

© 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 1

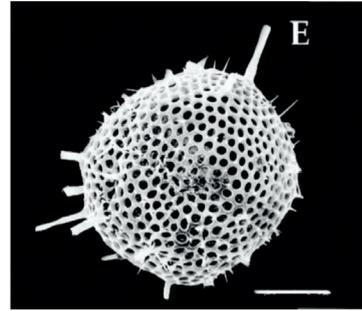
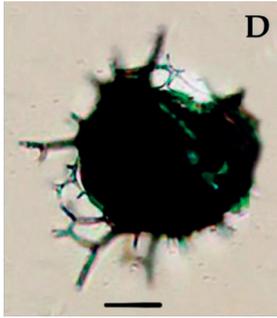
Miércoles 11 de mayo de 2022 (tarde)

1 hora

Instrucciones para los alumnos

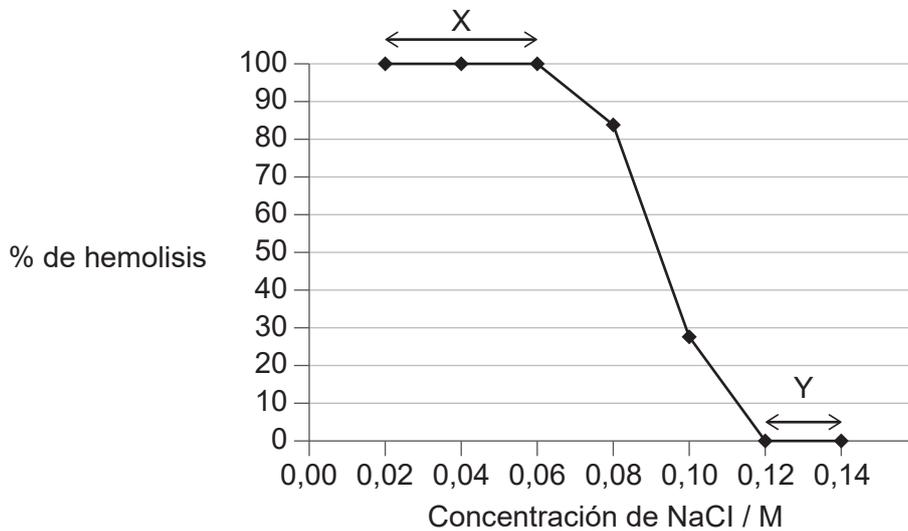
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas.
- Seleccione la respuesta que considere más apropiada para cada pregunta e indique su elección en la hoja de respuestas provista.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

1. Las imágenes del radiolario, un organismo marino unicelular, se obtuvieron usando un microscopio óptico (a la izquierda) y un microscopio electrónico de barrido (a la derecha).



¿Cuál es la razón para las diferencias de calidad entre estas imágenes?

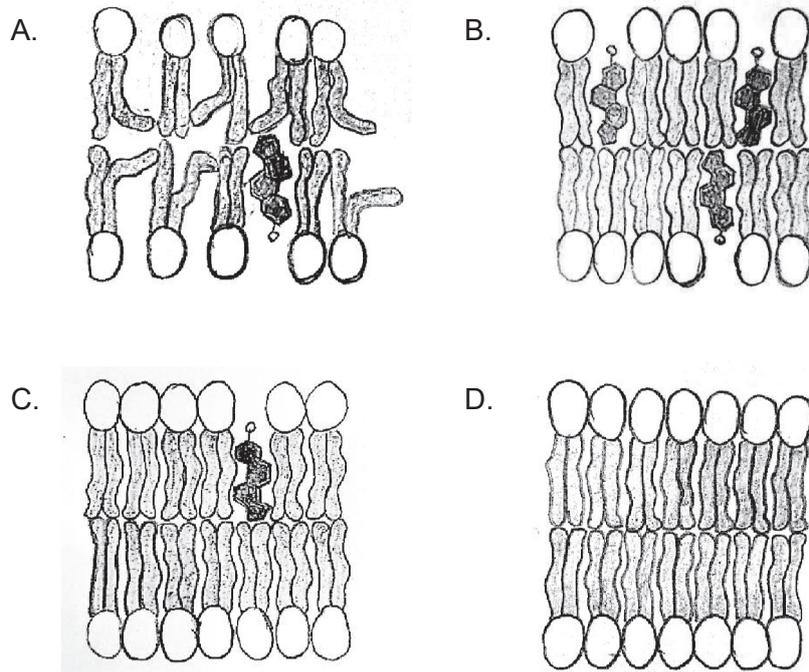
- A. La luz no puede atravesar el espécimen.
 - B. Se puede obtener un mayor número de aumentos con el microscopio electrónico.
 - C. La resolución del microscopio electrónico es mayor.
 - D. Las muestras se tiñen con azul de metileno para la vista al microscopio óptico.
2. Se sumergieron glóbulos rojos de un pequeño mamífero en soluciones de NaCl (cloruro de sodio) con distintas concentraciones durante 2 horas. En el gráfico se indica el porcentaje de glóbulos rojos hemolizados (fragmentados) con cada concentración.



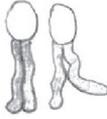
¿Qué se puede deducir del gráfico?

- A. En Y, el movimiento neto de iones Na entre los glóbulos rojos y las soluciones de NaCl es cero.
- B. En X, los iones Na y Cl deterioran la estructura de las membranas celulares.
- C. En Y, las soluciones hipertónicas de NaCl se difunden al interior de los glóbulos rojos.
- D. En X, se ha trasladado agua por ósmosis al interior de los glóbulos rojos.

3. ¿Qué membrana plasmática es la menos fluida a altas temperaturas?

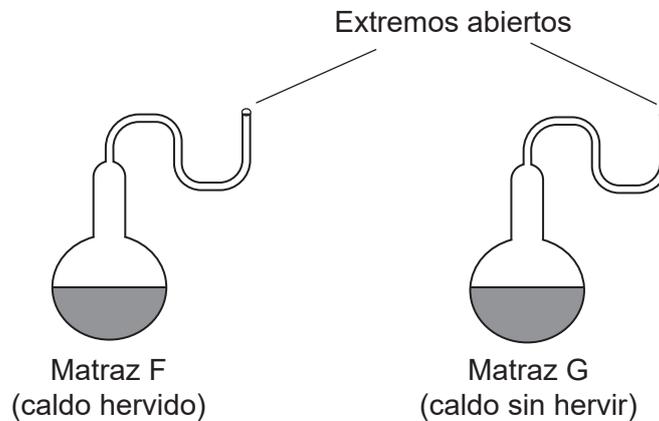


Leyenda:

 Fosfolípidos

 Colesterol

4. Pasteur empleó matraces de cuello de cisne y un caldo de cultivo con nutrientes para demostrar que en la Tierra no se da la generación espontánea de organismos. Unos alumnos realizaron un experimento similar utilizando dos matraces de cuello de cisne, uno que contenía caldo que se había hervido previamente y otro con caldo sin hervir.



Los matraces se dejaron en el laboratorio del colegio y se examinaron una semana después. ¿Cuál es la prueba en contra de la teoría de la generación espontánea?

- A. Los microorganismos murieron en el matraz F debido a las altas temperaturas.
 - B. No creció ningún microorganismo en ninguno de los matraces.
 - C. En el matraz G crecieron microorganismos.
 - D. En el matraz F no crecieron microorganismos pero en el matraz G sí crecieron muchos.
5. ¿Qué característica(s) permite(n) el transporte de glucosa en el plasma sanguíneo?
- I. Esta es hidrofóbica.
 - II. Esta es polar.
 - III. Su solubilidad es baja a 37 °C.
- A. Solo I
 - B. Solo II
 - C. Solo I y II
 - D. Solo II y III

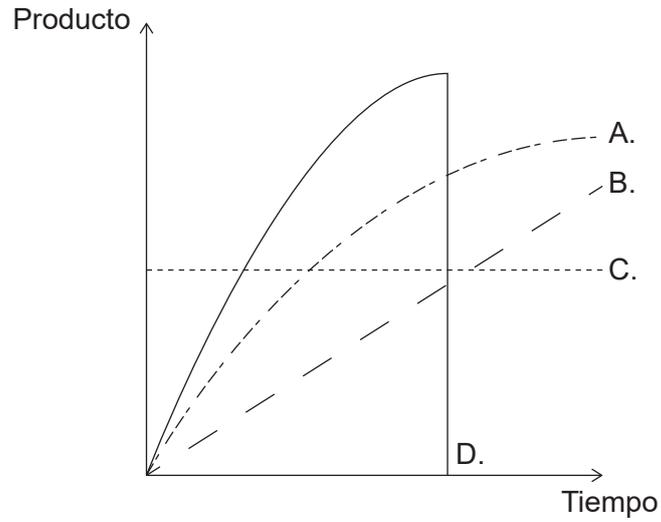
6. En el diagrama se muestra la estructura de la proteína CXCL12.



¿Qué grupo químico se encuentra en X?

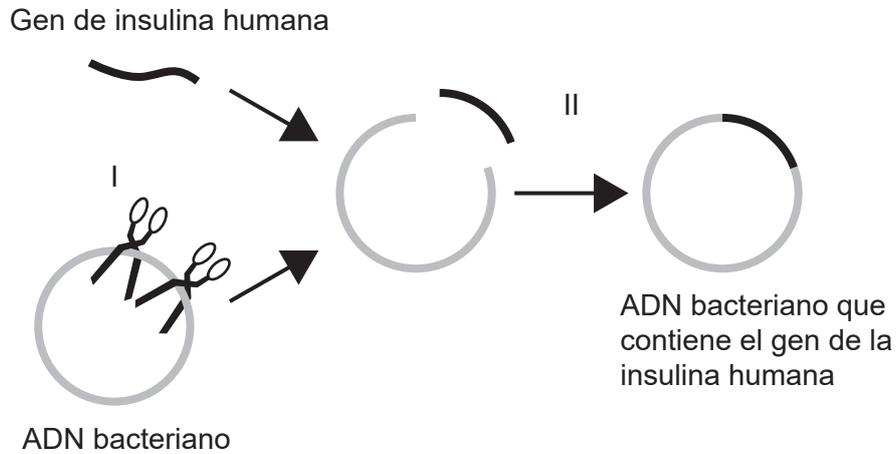
- A. NH_2
 - B. NOH
 - C. COH
 - D. COOH
7. ¿Qué indica un espectro de acción para la fotosíntesis?
- A. El rango de condiciones en el cual puede darse fotosíntesis en una planta
 - B. El porcentaje de luz absorbida por los pigmentos fotosintéticos en cada longitud de onda
 - C. El porcentaje de luz absorbida por una planta en cada nivel de energía
 - D. La cantidad relativa de fotosíntesis en cada longitud de onda de luz
8. El metabolismo celular implica reacciones anabólicas y catabólicas. ¿Qué proceso implica directamente anabolismo?
- A. Transporte activo de iones
 - B. Liberación de energía de la glucosa
 - C. Producción de enzimas intracelulares
 - D. Descomposición por los lisosomas de los orgánulos celulares desgastados

9. ¿Qué curva muestra la concentración de producto en el transcurso de una reacción catalizada por una enzima?



10. ¿Dónde se puede encontrar el genoma completo de un organismo?
- A. En el ADN presente en los plásmidos de una célula bacteriana
 - B. En el ADN presente en el núcleo de una célula eucariótica
 - C. En el ADN presente en el núcleo y en los cloroplastos de una célula vegetal
 - D. En el ADN presente en el núcleo y en las mitocondrias de una célula animal

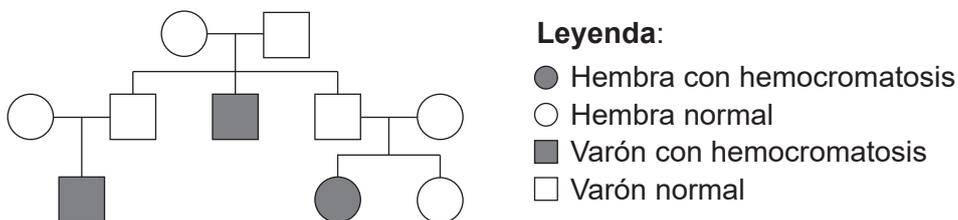
11. Para producir insulina humana se pueden modificar bacterias genéticamente. En el diagrama se representa cómo se transfiere el gen de la insulina humana al ADN bacteriano. Durante el proceso se requieren enzimas.



¿Qué enzimas se utilizan en los pasos I y II?

	Paso I	Paso II
A.	ligasa	ADN polimerasa
B.	ligasa	ARN polimerasa
C.	endonucleasa de restricción	ligasa
D.	endonucleasa de restricción	helicasa

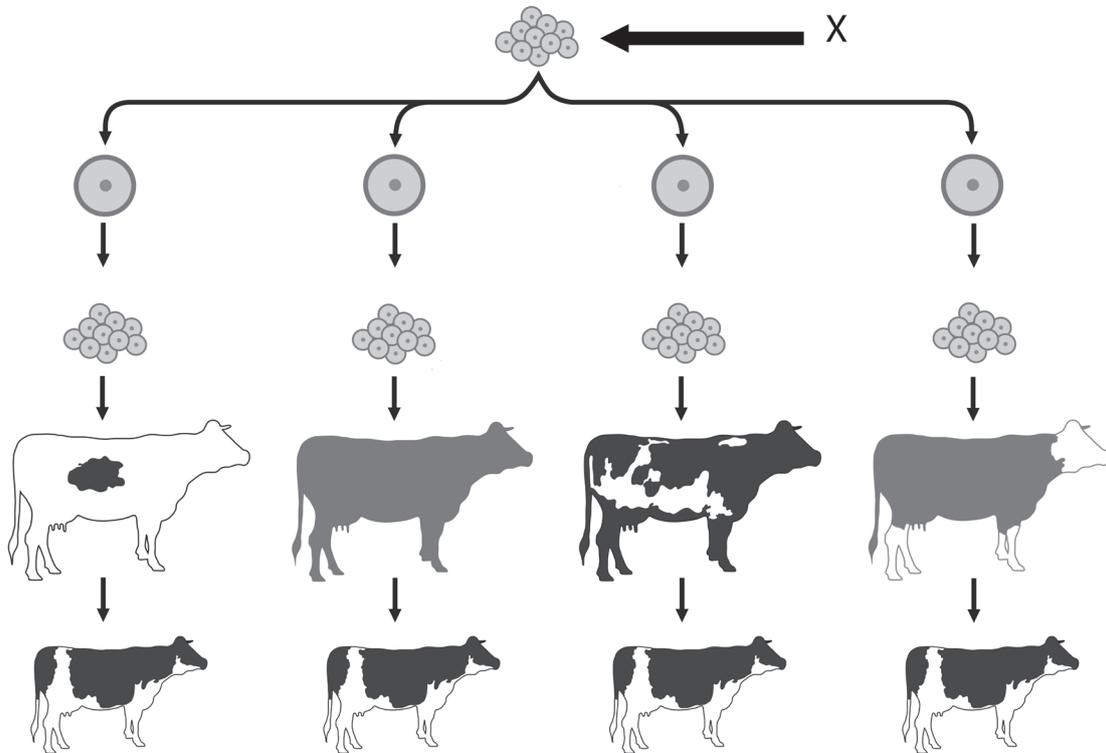
12. En el árbol genealógico se representa la herencia de la hemocromatosis, una enfermedad genética que causa una acumulación excesiva de hierro en el cuerpo.



¿Qué se puede deducir del árbol genealógico sobre esta enfermedad genética?

- A. Está ligada al sexo.
- B. Es autosómica dominante.
- C. Es autosómica codominante.
- D. Es autosómica recesiva.

13. Un método de clonación utilizado con el ganado implica una fertilización in vitro (FIV) con gametos seleccionados de machos y hembras. En el diagrama se representan los pasos seguidos tras la fertilización in vitro.



¿Qué representa la X?

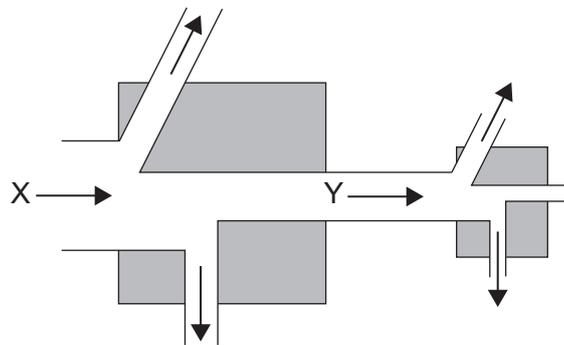
- A. Un conjunto de óvulos
 - B. Un embrión
 - C. Un folículo
 - D. Un conjunto de cigotos
14. ¿Qué proceso contribuye a la formación de caliza?
- A. La descomposición parcial de biomasa en suelos anegados
 - B. La fosilización de biomasa en condiciones anaeróbicas en suelos anegados
 - C. La descomposición de tejidos blandos de animales marinos en lechos marinos
 - D. La fosilización de partes duras de animales marinos en lechos marinos

15. En la tabla se indican características de los gases invernadero en la atmósfera.

Gas invernadero	Concentración / ppm	Duración media / años
Dióxido de carbono	397,00	50-200
Metano	1,79	12
Óxidos nitrosos	0,30	114
Compuestos CFC	0,00	100

De acuerdo con los datos de la tabla, ¿qué gas invernadero contribuye más al cambio climático?

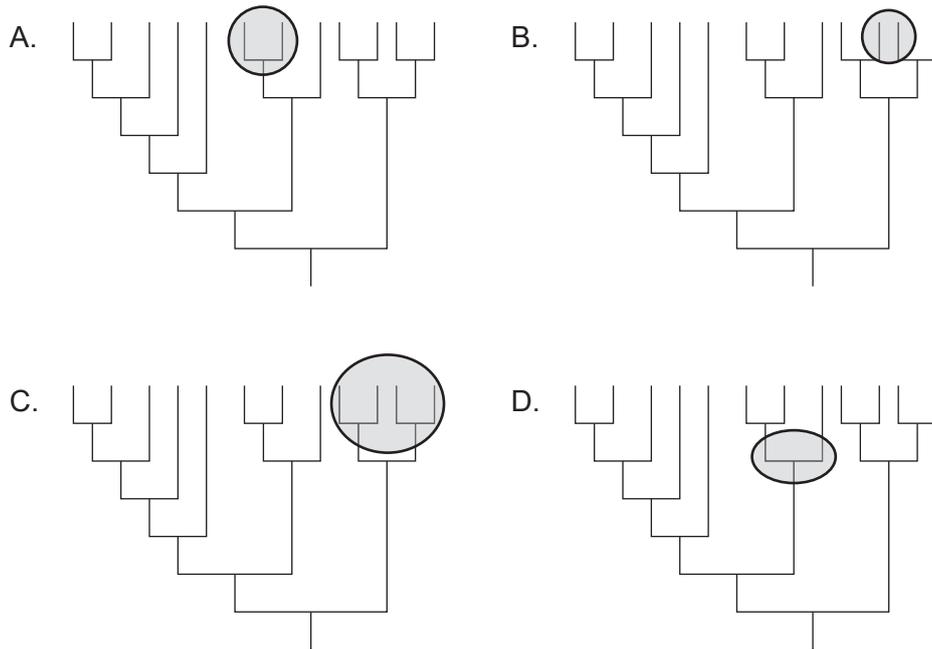
- A. El dióxido de carbono, porque es el gas invernadero más abundante
 - B. El metano, porque tiene la duración más corta
 - C. Los óxidos nitrosos, porque absorben la mayor cantidad de radiación de onda corta
 - D. Los clorofluorocarbonos (CFC), porque destruyen la capa de ozono
16. El diagrama representa una parte de una cadena trófica. La casilla izquierda representa a los productores y la casilla derecha a los consumidores primarios. Las flechas indican flujos de energía.



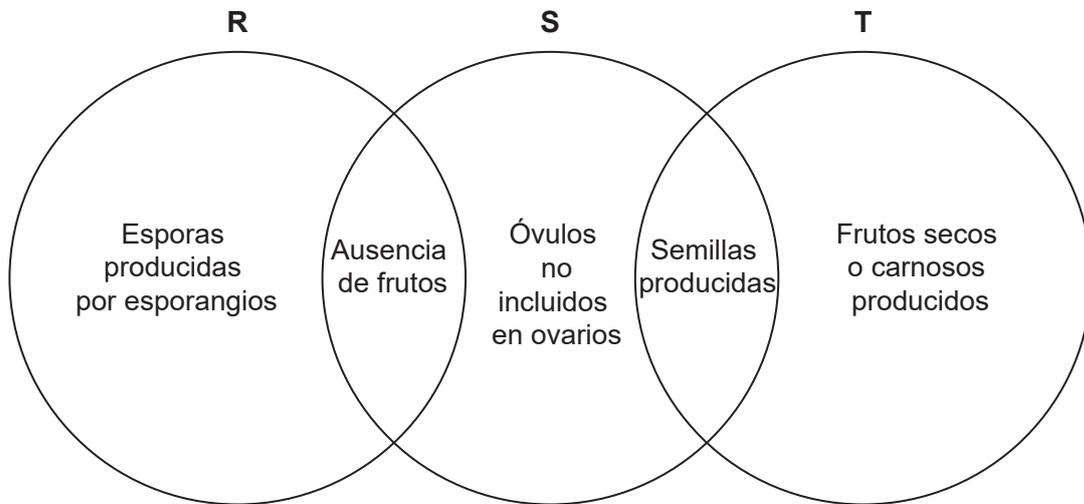
¿Qué formas de energía representan las letras X e Y?

	X	Y
A.	calor	cinética
B.	calor	química
C.	luz	calor
D.	luz	química

17. ¿Qué área rodeada por un círculo representa un clado?



18. En el diagrama se indican características de tres filos de plantas.



¿Qué filos representan las letras R, S y T?

	R	S	T
A.	filicinofitas	briofitas	coniferofitas
B.	briofitas	angiospermofitas	coniferofitas
C.	briofitas	filicinofitas	angiospermofitas
D.	filicinofitas	coniferofitas	angiospermofitas

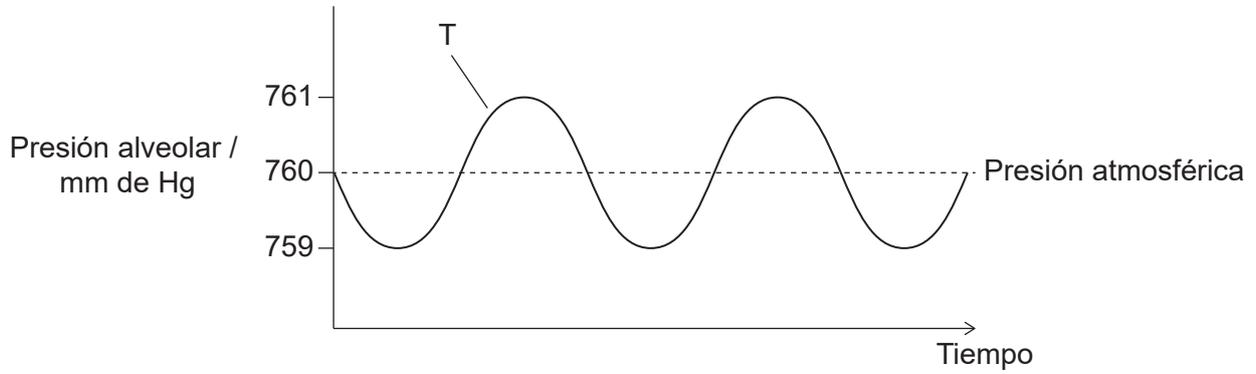
19. Algunas cepas de la bacteria patógena *Staphylococcus aureus* han desarrollado mecanismos que las protegen frente al ADN ajeno. ¿Qué efecto tiene esto sobre la evolución de la resistencia a antibióticos en estas cepas de *S. aureus*?
- A. Evolución más lenta, ya que las bacterias con el gen inductor de la resistencia a antibióticos no se reproducirán
 - B. Evolución más lenta, ya que no se aceptará el gen inductor de la resistencia a antibióticos de otras especies
 - C. Evolución más rápida, ya que es menos probable que se produzcan mutaciones dentro de una población
 - D. Evolución más rápida, ya que los genes inductores de resistencia a antibióticos solo se pasarán a individuos de la misma especie
20. En la micrografía de microscopía óptica se representan dos vasos sanguíneos, una arteria y una vena, en sección transversal.



¿Qué explica las formas diferentes de estos vasos sanguíneos?

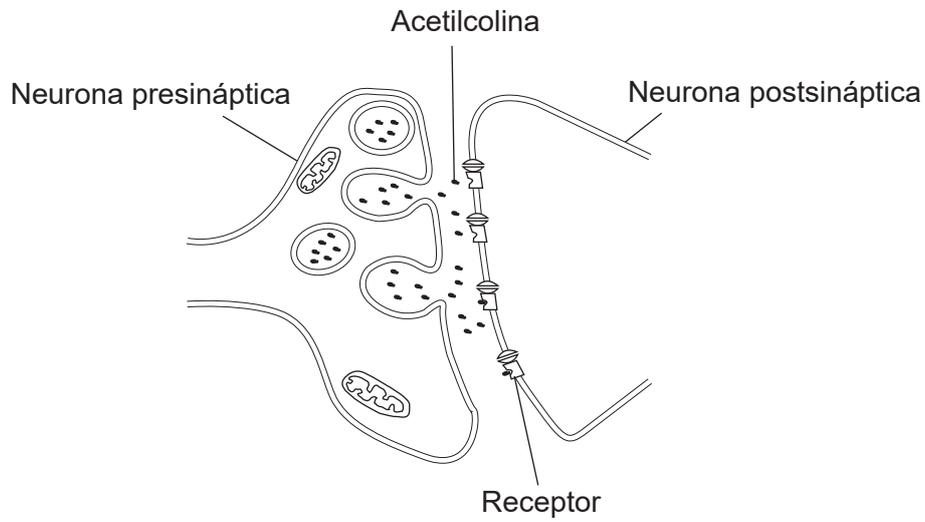
- A. Las arterias no tienen válvulas.
- B. Hay células musculares únicamente en las paredes de las venas.
- C. Las arterias tienen una mayor proporción lumen / grosor de la pared.
- D. En las paredes de las venas hay menos fibras elásticas.

21. Los cambios de presión dentro del tórax causan el movimiento del aire hacia el interior y el exterior de los alveolos pulmonares durante la ventilación. La presión alveolar está correlacionada con la presión torácica. En el diagrama se representan los cambios de presión en los alveolos pulmonares durante la ventilación en relación con la presión atmosférica normal. ¿Qué causa un movimiento forzado del aire hacia fuera de los pulmones en T?



A.	los músculos intercostales externos se contraen	el diafragma se relaja
B.	los músculos intercostales internos se contraen	los músculos abdominales se contraen
C.	los músculos intercostales internos se contraen	el diafragma se contrae
D.	los músculos intercostales externos se relajan	los músculos abdominales se relajan

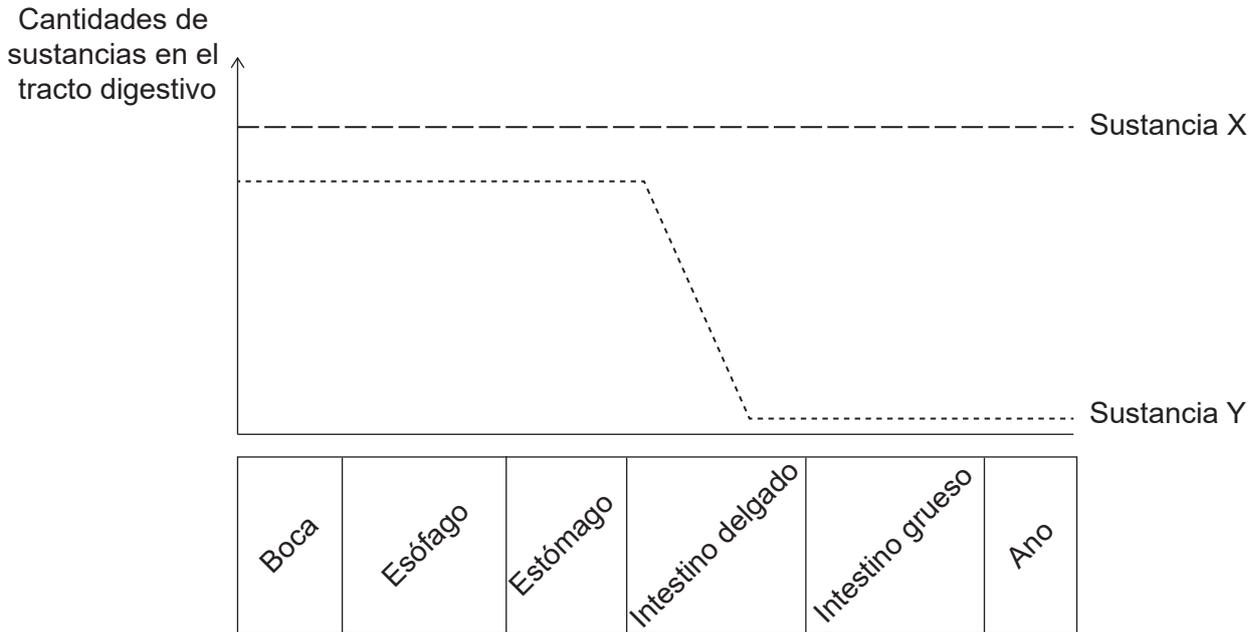
22. En el diagrama se representa la transmisión sináptica de los impulsos nerviosos por parte del neurotransmisor acetilcolina.



¿Cuál es el destino de la acetilcolina justo después de unirse al receptor?

- A. Se bombea dentro de la neurona postsináptica.
- B. Se difunde dentro de la neurona presináptica.
- C. Se descompone en la hendidura sináptica.
- D. Se une a otro receptor en la neurona postsináptica.

23. En el gráfico se representan las cantidades de dos sustancias presentes en el alimento ingerido por una persona sana conforme dicho alimento se desplaza por el tracto digestivo.



¿Qué sustancias podrían ser X e Y?

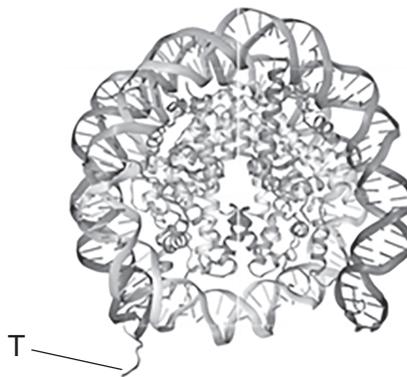
	Sustancia X	Sustancia Y
A.	amilosa	glucosa
B.	glucosa	celulosa
C.	agua	amilosa
D.	celulosa	vitamina C

24. ¿Cuál es un ejemplo de retroalimentación negativa en el ciclo menstrual?

- A. Altos niveles de estrógenos inhiben la secreción de FSH.
- B. Altos niveles de LH detienen la secreción de progesterona.
- C. Altos niveles de FSH retrasan la ovulación.
- D. Altos niveles de progesterona hacen que los folículos sean menos receptivos a la FSH.

25. Muchos insectos que se alimentan de sangre inyectan un anticoagulante en su huésped para impedir la coagulación de la sangre. Las hembras de mosquito del género *Anopheles* inyectan el anticoagulante anofelina, el cual inhibe la acción de la enzima trombina. ¿Qué afirmación explica cómo impide la anofelina que se coagule la sangre?
- A. Ya no se producen más plaquetas.
 - B. Las plaquetas no pueden producir fibrina.
 - C. El fibrinógeno no se convierte en fibrina.
 - D. La protrombina no se convierte en trombina.

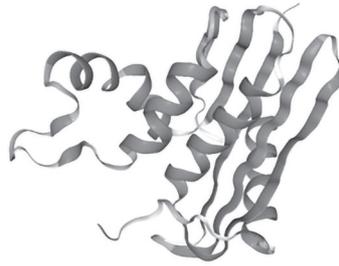
26. El diagrama representa la estructura de un nucleosoma.



¿Cuál es la estructura rotulada mediante la letra T?

- A. El extremo 5' del ARN
 - B. El extremo 5' del ADN desenrollado
 - C. Cola N-terminal de una cadena de ADN
 - D. Cola N-terminal de una histona
27. Los promotores son regiones no codificantes del ADN. ¿Cuál es la función de un promotor?
- A. Este comienza la traducción.
 - B. Este comienza el empalme o unión del ARNm.
 - C. Es un sitio de unión para la ADN polimerasa durante la replicación del ADN.
 - D. Es un sitio de unión para la ARN polimerasa durante la transcripción.

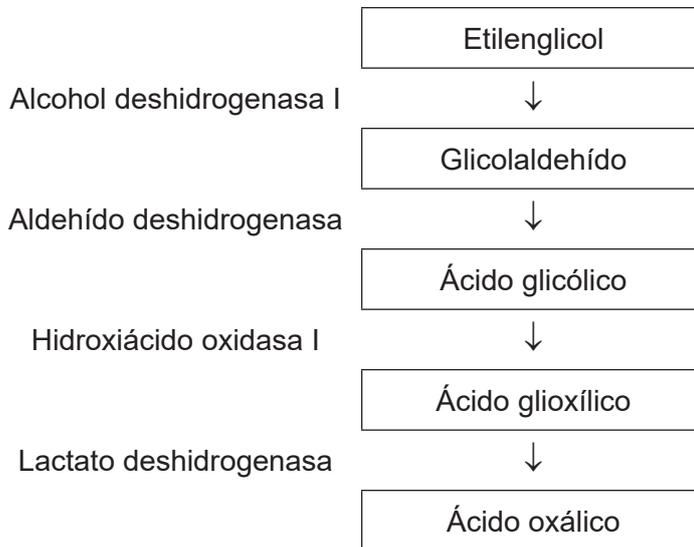
28. El diagrama representa la estructura de la ribonucleasa HI de *E. coli*, una proteína bacteriana que consta de **una** cadena polipeptídica.



¿Qué nivel(es) estructural(es) de la proteína se muestra(n)?

- A. Solo la hélice alfa
- B. Solo la estructura cuaternaria
- C. La estructura primaria y secundaria
- D. La estructura secundaria y terciaria

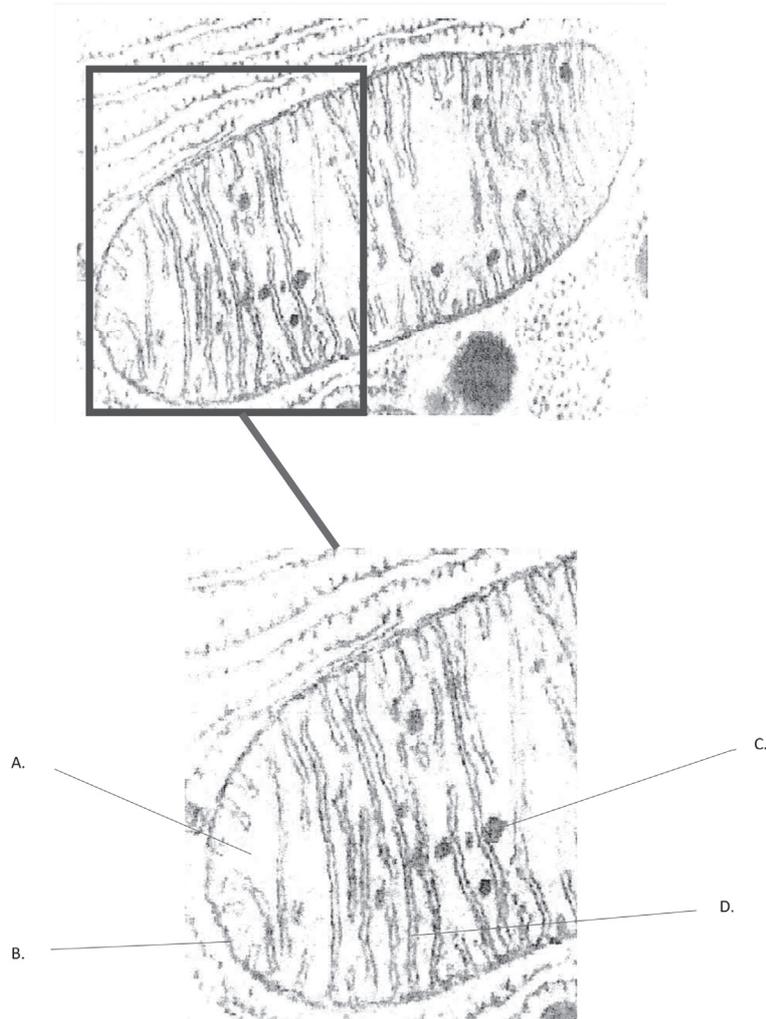
29. El etilenglicol se utiliza como producto químico anticongelante. Si una persona lo ingiere accidentalmente, el etilenglicol se convierte rápidamente en el hígado por una serie de reacciones catalizadas por enzimas en ácido oxálico, que es tóxico. El diagrama resume los pasos y las enzimas implicadas en la conversión del etilenglicol en ácido oxálico.



La producción de ácido oxálico se puede prevenir si la persona bebe etanol, un inhibidor competitivo de la enzima alcohol deshidrogenasa I. ¿Qué afirmación explica el modo de acción del etanol en la reacción?

- A. Este causa una inhibición del producto final.
- B. Este altera la forma del sitio activo uniéndose a otro sitio en la alcohol deshidrogenasa I.
- C. Este ocupa el sitio activo de la alcohol deshidrogenasa I, impidiendo la unión del etilenglicol.
- D. Este se une al etilenglicol, impidiendo que éste se fije al sitio activo de la alcohol deshidrogenasa I.

30. La mitocondria en la micrografía electrónica muestra algunas características que la hacen eficiente para su función. ¿Cuál de las partes rotuladas permite una rápida acumulación de la concentración de protones para la quimiosmosis?

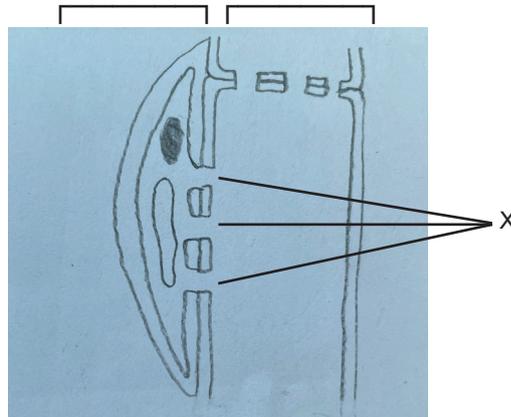


31. La fotólisis y la carboxilación de la RuBP se producen durante la fotosíntesis. ¿Dónde se producen dichas reacciones en el cloroplasto?

	Fotólisis	Carboxilación de la RuBP
A.	Membrana externa de la envoltura del cloroplasto	Granas
B.	Tilacoides	Estroma
C.	Membrana interna de la envoltura del cloroplasto	Estroma
D.	Estroma	Granas

32. El diagrama representa la sección longitudinal del tejido del floema de una muestra vegetal.

Células acompañantes Elementos de tubo cribado



¿Cuál es una función de las estructuras rotuladas con la letra X?

- A. Proporcionar dióxido de carbono a la célula acompañante
- B. Proporcionar glucosa a la célula acompañante
- C. Permitir que la sacarosa se desplace al interior del tubo cribado
- D. Permitir que el almidón se desplace al interior del tubo cribado

33. En la imagen se muestran brotes de lentejas creciendo hacia una fuente de luz desde la izquierda.



¿Cómo se ha provocado esta respuesta?

- A. Una mayor concentración de auxinas en el lado iluminado causó una mayor tasa de fotosíntesis.
 - B. Una mayor concentración de auxinas en el lado sombreado causó una mayor tasa de meiosis.
 - C. Una mayor concentración de auxinas en el lado sombreado causó una mayor tasa de elongación celular.
 - D. Una mayor concentración de cloroplastos en el lado iluminado permitió que se produjera más fotosíntesis.
34. Unos alumnos investigaron los factores ambientales necesarios para la germinación, utilizando para ello semillas de 20 especies vegetales diferentes. ¿Qué factores impedirían la germinación si estuvieran ausentes?
- A. Iones minerales y dióxido de carbono
 - B. Iones minerales y oxígeno
 - C. Temperatura adecuada y oxígeno
 - D. Temperatura adecuada y dióxido de carbono

35. Cuando una célula se divide por meiosis, se pueden observar quiasmas. ¿Cuáles son características de los quiasmas?

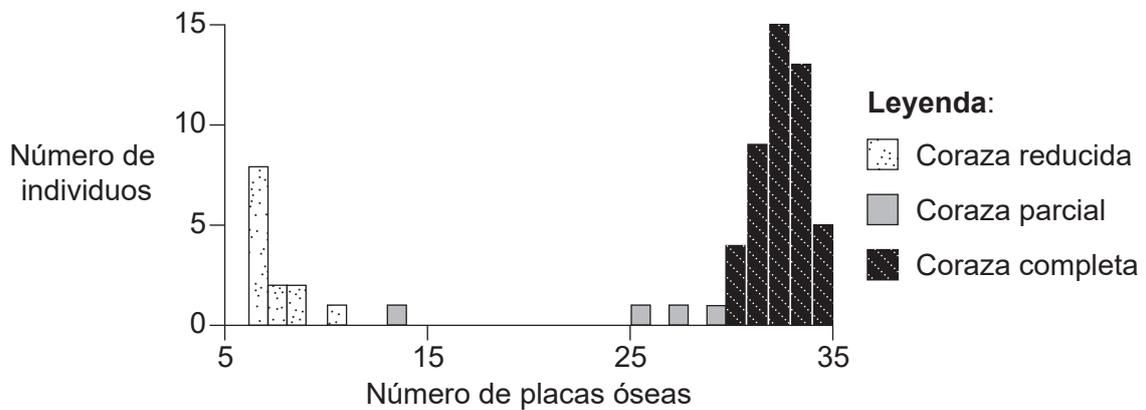
- I. Son puntos de conexión entre cromátidas de cromosomas no homólogos.
- II. Pueden producirse durante la meiosis I.
- III. Aumentan la estabilidad de los bivalentes.

- A. Solo I y II
- B. Solo I y III
- C. Solo II y III
- D. I, II y III

36. El pez conocido como espinoso (*Gasterosteus aculeatus*) presenta un número variable de placas óseas.

Eliminado por motivos relacionados con los derechos de autor

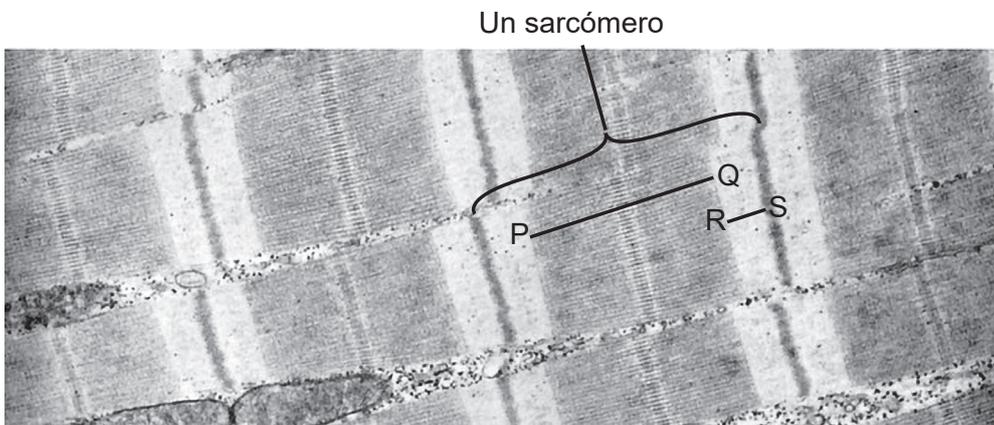
El gráfico representa la frecuencia de individuos con coraza reducida, parcial o completa en una población de espinosos que habita el lago Kennedy, en la isla de Vancouver, en Canadá.



¿Qué tipo de selección natural podría resultar en este patrón de variación en la población?

- A. Disruptiva
- B. Direccional
- C. Estabilizante
- D. Convergente

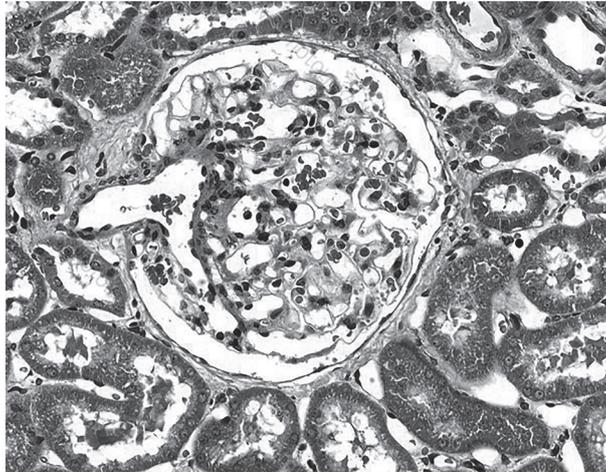
37. El cetuximab es un tipo de anticuerpo monoclonal utilizado para tratar cánceres del intestino grueso. ¿Cómo se obtienen estos anticuerpos monoclonales?
- A. De células de hibridoma producidas mediante fusión de células cancerosas
 - B. De células de hibridoma producidas mediante fusión de células tumorales y células plasmáticas
 - C. De células plasmáticas producidas por mamíferos de pequeño tamaño en respuesta a antígenos de células cancerosas
 - D. De células de hibridoma producidas por mamíferos de pequeño tamaño en respuesta a antígenos de células cancerosas
38. La micrografía electrónica muestra sarcómeros en miofibrillas de músculo estriado durante la contracción muscular. Las líneas P-Q y R-S muestran dos regiones de un sarcómero.



¿Cómo cambiarían las regiones P-Q y R-S al relajarse el músculo?

	P-Q	R-S
A.	más ancha	más estrecha
B.	más estrecha	más ancha
C.	más ancha	sin cambios
D.	sin cambios	más ancha

39. La micrografía muestra un glomérulo y una cápsula de Bowman en la que tiene lugar la ultrafiltración en el riñón.



¿Qué facilita la formación del filtrado glomerular?

- A. Muchas fenestraciones en las paredes de los capilares en el glomérulo
 - B. Alta presión en la cápsula de Bowman
 - C. ADH segregada por la hipófisis (glándula pituitaria)
 - D. Ósmosis causada por una alta concentración de urea en la sangre
40. Las hormonas mantienen el grosor del endometrio durante el embarazo. No obstante, unos niveles insuficientes de hormonas en la primera etapa del embarazo pueden causar el deterioro del endometrio, lo que provoca un aborto espontáneo. ¿Cuál podría ser una causa de aborto espontáneo en la primera etapa del embarazo?
- A. El embrión no produce suficiente HCG.
 - B. La hipófisis (glándula pituitaria) no produce suficiente FSH.
 - C. El endometrio no produce suficiente progesterona.
 - D. El folículo ovárico no produce suficientes estrógenos.
-

Referencias:

1. Munir,S.;Sun,J.;Morton, S.L. The First Record and Classification of Planktonic Radiolarian (Phylum Retaria) and Phaeodarian (Phylum Cercozoa) in the Eastern Indian Ocean. *Biology* 2021, 10, 202. <https://doi.org/10.3390/biology10030202> Derechos de autor: © 2021 por los autores. TEste artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>).
2. Zaidan, T. , de Matos, W. , Machado, É. , Junqueira, T. , Vicentini, S. , Presta, G. y Santos-Filho, S. (2010) Cellular effects of an aqueous solution of Losartan® on the survival of Escherichia coli AB1157 in the presence and absence of SnCl₂, and on the physiological property (osmotic fragility) of the erythrocyte. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 1, 300–304. doi: 10.4236/abb.2010.14039. Disponible en https://www.scirp.org/pdf/ABB20100400005_18844979.pdf Bajo licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>).
6. Lu, J., Chatterjee, M., Schmid, H. et al. CXCL14 as an emerging immune and inflammatory modulator. *J Inflamm* 13, 1 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12950-015-0109-9> Distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>).
13. Aldona Griskeviciene / Shutterstock.com.
20. Columbia Center for New Media Teaching and Learning, s.f. Epithelium: Simple Squamous Epithelium. [imagen en línea] Disponible en: http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/sbpm_histology_old/lab/lab02_squamous.html [Consulta: 29 de noviembre de 2019].
22. Zhang, X. A Mathematical Model of a Neuron with Synapses based on Physiology. *Nat Prec* (2008). <https://doi.org/10.1038/npre.2008.1703.1> Disponible en <https://www.nature.com/articles/npre.2008.1703.1> Material original adaptado.
26. Zephyris. Nucleosome 1KX5 colour coded. Disponible en https://en.wikipedia.org/wiki/Nucleosome#/media/File:Nucleosome_1KX5_colour_coded.png Bajo licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 No portada (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>).
28. RCSB PDB. 1JL1 D10A E. coli ribonuclease HI. PDB DOI: 10.2210/pdb1JL1/pdb Mol* (Goedken, E.R., Marqusee, S. Native-state energetics of a thermostabilized variant of ribonuclease HI. (2001) *J Mol Biol* 314: 863–871 DOI: 10.1006/jmbi.2001.5184) [imagen en línea] Disponible en: <https://www.rcsb.org/structure/1jl1> [Consulta: 25 de noviembre de 2019]. Bajo licencia Creative Commons CC0 1.0 Universal (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.es>).
33. Russell Neches, Lentil sprouts reaching for the sun [imagen en línea] Disponible en: <https://www.flickr.com/photos/rneches/2081938105/> Bajo licencia Creative Commons Atribución 2.0 Genérica (CC BY 2.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.es>).
36. Publicado de *Current Biology*, 24, Marchinko, K.B., Matthews, B., Arnegard, M.E., Rogers, S.M. y Schluter, D., Maintenance of a Genetic Polymorphism with Disruptive Natural Selection in Stickleback. 2014. Páginas 1289–1292 con autorización de Elsevier.
38. Reproducido con autorización de Elsevier - Health Sciences Division de *Cell* por Don W. Fawcett 1981 ; autorización a través de Copyright Clearance Center, Inc.
39. MICROSCAPE/SCIENCE PHOTO LIBRARY.