sanguíneo

5. ¿Qué tipo de reacción es y qué producto(s) se muestra(n) en esta reacción?



	Reacción	Producto(s)
A.	condensación	dos nucleótidos
B.	condensación	un dinucleótido
C.	hidrólisis	dos nucleótidos
D.	hidrólisis	un dinucleótido

6. Se muestra el código genético.

		2ª base				
		U	C	A	G	
1ª base	U	Fen	Ser	Tir	Cis	U
		Fen	Ser	Tir	Cis	C
		Leu	Ser	PARADA	PARADA	A
		Leu	Ser	PARADA	Trp	G
	C	Leu	Pro	His	Arg	U
		Leu	Pro	His	Arg	C
		Leu	Pro	Gln	Arg	A
		Leu	Pro	Gln	Arg	G
	A	Ile	Tro	Asn	Ser	U
		Ile	Tro	Asn	Ser	C
		Ile	Tro	Lis	Arg	A
		Met	Tro	Lis	Arg	G
	G	Val	Ala	Asp	Gli	U
		Val	Ala	Asp	Gli	C
		Val	Ala	Glu	Gli	A
		Val	Ala	Glu	Gli	G

En un gen codificante, en la cadena transcrita se cambia el triplete de ADN de AGG a TCG. ¿Cuál sería el resultado de este cambio en el genoma?

- A. Una proteína no funcional
- B. Una proteína diferente, aunque funcional
- C. No habría ningún cambio en la proteína
- D. Terminación del polipéptido

Véase al dorso

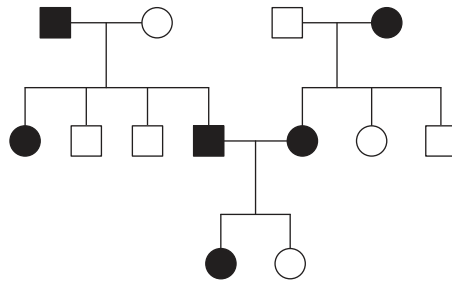
7. ¿Cuál es la razón para que se emplee la Taq ADN polimerasa en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR)?
- A. No se desnaturaliza a altas temperaturas.
  - B. Produce fragmentos de Okazaki con mayor rapidez.
  - C. Permite que la traducción se realice con rapidez.
  - D. Funciona eficientemente con la helicasa en la reacción PCR.
8. En la tabla se muestra la masa de distintos tipos de grasa en algunos alimentos.

Masa por 100 g de alimento				
Alimento	Grasa saturada	Grasa poliinsaturada	Grasa monoinsaturada	Grasa trans
Aceite de palma	50	9	23	0
Aceite de colza	7	28	63	0
Aceite de girasol	10	40	45	0
Aceite de semillas de soja parcialmente hidrogenado	30	10	15	45

¿Qué aceite sería **menos** recomendable para su inclusión en la dieta humana?

- A. Aceite de palma
  - B. Aceite de colza
  - C. Aceite de girasol
  - D. Aceite de semillas de soja parcialmente hidrogenado
9. Los primeros depósitos de mena (mineral) de hierro en rocas aparecieron hace aproximadamente 1800 millones de años. ¿Qué sucedió para que ello tuviera lugar?
- A. Algunos organismos procarióticos comenzaron a absorber dióxido de carbono del agua de mar.
  - B. Algunos organismos eucarióticos comenzaron a absorber dióxido de carbono del agua de mar.
  - C. Algunos organismos procarióticos comenzaron a liberar oxígeno al agua de mar.
  - D. Algunos organismos eucarióticos comenzaron a liberar oxígeno al agua de mar.

10. En el árbol genealógico, los individuos afectados por una enfermedad genética se indican mediante símbolos oscuros. Los cuadrados representan hombres y los círculos mujeres.



¿Cuál es el modo de herencia de esta enfermedad genética?

- A. Se hereda como un alelo autosómico dominante.
  - B. Se hereda como un alelo autosómico recesivo.
  - C. Se hereda como un alelo ligado al sexo recesivo.
  - D. Se hereda como un alelo ligado al sexo dominante.
11. ¿Cuáles son todos los posibles fenotipos de los niños nacidos de una madre con el grupo sanguíneo AB y de un padre con el grupo sanguíneo A?
- A. Solo AB
  - B. A y B
  - C. AB, A y B
  - D. AB, A y O

Véase al dorso



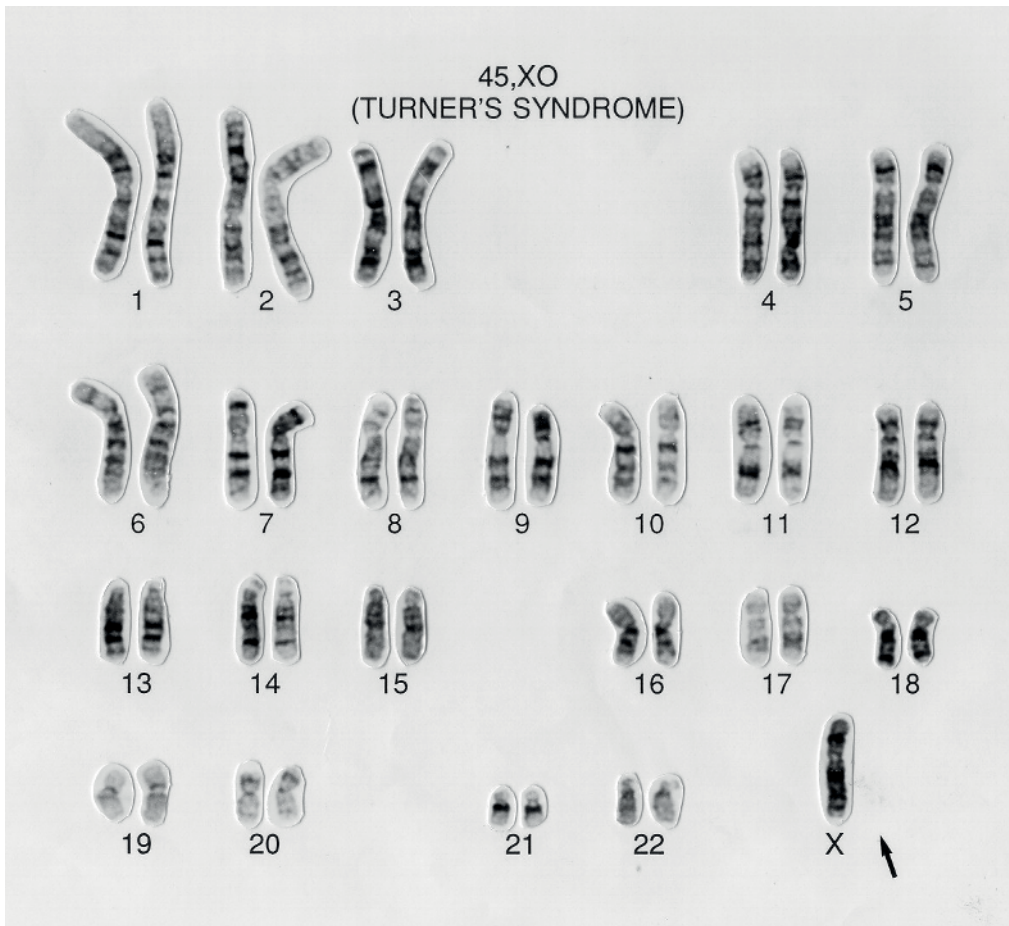
12. En el análisis de ADN, se emplean repeticiones cortas en tándem (STR) del ADN, ya que estas varían mucho entre individuos. De un lugar donde tuvo lugar un crimen, se recuperaron algunas células cutáneas. Se analizaron tres secciones STR del ADN de dichas células, de la víctima y de un sospechoso. En la tabla se muestran los resultados.

Secuencia de bases de STR	Número de repeticiones de secuencia de bases de STR		
	Víctima	Células cutáneas en lugar del crimen	Sospechoso
GTCA	10	5	30
ATGG	40	50	66
ATTA	24	13	13

¿Qué conclusión se puede extraer de los datos de la electroforesis en gel?

- A. El sospechoso se encontraba en el lugar del crimen.
- B. La víctima tenía la banda desplazada a la distancia mínima.
- C. El sospechoso y la víctima tienen bandas que se desplazan a la misma distancia.
- D. Las células cutáneas tienen la banda desplazada a la distancia máxima.

13. Se obtuvo el siguiente cariograma tras evaluar los cromosomas de una niña con síndrome de Turner.



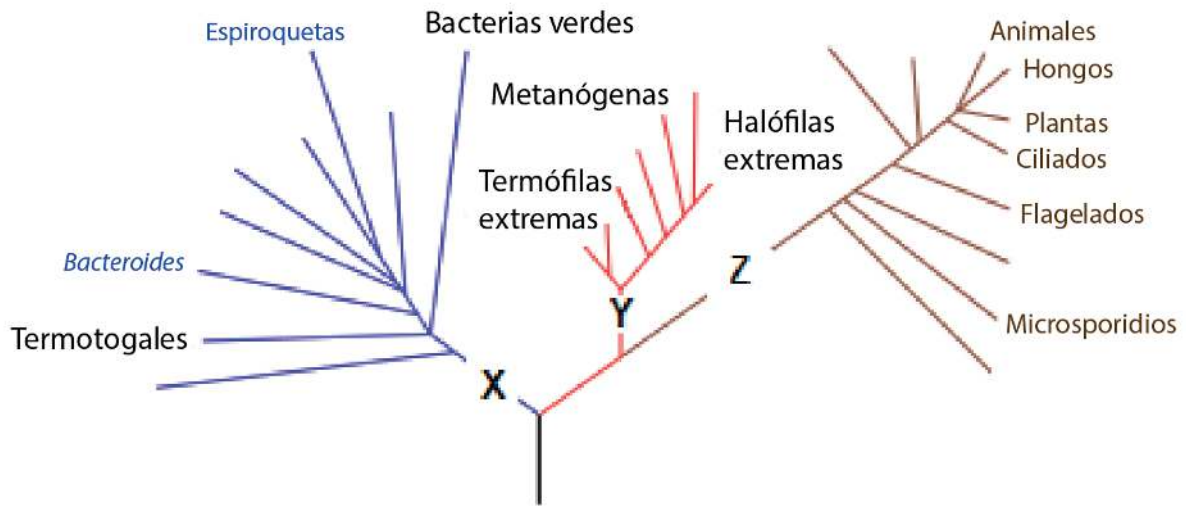
Esta afección puede producirse por efecto de una no disyunción producida en la anafase I de la meiosis en la célula de un óvulo. La primera división produjo dos células, una de las cuales causaría el síndrome de Turner. ¿Qué cromosomas estarán en la otra célula (cuerpo polar) al final de la meiosis I?

- A. 44 autosomas y X
  - B. 44 autosomas y XX
  - C. 22 autosomas y X
  - D. 22 autosomas y XX
14. ¿En qué caso se puede realizar una prueba de chi-cuadrado en una investigación ecológica?
- A. Para comprobar el efecto de un factor abiótico sobre una especie vegetal
  - B. Para comprobar si dos especies tienden a vivir juntas
  - C. Para comprobar si una población de plantas es más alta que otra
  - D. Para comprobar si una especie es más tolerante a los metales pesados que otra

Véase al dorso

15. Los océanos absorben mucho del dióxido de carbono de la atmósfera. La combustión de combustibles fósiles ha aumentado las concentraciones en los océanos de dióxido de carbono. ¿Qué efecto adverso tiene este hecho sobre la vida marina?
- A. Los organismos heterótrofos consumen más fitoplancton.
  - B. El fitoplancton ha aumentado las tasas de fotosíntesis.
  - C. Los corales depositan menos carbonato cálcico para formar sus esqueletos.
  - D. El aumento de pH reduce la actividad enzimática en los organismos marinos.
16. Los organismos que forman el plancton son los principales productores de los ecosistemas marinos. Solo una pequeña proporción de la energía producida y recogida por el plancton llega a los consumidores primarios. ¿Cuál de los procesos que tienen lugar en el fitoplancton origina la mayor pérdida de energía que, si no fuera así, podría ser empleada por los consumidores?
- A. Reproducción
  - B. Homeostasis
  - C. Excreción
  - D. Respiración
17. ¿Qué restringiría la evolución por selección natural si una especie solo se reproduciera por clonación?
- A. Se produciría un número insuficiente de descendientes.
  - B. No podrían producirse mutaciones.
  - C. Los descendientes presentarían una falta de variación.
  - D. Los descendientes serían del mismo sexo que el progenitor.
18. Un animal presenta las siguientes características: simetría bilateral, tiene boca pero carece de ano y tiene forma de cinta. ¿A qué filum pertenece dicho animal?
- A. Moluscos
  - B. Cnidarios
  - C. Anélidos
  - D. Platelminetos

19. En el cladograma se indican algunos de los grupos de los tres dominios.

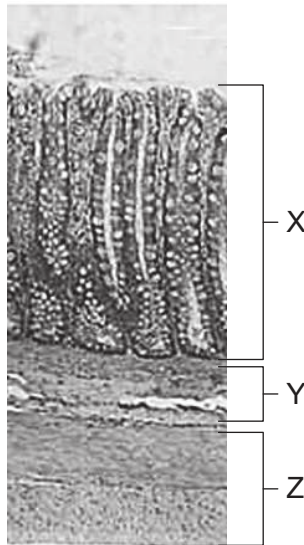


¿Qué dominios representan las letras X, Y y Z?

	Dominios		
	X	Y	Z
A.	procariotas	arqueas	eucariotas
B.	arqueas	bacterias	procariotas
C.	bacterias	arqueas	eucariotas
D.	bacterias	procariotas	eucariotas

Véase al dorso

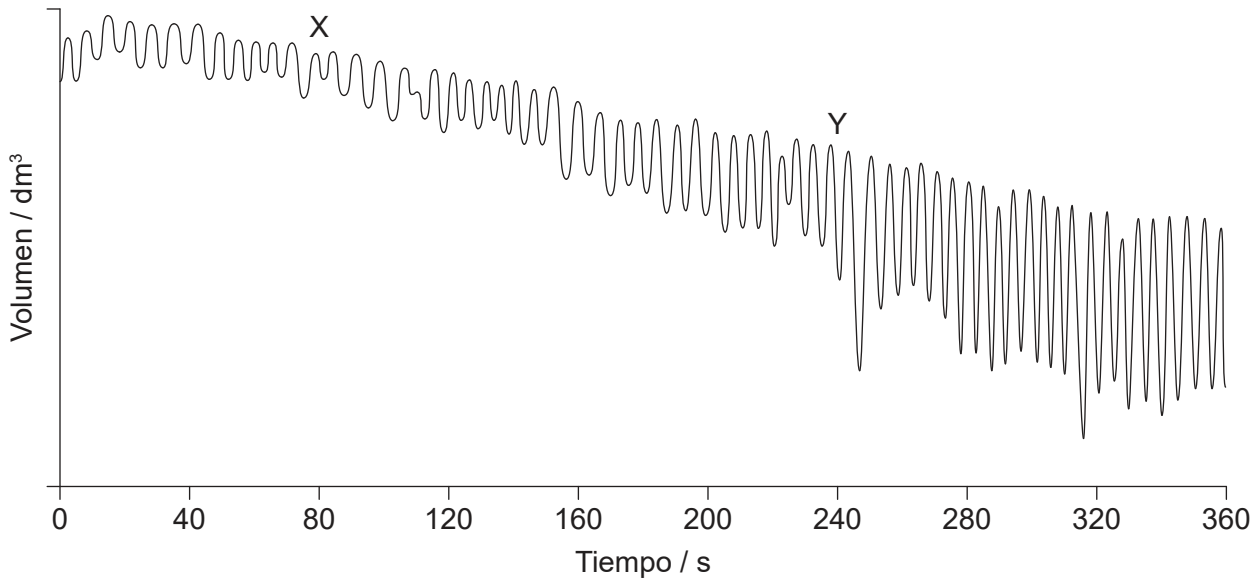
20. La micrografía electrónica muestra la sección de un intestino delgado humano.



¿Qué afirmación corresponde a las estructuras rotuladas?

- A. X traslada el alimento a lo largo del intestino.
  - B. Y es la mucosa.
  - C. Y contiene conductos lacteales (quilíferos centrales).
  - D. Z causa peristaltismo.
21. ¿Qué sucede en el corazón cuando se segrega epinefrina en la sangre?
- I. Disminuye la presión en el corazón.
  - II. La arteria pulmonar transporta sangre oxigenada a un ritmo más rápido.
  - III. El nódulo sinoauricular aumenta el ritmo de las señales eléctricas.
- A. Solo I
  - B. Solo I y II
  - C. Solo II y III
  - D. Solo III
22. ¿Cuál es una característica de los leucocitos fagocíticos?
- A. Estimulan la coagulación sanguínea.
  - B. Solo se encuentran en el sistema circulatorio.
  - C. Forman parte de la inmunidad no específica.
  - D. Producen anticuerpos.

23. El gráfico muestra el trazo de un espirómetro relativo al consumo de oxígeno al respirar en reposo y durante el ejercicio.

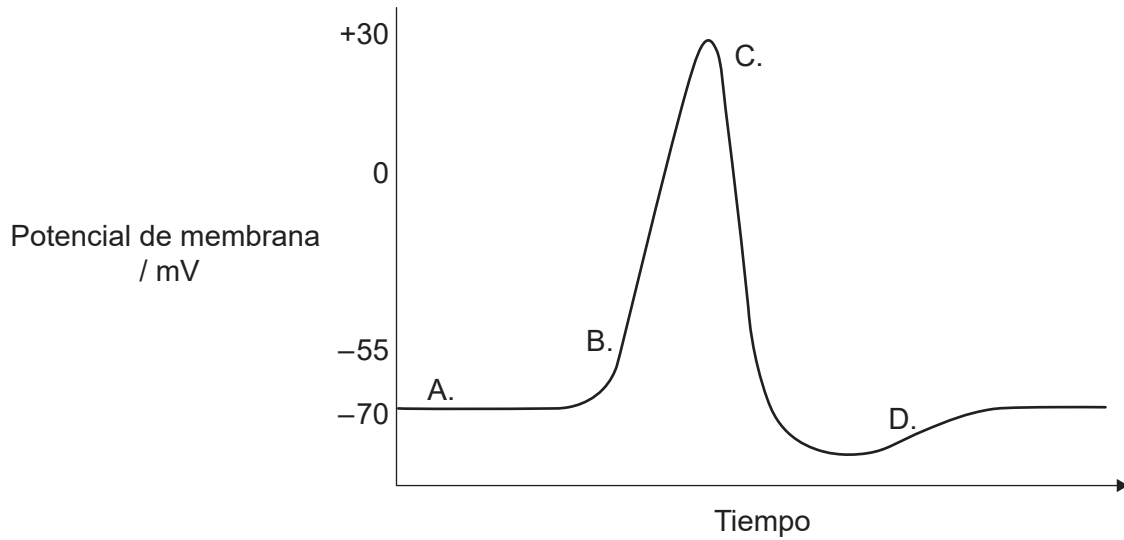


¿Qué explica la diferencia entre los trazos en las regiones X e Y en el gráfico?

- A. En X, los músculos intercostales internos se contraen más que los músculos intercostales externos.
  - B. En Y, la caja torácica se mueve hacia arriba y hacia fuera más que en X.
  - C. En X, el diafragma se aplana más por cada inspiración que en Y.
  - D. En Y, los músculos intercostales se contraen más lentamente que en X.
24. En 1940, Florey y Chain evaluaron el efecto de la penicilina en infecciones bacterianas en ocho ratones, antes de tratar a un paciente enfermo. Actualmente, ¿cuál es el orden correcto para evaluar la efectividad de un antibiótico o de cualquier otro medicamento?
- A. Pacientes afectados, animales, personas sanas
  - B. Animales, personas sanas, pacientes afectados
  - C. Personas sanas, animales, pacientes afectados
  - D. Animales, pacientes afectados, personas sanas

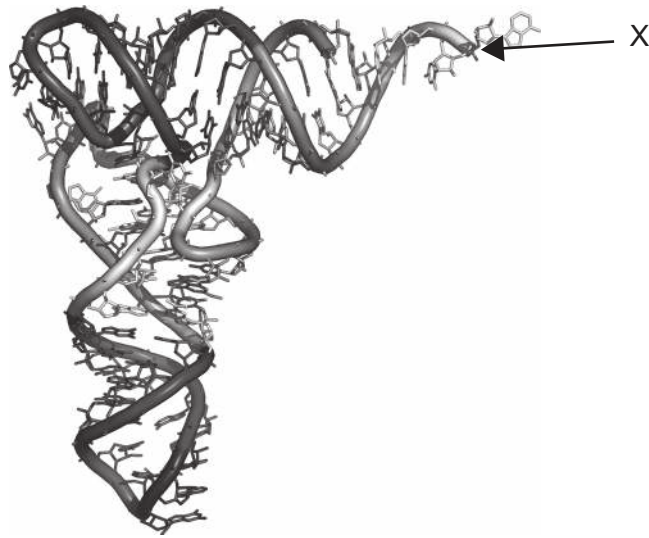
Véase al dorso

25. En el gráfico se representa la variación del potencial de membrana durante un impulso nervioso. ¿Qué letra indica el momento en que se abren los canales de potasio?



26. El número de genes codificantes de proteínas en el genoma humano se estima en unos 20 000, que es mucho menos que el tamaño del proteoma. ¿Cuál es una razón para esto?
- A. Se elimina exones del ARN antes del proceso de traducción.
  - B. Hay más tipos de aminoácidos que nucleótidos.
  - C. El ARNm se puede cortar y unir tras la transcripción (*splicing*).
  - D. La sustitución de bases tiene lugar durante la transcripción.
27. ¿Cuáles de las siguientes son dos proteínas que ayudan a desenrollar y separar las cadenas de ADN durante la replicación?
- A. Helicasa y ADN polimerasa III
  - B. ADN girasa y ADN polimerasa I
  - C. Helicasa y ADN primasa
  - D. Proteína de unión de cadena simple y ADN girasa

28. En el diagrama se representa la estructura tridimensional del ARNt.



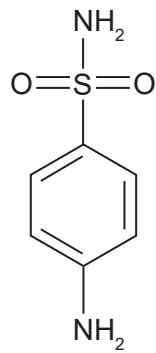
¿Qué se puede unir a la región marcada mediante la X?

- A. ARNm
- B. Un aminoácido
- C. Un anticodón
- D. El sitio P del ribosoma

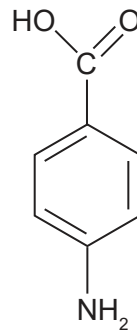
Véase al dorso



29. La sulfanilamida inhibe a una enzima que cataliza una reacción que implica al ácido p-aminobenzoico (PABA), un compuesto intermedio en la síntesis de folatos en bacterias. Se han representado las estructuras de la sulfanilamida y el PABA.

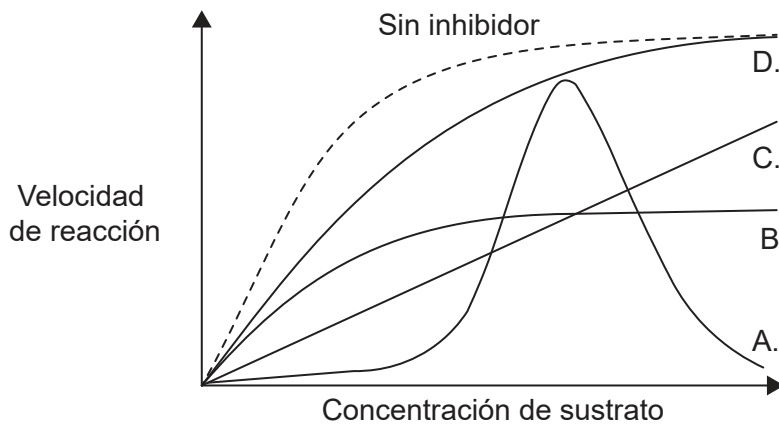


Sulfanilamida

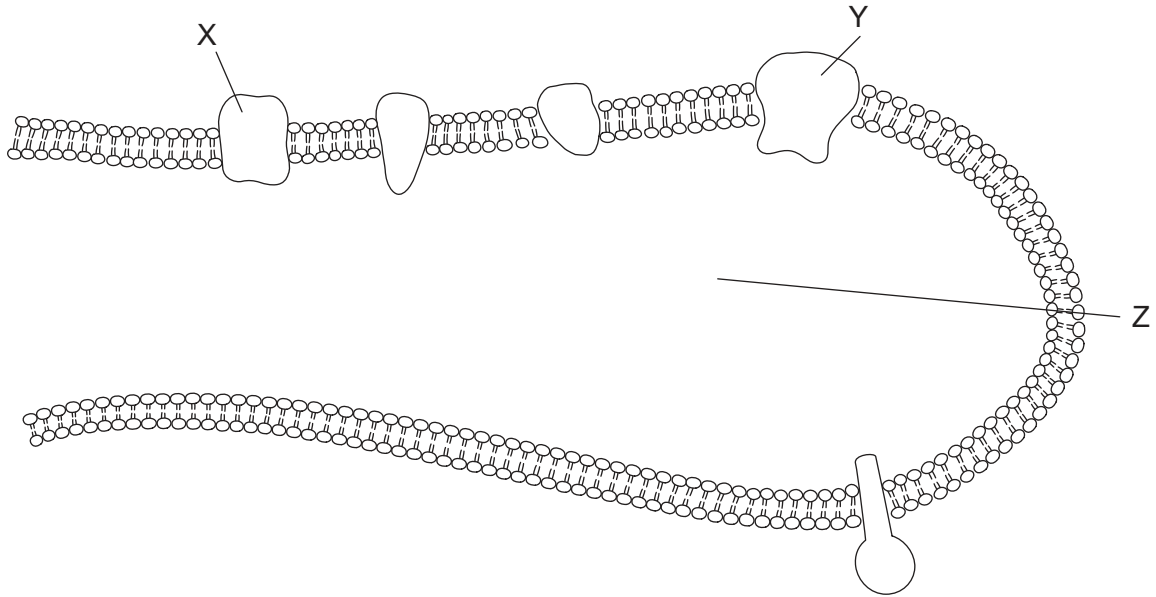


PABA

En el gráfico se representa la velocidad de reacción conforme aumenta la concentración de sustrato y con una baja concentración fija de distintos tipos de inhibidores. ¿Qué línea del gráfico representa el efecto de la sulfanilamida?



30. El diagrama muestra una sección a través de un tilacoide. Los electrones se desplazan desde X hacia Y.

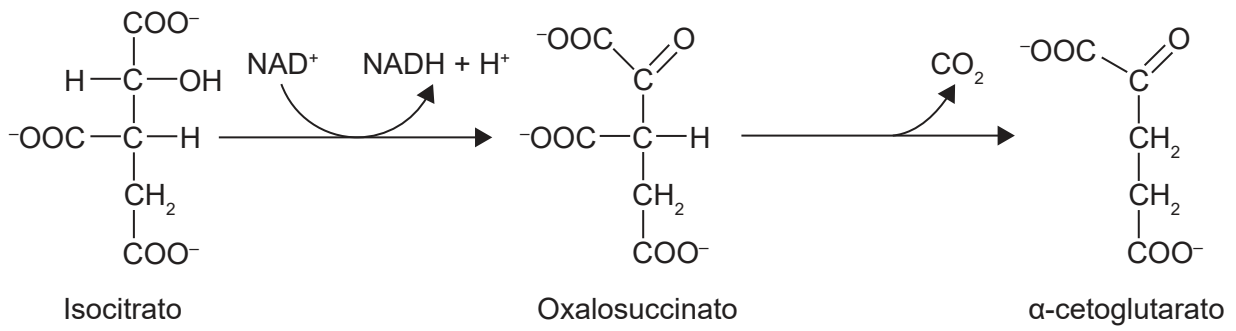


¿Qué representan las letras X, Y y Z?

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
A.	fotosistema I	fotosistema II	espacio tilacoidal
B.	fotosistema II	fotosistema I	espacio tilacoidal
C.	ATP sintasa	fotosistema II	estroma
D.	fotosistema II	ATP sintasa	estroma

Véase al dorso

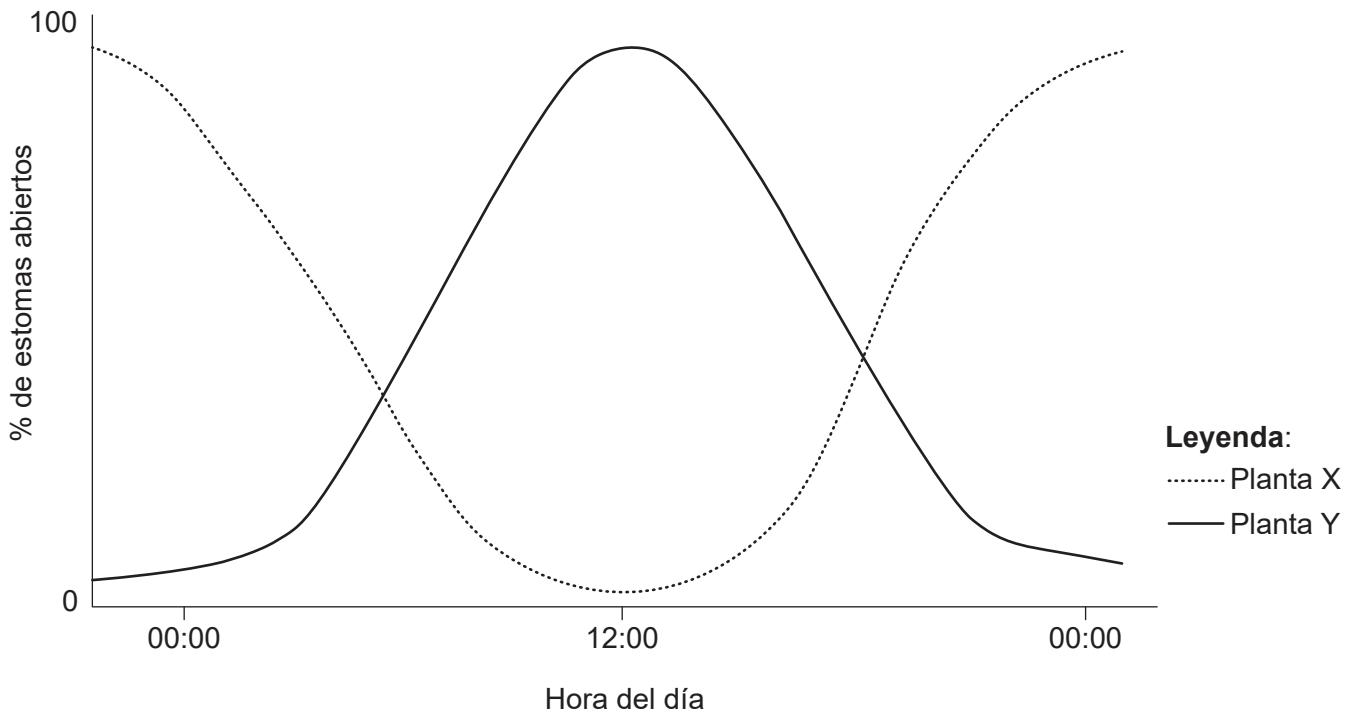
31. Se muestran dos reacciones del ciclo de Krebs.



¿Qué tipo de reacciones sufren el isocitrato y el oxalosuccinato?

	<b>Isocitrato</b>	<b>Oxalosuccinato</b>
A.	oxidación	reducción
B.	reducción	descarboxilación
C.	reducción	oxidación
D.	oxidación	descarboxilación

32. En el gráfico se muestran los porcentajes de estomas que están abiertos en dos especies diferentes de plantas a lo largo de un período de 24 horas.



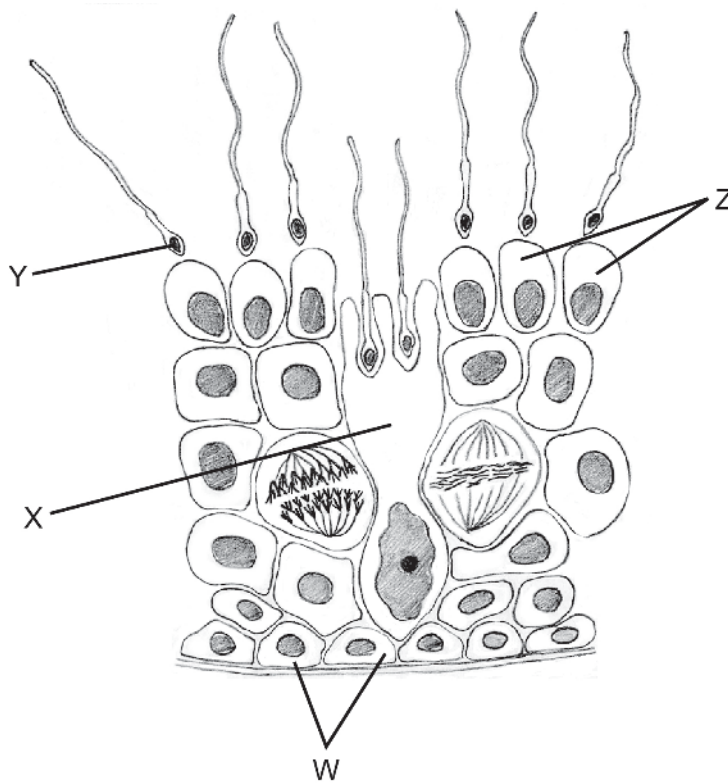
¿Qué muestra este gráfico sobre las plantas X e Y?

- A. La planta X absorbe más dióxido de carbono por la noche.
  - B. La planta Y está adaptada a las condiciones de los desiertos.
  - C. La planta X fotosintetiza fundamentalmente al mediodía.
  - D. La planta Y solo respira durante el día.
33. ¿Cómo ejercen su efecto las auxinas sobre las células vegetales?
- A. Actúan directamente sobre la pared celular, causando su expansión.
  - B. Se unen a un receptor, lo que origina una expresión de los genes.
  - C. Provocan que las vacuolas absorban agua y estas hagan que las células se expandan.
  - D. Provocan que las células pasen por una división celular.

Véase al dorso

- 34.** Se realizaron cuatro tratamientos diferentes con luz a unas plantas para investigar la influencia de la luz sobre la floración. ¿Qué método se puede emplear para inducir la floración en una planta de fotoperíodo corto?
- A. 8 horas de luz, 8 horas de oscuridad y 8 horas de luz
  - B. 14 horas de luz y 10 horas de oscuridad
  - C. 8 horas de luz y 16 horas de oscuridad
  - D. 10 horas de luz y 14 horas de oscuridad con un centelleo de luz a la mitad
- 35.** Las gallinas andaluzas tienen un plumaje de variados colores y distintos tipos de plumas. El alelo para las plumas negras es codominante con el alelo para las plumas blancas, lo que produce unas plumas azules en el heterocigoto. Otro gen diferente controla la textura de las plumas, siendo recesivas las plumas sedosas con respecto a las normales. Se cruzaron aves de plumaje azul sedoso con otras de plumaje negro sedoso. ¿Cuál sería la proporción previsible de la descendencia con plumaje azul sedoso?
- A. 0%
  - B. 25%
  - C. 50%
  - D. 100%
- 36.** Muchas bananas producidas comercialmente son triploides, en lugar de diploides. El núcleo de una célula triploide tiene tres juegos de cromosomas. ¿Cuál es el efecto de la triploidía?
- A. Las semillas son de mayor tamaño.
  - B. Los cromosomas no se pueden aparear en la meiosis.
  - C. La reproducción sexual es más rápida.
  - D. La mitosis no puede producirse.
- 37.** Las células de hibridoma se producen en laboratorios para tratamientos y diagnósticos médicos. ¿Qué dos células se fusionan para producir una célula de hibridoma?
- A. Los gametos de dos progenitores fenotípicamente diferentes
  - B. Dos células diferentes secretoras de antígenos
  - C. Dos células tumorales diferentes
  - D. Una célula plasmática y una célula tumoral

38. ¿Cuál es la función de los iones de calcio en la contracción muscular?
- A. Permitir que la actina exponga los sitios de unión en la miosina
  - B. Unirse a la troponina, exponiendo los sitios de unión en la actina
  - C. Evitar un potencial de acción en la membrana del músculo
  - D. Unirse a la tropomiosina, bloqueando los sitios de unión en la actina
39. El diagrama muestra una sección a través del túbulo seminífero.

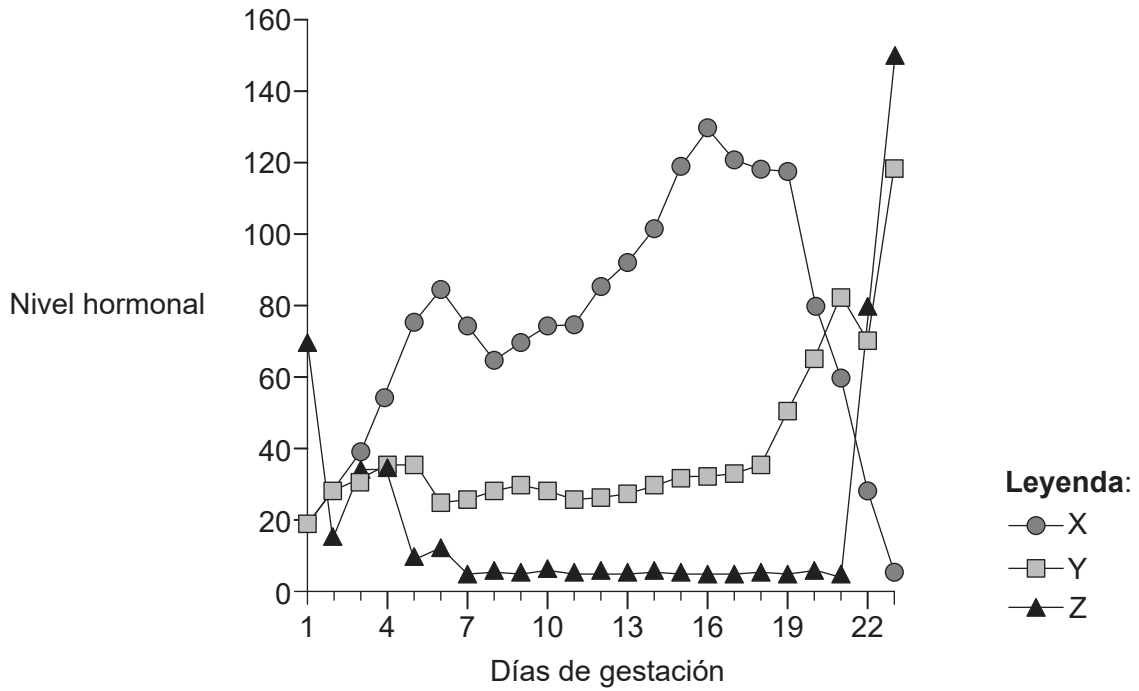


¿Qué células de las rotuladas son diploides y haploides, respectivamente?

	Diploide	Haploide
A.	Y	Z
B.	W	X
C.	W	Z
D.	Y	X

Véase al dorso

40. En el gráfico se representan tres hormonas circulando durante la preñez de una rata, tras la cual se produce el nacimiento de las crías a los 22 días de gestación.



¿Qué hormonas designan las letras X y Z?

	<b>X</b>	<b>Z</b>
A.	estrógenos	LH
B.	oxitocina	progesterona
C.	LH	estrógenos
D.	progesterona	prolactina

## Fuentes:

2. [micrografía electrónica] Foto © E. Newcomb. Nucleus, glyoxisomes, chloroplasts, and mitochondria - magnification at 13,900x - UWDC - UW-Madison Libraries (wisc.edu) (<https://search.library.wisc.edu/digital/AE2SBIWRVTRR5T87>).
3. [diagrama: membrana] © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.
13. [cariograma] Turner's syndrome karyotype 45,XO (síndrome de Turner cariotipo 45,XO). This female lacks the second X chromosome present in the normal karyotype. Symptoms include short stature, neck webbing, elbow deformity, widely spaced nipples with shield chest, primary amenorrhea, sexual infantilism and sterility. The ovaries are reduced to fibrous streaks. Also known as XO syndrome or ovarian short-stature syndrome. Wessex Reg. Genetics Centre. Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).
19. [cladograma] Adaptado de Eric Gaba (Sting, fr:Sting), Cherkash, dominio público, vía Wikimedia Commons. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phylogenetic\\_tree.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phylogenetic_tree.svg).
20. [micrografía electrónica: intestino delgado humano] Chiodini RJ, Dowd SE, Chamberlin WM, Galandiuk S, Davis B, Glassing A (2015) Microbial Population Differentials between Mucosal and Submucosal Intestinal Tissues in Advanced Crohn's Disease of the Ileum. *PLoS ONE* 10(7): e0134382. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134382>.
23. [gráfico: trazo de un espirómetro relativo al consumo de oxígeno] Cortesía de Dr. Dafang Wang por su trabajo en la Universidad de Utah.
28. [diagrama: ARNt] Estructura reproducida con la amable autorización de N.R. Voss.
30. [diagrama: tilacoide] Cortesía de Alyse Da Quynh.
39. [diagrama: tubo seminífero] © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.
40. [gráfico: hormonas circulando durante la preñez de una rata] Dr. Paul Kenyon Universidad de Plymouth (jubilado)