



XXII Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid

AUTORES:

Sofía Martín Nieto. IES Santa Teresa

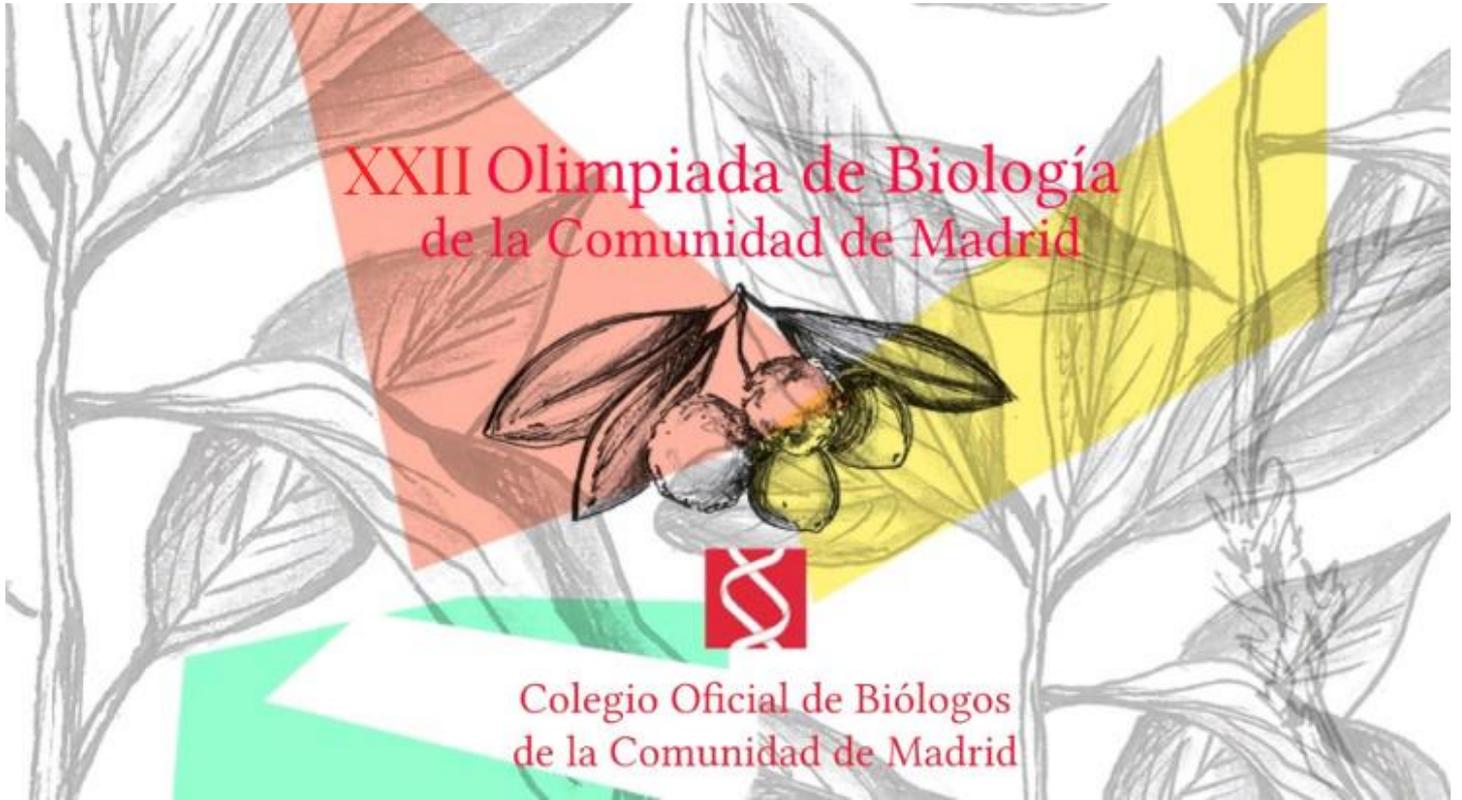
Rafael Roldán Pérez. Colegio Andel

Consuelo Sánchez Cumplido. Presidenta OEB

José Luis Viejo Montesinos. Facultad de Ciencias UAM

ORGANIZA Y EDITA:





EXAMEN 2º BTO

Madrid, 1 de marzo de 2024

1. El Instituto Karolinska de Estocolmo ha galardonado con el **premio Nobel de Medicina 2023** a la bioquímica húngara Katalin Karikó y al norteamericano Drew Weissman "*por sus descubrimientos sobre modificaciones de bases de nucleósidos que permitieron el desarrollo de vacunas eficaces de ARN mensajero (ARNm) contra el covid-19*".



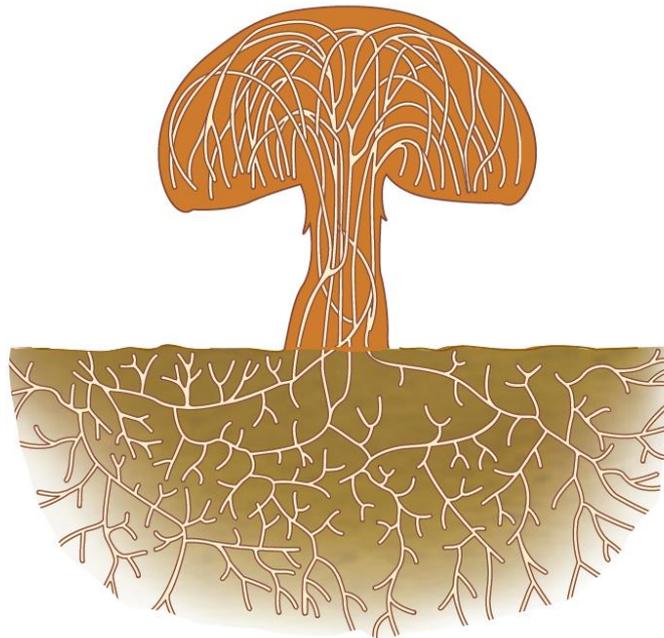
El instituto señala que los descubrimientos de la científica húngara y el investigador estadounidense " *fueron fundamentales para desarrollar vacunas de ARN mensajero eficaces contra el covid-19 durante la pandemia que comenzó a principios de 2020*".

También anota que a través de estos descubrimientos innovadores, que han cambiado fundamentalmente "*la comprensión de cómo interactúa el ARNm con nuestro sistema inmunológico*", Karikó y Weissman contribuyeron de una forma sin precedentes al "*desarrollo de vacunas durante una de las mayores amenazas a la salud humana en los tiempos modernos*". Sobre la evolución del ARN mensajero, sabemos que:

- a) Una vez realizada la traducción molecular a proteínas de acuerdo con su secuencia nucleotídica, el ARN se retrotranscribe a ADN, insertándose este en el ADN nuclear de la célula.
- b) El ARN mensajero continúa fabricando proteínas sin parar, saltando de célula en célula para realizar dicha traducción. Es lo que se denomina trasposón.
- c) El ARN mensajero es degradado y destruido por nucleasas rápidamente, con el fin de regular la fabricación de proteínas codificadas en dicho ARNm.
- d) El ARN mensajero puede leerse en ambos sentidos, por lo que después de traducirse en un tipo determinado de proteínas, se da la vuelta y fabricará otra proteína distinta, optimizando recursos.
- e) Una de las dos cadenas del ARNm se traducirá a proteínas, mientras que la otra cadena se insertará en el ADN nuclear y quedará como reserva.

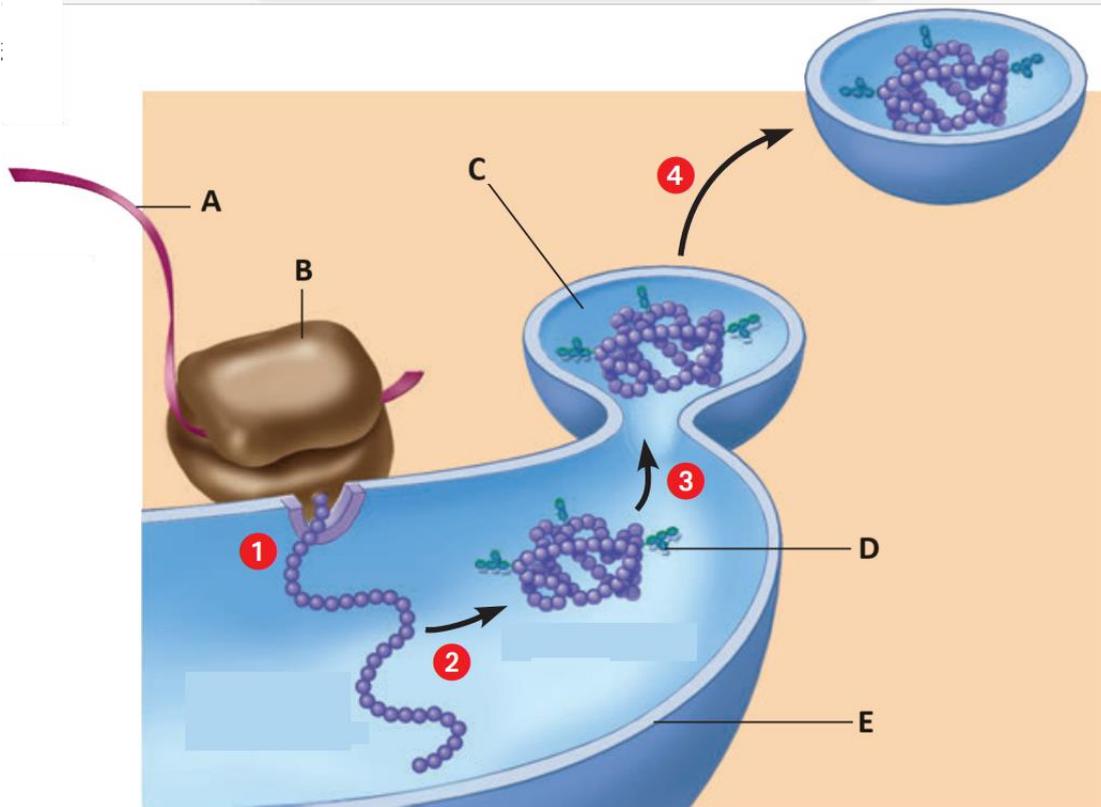
2. Según resolución aprobada por la Asamblea General de la ONU el 20 de diciembre de 2017, se declara **2024** como **Año Internacional de los Camélidos**, observando que estos mamíferos ungulados artiodáctilos estrictamente herbívoros, que aparecieron por primera vez en América hace 45 millones de años; observando también que hay seis especies vivas de camélidos, a saber, dromedarios, camellos bactrianos, llamas, alpacas, vicuñas y guanacos, en África Septentrional, Asia Sudoccidental y Central, Oceanía y América del Sur. Pues bien, se descubrió que un camello al sol requería mucha más agua si previamente se le había afeitado el pelaje, en relación con los camellos que conservaban todo el pelo, aunque su temperatura corporal no variaba. ¿Qué se puede deducir de esta observación?
- a) Sin una capa de pelo aislante, el camello debe obtener el agua por síntesis metabólica, lo que es muy costoso desde el punto de vista energético.
 - b) Sin una capa de pelo aislante, el camello debe utilizar el sistema de refrigeración por evaporación (por el sudor) por eso consume (y necesita) más agua.
 - c) Sin una capa de pelo aislante, el camello puede sintetizar más cantidad de vitamina D, lo que exige más agua, aunque a medio y largo plazo es muy útil para sobrevivir sin apenas beber.
 - d) El pelo retiene agua por capilaridad.
 - e) Ninguna de las anteriores.
3. Sustituya las letras A, B y C por los términos o frases correctas:

Los hongos son eucariotas heterótrofos que digieren sus alimentos ... A ... y absorben los nutrientes resultantes. Un hongo suele estar formado por una agrupación de ...B ...filiformes, denominada ...C ... E indique si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: *Los hongos producen esporas en ciclos de vida tanto asexuales como sexuales.*



- a) A: Dentro de sus cuerpos; B: Hifas; C: Micelio. Falso.
- b) A: Fuera de sus cuerpos; B: Micelios; C: Hifas. Verdadero.
- c) A: Dentro de sus cuerpos; B: Hifas; C: Micelio. Falso.
- d) A: Fuera de sus cuerpos; B: Hifas; C: Micelio. Verdadero.
- e) A: Fuera de sus cuerpos; B: Micelios; C: Basidio. Verdadero.

4. En la imagen se muestran procesos que suceden en la célula eucariota.



Interprete correctamente los procesos representados e identifique las moléculas u orgánulos señalados con letras:

- A, ARNt; B, Ribosoma; C, Retículo endoplasmático rugoso; D, proteína; E, Retículo endoplasmático liso.
 - A, ARNm; B, Polisoma; C, Vesícula intercisterna; D, proteína; E, Retículo endoplasmático rugoso.
 - A, ARNr; B, Ribosoma; C, Vesícula de transición; D, lipoproteína; E, Retículo endoplasmático liso.
 - A, ARNm; B, Ribosoma; C, Vesícula de secreción; D, Glucoproteína; E, Retículo endoplasmático rugoso.
 - A, ARNm; B, Ribosoma; C, Vacuola pulsátil; D, glucoproteína; E, Retículo endoplasmático liso.
5. Los lisosomas son orgánulos relacionados con la endocitosis y exocitosis, que son mecanismos de transporte de macromoléculas en las células, y es cierto que:
- Los fagolisosomas se generan por exocitosis de cuerpos residuales.
 - Los autofagolisosomas contienen además de enzimas hidrolíticas sustancias procedentes del medio extracelular.
 - Las vacuolas autofágicas se generan por endocitosis.
 - Los lisosomas primarios son vesículas autofágicas que contienen enzimas hidrolíticas.
 - Los heterofagolisosomas están relacionados con procesos de endocitosis de la célula.

6. El síndrome de Down se debe a una anomalía cromosómica, responsable de características morfológicas y de conducta de los sujetos afectados, totalmente compatible con la vida. Este síndrome tiene el nombre del científico que lo describió en 1866, Langson Down. El genetista francés Jérôme Lejeune en 1959 demostró por primera vez la presencia de un cromosoma suplementario en estas personas, dando lugar al otro nombre del síndrome de Down: trisomía 21 (por tres cromosomas 21).

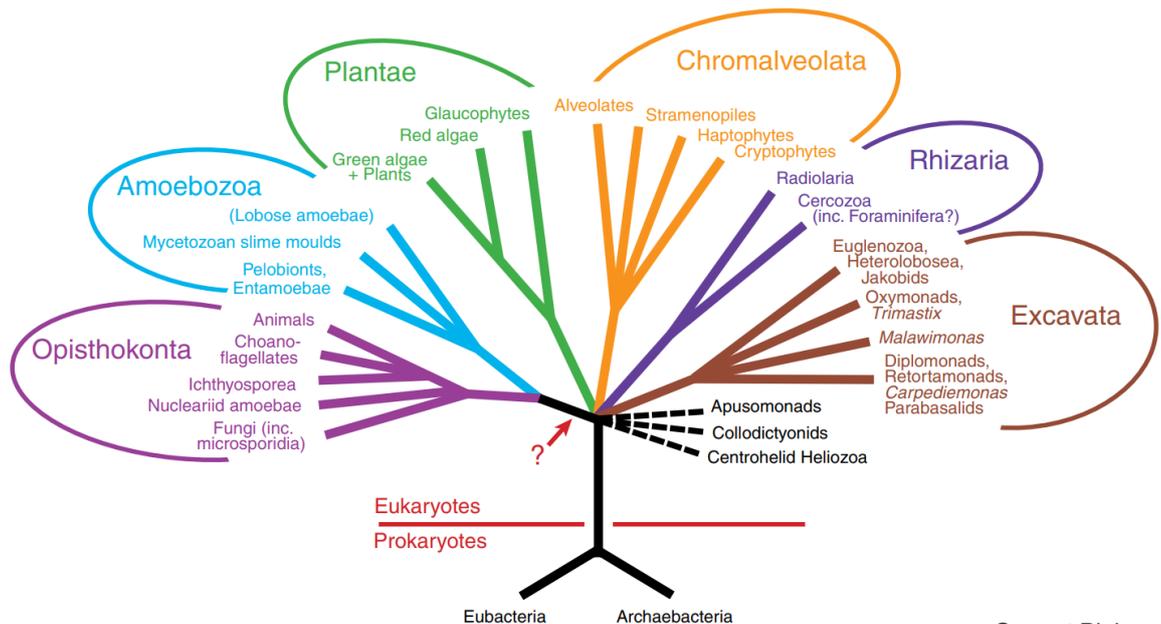
La relación entre la presencia de un cromosoma suplementario y los signos del síndrome de Down no se conocen con exactitud, y no es extraño porque cada cromosoma comporta miles de genes, que codifican informaciones muy diversas. Sin embargo, varios puntos parecen claros: el exceso de material genético afecta la producción de proteínas y la regulación de los otros genes. Por lo tanto, se puede romper el equilibrio para la correcta construcción del organismo. Además, existen así posibilidades de que se formen sustancias en exceso que a la larga puedan ser perjudiciales para el funcionamiento del organismo.



Genéticamente, la trisomía del 21 en este tipo de personas puede darse por causas diversas, siendo una de ellas el fenómeno de no disyunción. Es cierto que este fenómeno de no disyunción:

- a) Puede ocurrir tanto en la primera como en la segunda división meiótica.
 - b) Solamente puede ocurrir en la primera división meiótica.
 - c) Da lugar a gametos $n+2$ y $n-2$.
 - d) Da lugar a gametos n y $n+1$.
 - e) Es frecuente en los individuos trisómicos.
7. De entre las siguientes, indique la definición que se ajuste mejor a los *Protista*.
- a) Grupo monofilético de eucariotas que no son ni animales, ni plantas ni hongos.
 - b) Grupo polifilético de eucariotas que no son ni animales, ni plantas ni hongos.
 - c) Grupo parafilético de procariontes que no son arqueas ni eubacterias.
 - d) Grupo parafilético de eucariotas que no son ni animales, ni plantas ni hongos.
 - e) Grupo parafilético de eucariotas unicelulares que no son ni animales, ni plantas ni hongos.

8. Hasta hace unos años, en los libros de Biología se estudiaba que los organismos vivos podían incluirse en cinco reinos; hoy en día más bien se habla de tres dominios (Archaea, Bacteria y Eucarya), y el concepto de reino está bastante desdibujado. Aunque a veces se mencionan seis reinos: bacterias, arqueas, protoctistas, hongos, plantas y animales, los datos moleculares no apoyan la existencia de ningún clado que agrupe los llamados "protoctistas", que en común solo tienen su carácter eucariota y en general unicelular. A partir de esta introducción y del árbol filogenético que se muestra (Simpson & Roger, 2004), indique en qué línea o líneas filéticas se incluirían eucariotas unicelulares.



[//upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Eukaryota_tree.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2c/Eukaryota_tree.svg)

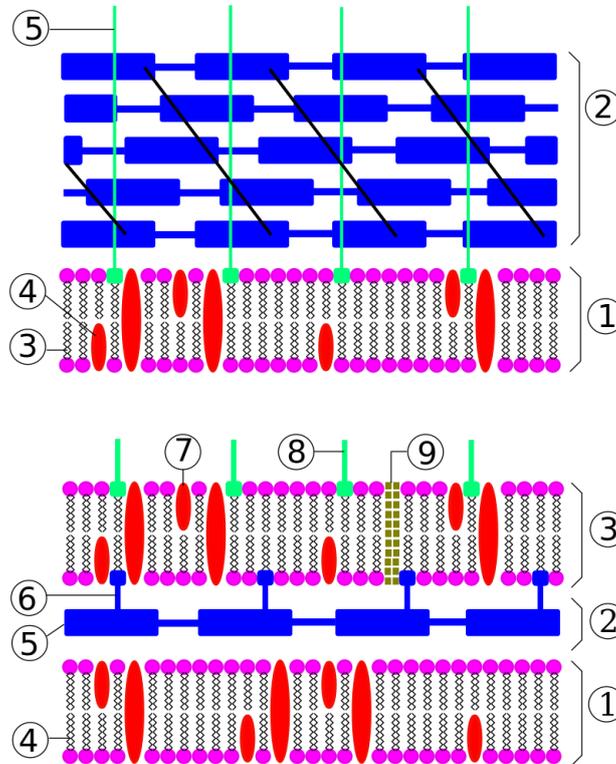
- En todos.
- En todos salvo Opisthokonta.
- En todos salvo Opisthokonta y Amoebozoa.
- En todos salvo Opisthokonta, Amoebozoa y Plantae.
- Solo en Amoebozoa.

9. Las abejas se alimentan de néctar de las flores, rico en sacarosa, que en el estómago de las obreras se descompone por acción enzimática. Las obreras segregan la emulsión de néctar en la colmena donde se completa la formación de la miel, que supone una evaporación de agua (70 % en el néctar, 17% en la miel) y la generación de un pH ácido por transformación de glucosa en ácido glucónico.

En relación con este proceso, es cierto que:

- La descomposición de la sacarosa no se realiza mediante un proceso de hidrólisis enzimática.
- Se encuentran más azúcares reductores en la miel que en el néctar.
- Los dos monosacáridos presentes en la miel presentan actividad óptica dextrógira.
- La evaporación del agua de la emulsión del néctar favorece la presencia de microorganismos beneficiosos en la miel.
- La miel es dulce por lo que su pH no puede ser ácido.

10. A continuación, se representan en la gráfica los dos tipos de pared celular bacteriana: Gram positiva y Gram negativa. Los componentes de la envoltura de una bacteria Gram negativa están señalados con un número. De las opciones de respuesta, selecciona aquella lista de números que se corresponden con:



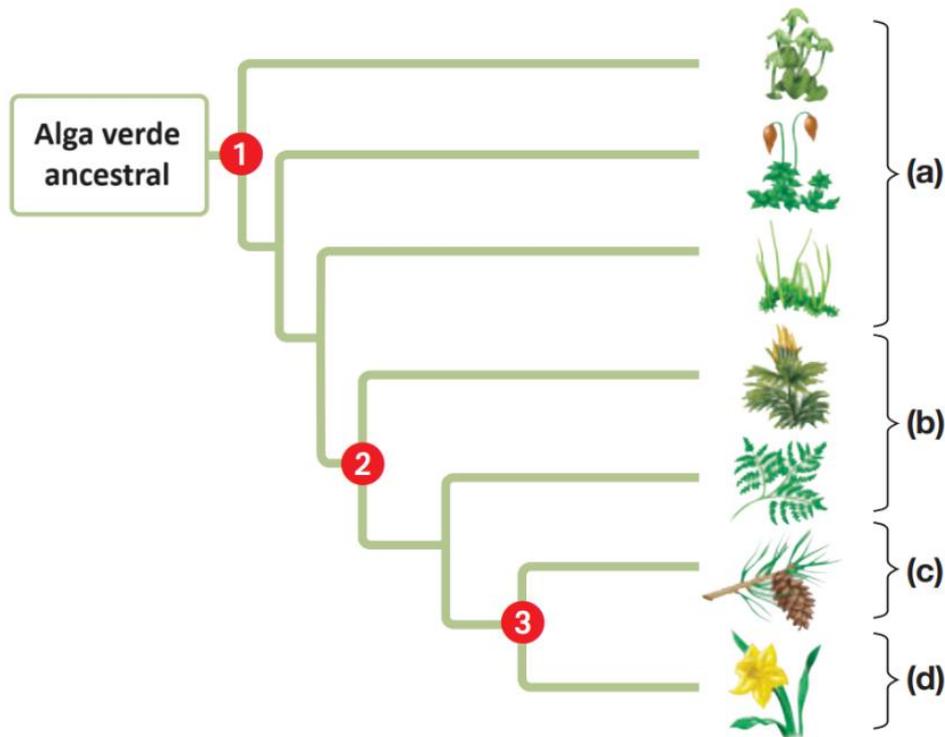
Membrana citoplásmica (interna), espacio periplasmático, membrana externa, peptidoglicano, fosfolípidos.

- a) 2,4,5,3,1
- b) 1,2,3,5,4
- c) 2,3,5,1,4
- d) 5,1,2,3,4
- e) 1,2,3,4,5

11. Respecto a las enfermedades heredadas con un patrón autosómico recesivo a partir de padres fenotípicamente sanos, señale la afirmación errónea.

- a) La alteración puede estar definida por un locus autosómico único.
- b) El defecto se manifiesta sólo en los individuos homocigotos.
- c) El 75% de los hijos serán fenotípicamente normales.
- d) El 25% de los hijos serán portadores heterocigotos.
- e) El 25% de los hijos expresarán la enfermedad.

12. En este diagrama abreviado, identifique los cuatro grupos de plantas principales y las adaptaciones terrestres fundamentales asociadas a cada una de las tres ramas señaladas con números.



- a) a: Algas; b: Helechos; c: Gimnospermas; d: Angiospermas. 1: Raíces. 2: Tejido vascular endurecido con lignina; 3: Semillas que protegen y dispersan los embriones.
- b) a: Algas; b: Licofitos; c: Criptógamas; d: Fanerógamas. 1: Raíces y embriones retenidos en la planta parental. 2: Tejido vascular endurecido con lignina; 3: Semillas que protegen y dispersan los embriones.
- c) a: Briofitos; b: Helechos; c: Criptógamas; d: Fanerógamas. 1: Meristemos apicales y embriones retenidos en la planta parental. 2: Tejido vascular endurecido con lignina; 3: Frutos.
- d) a: Briofitos; b: Licofitos; c: Gimnospermas; d: Angiospermas. 1: Meristemos apicales y embriones retenidos en la planta parental. 2: Flores; 3: Frutos.
- e) a: Briofitos; b: Pteridofitos; c: Gimnospermas; d: Angiospermas. 1: Meristemos apicales y embriones retenidos en la planta parental. 2: Tejido vascular endurecido con lignina; 3: Semillas que protegen y dispersan los embriones.

13. La radiación ultravioleta degrada el folato (ácido fólico), una vitamina vital para el desarrollo fetal y la espermatogénesis. Entre diversas hipótesis, una de las más verosímiles para explicar que las poblaciones humanas de zonas no tropicales del planeta tengan menos melanina en la piel que las genuinamente tropicales (africanas, australianas, etc.) está en el folato ¿Por qué la degradación del folato no favoreció la existencia de poblaciones ligeramente pigmentadas en las latitudes septentrionales?

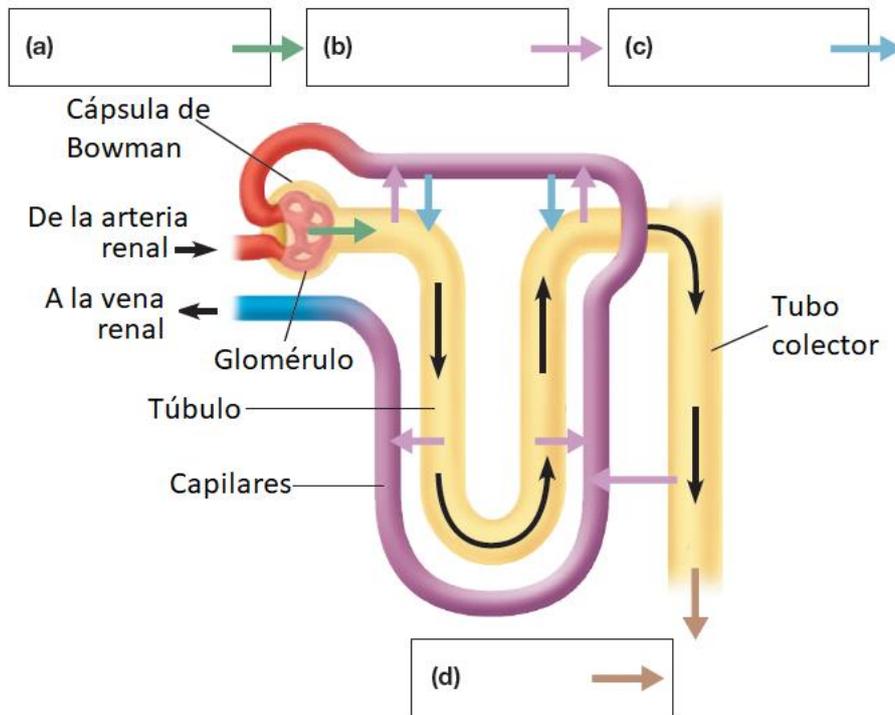


- a) Los investigadores plantean la hipótesis de que se seleccionó la piel oscura en zonas tropicales porque la melanina protege el folato de la intensa luz solar tropical. La radiación ultravioleta es menos intensa en las latitudes septentrionales que en los trópicos, por lo que no tuvo un efecto adverso sobre los niveles de folato. Dicho esto, es verosímil pensar que los humanos más primitivos tenían la piel oscura.
- b) Los investigadores plantean la hipótesis de que NO se seleccionó la piel oscura en zonas tropicales porque la melanina protege el folato de la intensa luz solar tropical. La radiación ultravioleta es menos intensa en las latitudes septentrionales que en los trópicos, por lo que no tuvo un efecto adverso sobre los niveles de folato. Dicho esto, es verosímil pensar que los humanos más primitivos tenían la piel clara.
- c) Los investigadores plantean la hipótesis de que NO se seleccionó la piel clara en zonas septentrionales porque la melanina protege el folato de la intensa luz solar tropical. La radiación ultravioleta es menos intensa en las latitudes septentrionales que en los trópicos, por lo que no tuvo un efecto adverso sobre los niveles de folato. De esta cuestión no cabe deducir hipótesis alguna sobre la pigmentación de la piel de los primeros humanos.
- d) Los investigadores plantean la hipótesis de que se seleccionó la piel clara en zonas septentrionales porque la melanina protege el folato de la intensa luz solar tropical. La radiación ultravioleta es menos intensa en las latitudes septentrionales que en los trópicos, por lo que no tuvo un efecto adverso sobre los niveles de folato. De esta cuestión no cabe deducir hipótesis alguna sobre la pigmentación de la piel de los primeros humanos.
- e) La selección natural no tiene nada que ver con la pigmentación humana.

14. El VIH, o virus de la inmunodeficiencia humana, es responsable del síndrome de inmunodeficiencia adquirida, enfermedad también conocida como SIDA. En los enfermos de SIDA, las superinfecciones por patógenos oportunistas son frecuentes porque:

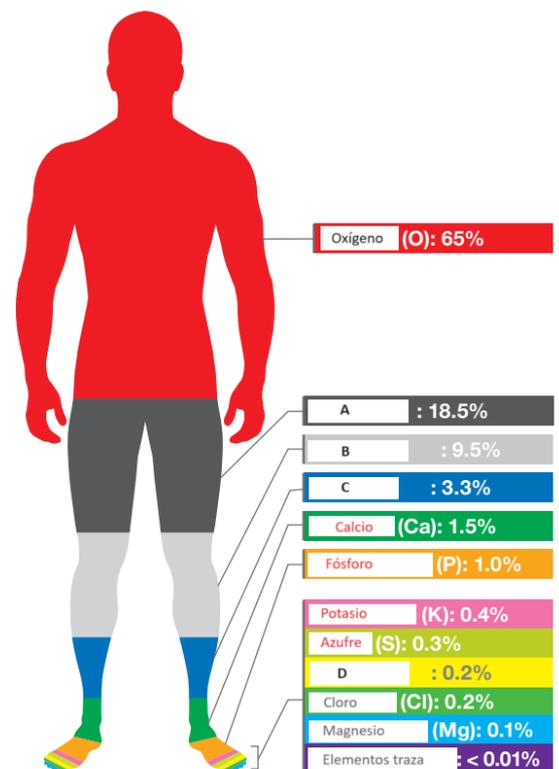
- a) El virus responsable infecta y lisa los macrófagos.
- b) Hay una depresión total de las células madre de la médula ósea.
- c) El virus invade los linfocitos B y provoca así una agammaglobulinemia.
- d) El virus afecta a los linfocitos T citotóxicos.
- e) El virus provoca la lisis de los linfocitos T activadores.

15. En este esquema de producción de orina en una nefrona, indique los cuatro procesos involucrados.



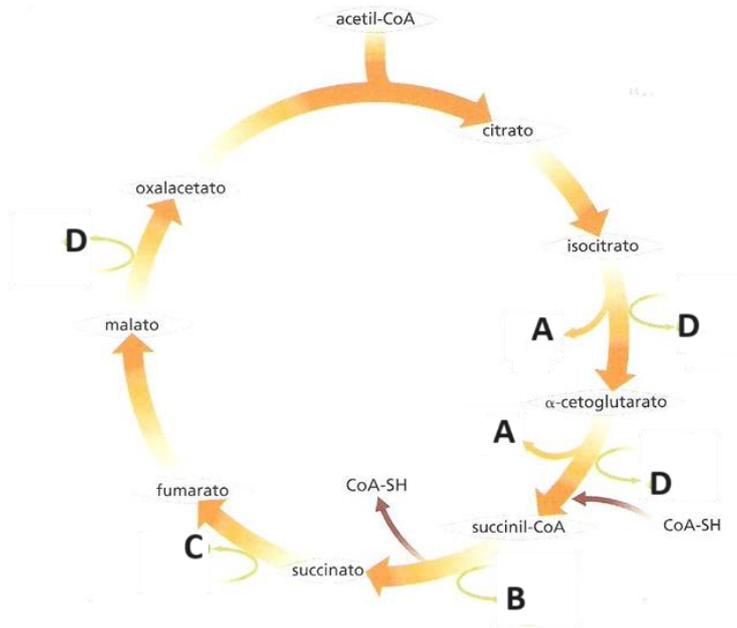
- a) (a): Reabsorción; (b): Filtración; (c): Secreción; (d): Excreción.
- b) (a): Filtración; (b): Reabsorción; (c): Excreción; (d): Secreción.
- c) (a): Filtración; (b): Secreción; (c): Reabsorción; (d): Excreción.
- d) (a): Filtración; (b): Reabsorción; (c): Secreción; (d): Excreción.
- e) (a): Reabsorción; (b): Filtración; (c): Excreción; (d): Secreción.

16. El esquema muestra los elementos químicos que constituyen el cuerpo humano, en porcentaje de peso, incluyendo el agua. Señale los elementos representados por las letras A, B, C y D.



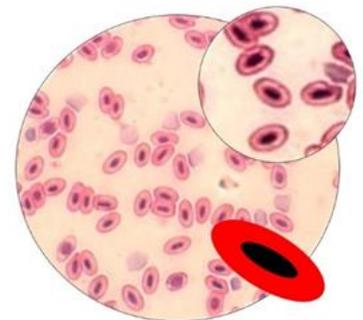
- a) A: Hidrógeno; B: Carbono; C: Nitrógeno; D: Sodio.
- b) A: Carbono; B: Nitrógeno; C: Hidrógeno; D: Hierro.
- c) A: Nitrógeno; B: Hidrógeno; C: Carbono; D: Sodio.
- d) A: Hidrógeno; B: Carbono; C: Sodio; D: Nitrógeno.
- e) A: Carbono; B: Hidrógeno; C: Nitrógeno; D: Sodio.

17. El esquema corresponde al ciclo del ácido cítrico, identifique los compuestos señalados con las letras A, B, C y D.



- a) A= NADH; B= CO₂; C= FADH₂; D= H₂O
- b) A= FADH₂; B= CO₂; C= NADH; D= H₂O
- c) A= CO₂; B= GTP; C= FADH₂; D= NADH
- d) A= CO₂; B= GTP; C= NADH; D= FADH₂
- e) A= GTP; B= CO₂; C= NADH; D= FADH₂

18. En un caso criminal bajo investigación forense, un biólogo tiene que informar acerca de unas manchas de sangre encontradas en la camiseta y en un cuchillo del sospechoso de un homicidio. El sujeto en cuestión trabajaba en una granja avícola, lugar en el que se encontró el cuerpo de la persona asesinada. Según su declaración, la sangre procedía de unas gallinas que tuvo que sacrificar el día del homicidio. El frotis de los restos sanguíneos tanto de la camiseta, como del cuchillo se muestran en la figura adjunta. En función de estos datos, señale la respuesta más apropiada.



- a) El frotis contradice la declaración del sospechoso, ya que todas las células sanguíneas de las aves carecen de núcleo.
- b) El frotis contradice la declaración del sospechoso, ya que precisamente los eritrocitos de las aves son las únicas células sanguíneas que carecen de núcleo.
- c) El frotis apoya la declaración del sospechoso.
- d) El frotis no aporta elemento alguno a la investigación.
- e) La muestra es inconsistente, porque ni siquiera tiene aspecto de frotis sanguíneo.

19. John Turberville Needham (Londres, 1713- Bruselas, 1781) fue un científico inglés, defensor de la teoría de la generación espontánea.



Needham llevó a cabo numerosos experimentos en los que preparaba unos caldos de carne y vegetales y los dejaba estar en envases con tapones de corcho. Needham, creía que, al hervir los caldos, mataría todos los microorganismos que había en ellos.

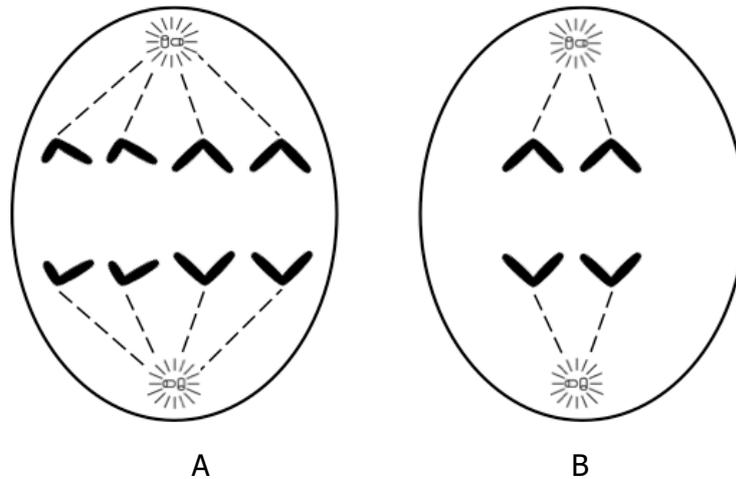
Pasados unos días observó que los caldos contenían microorganismos. Llegó a la conclusión de que los microorganismos tenían que haberse desarrollado a partir de los caldos. Sus descubrimientos apoyaron la hipótesis de la generación espontánea de los microorganismos, hipótesis con numerosos adeptos en aquella época de la historia de la ciencia. ¿Por qué crecían los microorganismos en sus muestras?

- a) Porque el calor no mataba todos los microorganismos.
- b) Porque los microorganismos entraban al interior del matraz a través de los poros de los tapones de corcho y no existían condiciones de esterilización.
- c) Porque en aquella época no se tenía en cuenta el lavado de manos ni el uso de guantes durante la manipulación de los instrumentos.
- d) Algunos microorganismos sí se generan espontáneamente a partir de moléculas, de acuerdo con la teoría de Oparin.
- e) Los caldos de origen animal siempre contendrán microorganismos animales.

20. En el siglo XVII, Nicolaus Steno, en su obra *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*, propuso una idea revolucionaria para la época y que cabe calificar como muy relevante para el desarrollo de la teoría evolutiva. ¿De qué idea se trata?

- a) La refutación de la generación espontánea.
- b) La tendencia a la transformación, el "camino de perfección" que siguen los organismos.
- c) Los fósiles eran restos de antiguos animales vivos enterrados y que muchas rocas eran el resultado de la sedimentación.
- d) La primera propuesta acerca de la herencia genética.
- e) La deriva continental.

21. Se dispone de dos imágenes relacionadas con los procesos de división celular.



Indique cuál de las siguientes descripciones de las imágenes sería correcta:

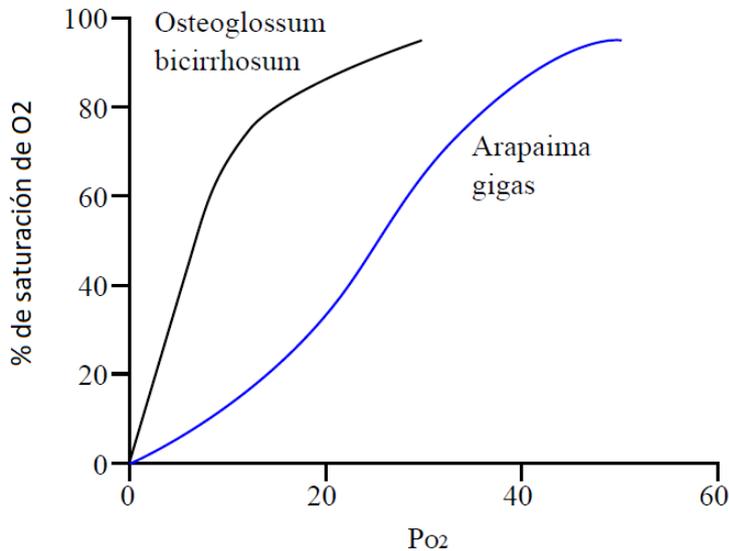
- a) La imagen B representa una anafase II de una célula $2n = 4$.
- b) La imagen A representa una anafase mitótica de una célula $n = 8$.
- c) La imagen B representa una anafase I de una célula $2n = 4$.
- d) La imagen A representa una anafase mitótica de una célula $2n = 8$.
- e) La imagen A representa una anafase I de una célula $2n = 8$.

22. Indique qué representan las letras A, B, C, D y E en el esquema adjunto.

Digestión enzimática en el intestino delgado				
Carbohidratos				
Polisacáridos	A	Maltosa (y otros D)	Maltasa, sacarasa, lactasa, etc.	Monosacáridos
Proteínas				
Polipéptidos	B	Polipéptidos más pequeños	Varias peptidasas	Aminoácidos
Ácidos nucleicos				
ADN y ARN	Nucleasas	Nucleótidos	Otras enzimas	Bases nitrogenadas, E y fosfatos
Grasas				
Glóbulos de grasa	C	Gotas de grasa	Lipasa	Ácidos grasos y glicerol

- a) A: Ptilina; B: Tripsina; C: Sales biliares; D: Disacáridos; E: ATP.
- b) A: Amilasa pancreática; B: HCl; C: Sales biliares; D: Monosacáridos; E: Péptidos.
- c) A: Amilasa pancreática; B: Tripsina; C: Lipasas; D: Disacáridos; E: Azúcares.
- d) A: Ptilina; B: Tripsina; C: Sales biliares; D: Monosacáridos; E: Azúcares.
- e) A: Amilasa pancreática; B: Tripsina; C: Sales biliares; D: Disacáridos; E: Azúcares.

23. Las distintas especies de peces varían en la forma en que toman el oxígeno. La toma precisa se refleja en su curva de disociación de la hemoglobina, cuya forma está determinada tanto por la filogenia como por el hábitat del pez. La arowana plateada o arowana amazónica (*Osteoglossum bicirrhosum*) y el arapaima (*Arapaima gigas*) son peces que viven en algunos ríos de América del Sur. Se muestra la curva de disociación de la hemoglobina para estos peces fluviales. IBO 2015.



Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- A. *Osteoglossum bicirrhosum* vive en aguas de corrientes más rápidas que *Arapaima gigas*.
 B. *Osteoglossum bicirrhosum* tiene una tasa metabólica más baja que *Arapaima gigas*.
 C. *Osteoglossum bicirrhosum* respira aire (yendo a la superficie), mientras que *Arapaima gigas* respira por branquias.
 D. *Osteoglossum bicirrhosum* vive en la superficie y *Arapaima gigas* en aguas profundas.

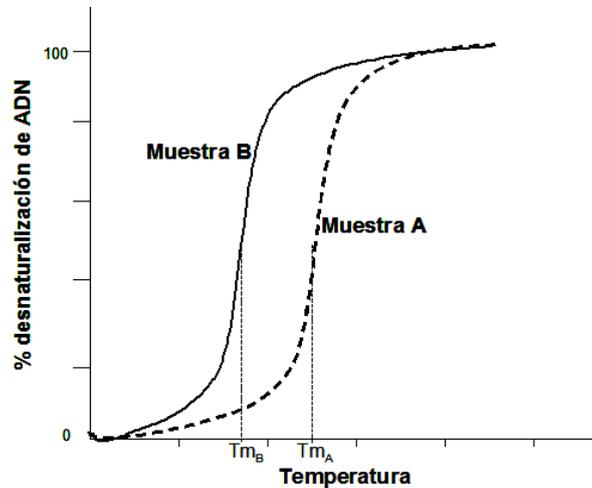
- a) A: F; B: V; C: F; D: F
 b) A: F; B: V; C: V; D: V
 c) A: F; B: F; C: F; D: F
 d) A: F; B: F; C: F; D: V
 e) A: V; B: V; C: V; D: V

24. El término **hiperpnea** hace referencia a un aumento en la cantidad de aire ventilado en relación con lo considerado como una respiración normal, en una ventilación muy profunda y rápida que hace eliminar grandes cantidades de dióxido de carbono. Este aumento en la cantidad de aire intercambiado se puede producir ya sea por un aumento en la frecuencia del ciclo respiratorio (*taquipnea*), por un aumento en la profundidad de la respiración (*batipnea*) o por una combinación de ambas (*polipnea*). Por lo tanto, en la hiperpnea:

- a) Disminuye la concentración de ácido carbónico disuelto en sangre.
 b) Disminuye el pH sanguíneo.
 c) El pH de los pulmones aumenta.
 d) Disminuye la concentración de ácido carbónico en los pulmones.
 e) El pH sanguíneo no se ve alterado ni en sangre ni en los pulmones.

25. En un laboratorio se trabaja con dos muestras de ADN y se ha encontrado que una contiene una proporción de guanina del 24 % y otra del 35 %.

Al observar posteriormente la temperatura a la que se desnaturalizan ambas muestras se obtuvo el siguiente gráfico:



De la correcta interpretación de la gráfica se puede afirmar:

- La muestra A contiene un 24 % de guanina y un 26 % de timina.
- La muestra A contiene un 24 % de guanina y la muestra B un 35 % de guanina.
- La muestra A contiene un 35 % de citosina y un 15 % de timina.
- La muestra B contiene un 24 % de guanina y un 35 % de adenina.
- Los datos que aporta la gráfica son insuficientes para confirmar cualquiera de las anteriores respuestas.

26. Los componentes del citoesqueleto son esenciales en muchas funciones celulares.

Identifique las afirmaciones correctas.

- Los microtúbulos forman el huso acromático y son componentes de cilios y esterocilios.
- Los filamentos intermedios intervienen en la formación de uniones adhesivas y forman la lámina nuclear.
- Los microfilamentos mantienen las microvellosidades y participan en la contracción muscular.
- Los filamentos intermedios y los microfilamentos mantienen la posición de los orgánulos membranosos del citoplasma.
- Los microtúbulos permiten el desplazamiento de orgánulos celulares como mitocondrias y cloroplastos.

Seleccione la opción correcta:

- I, III y IV
- II, III y V
- III, IV y V
- I, IV y V
- I, III y V

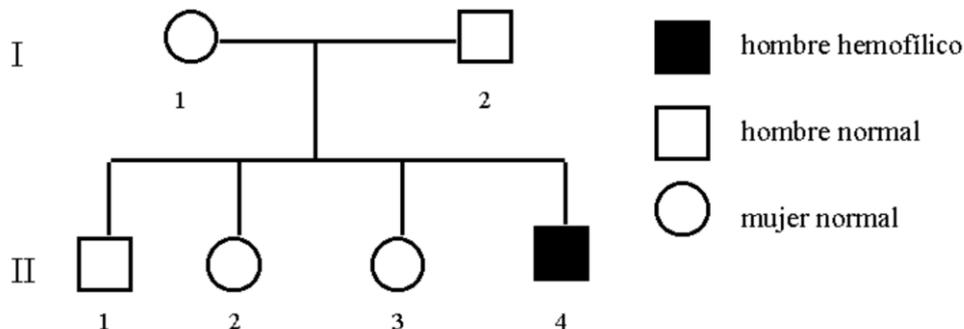
27. En un libro de texto de Biología se incluía el siguiente cuadro con las características de cuatro células diferentes:

CARACTERÍSTICA	CÉLULA A	CÉLULA B	CÉLULA C	CÉLULA D
Pared celular	Presente	Presente	Ausente	Ausente
Ribosomas	Presentes	Presentes	Presentes	Ausentes
Núcleo	Ausente	Presente	Presente	Presente
Capacidad para fotosíntesis	Presente	Presente	Ausente	Presente
Respiración celular	Presente	Presente	Presente	Presente

Una revisión del libro una vez impreso detectó algunos errores, lo que obligó a incluir una fe de erratas. Uno de los errores estaba en esta tabla. ¿Cuál es el error o errores de la tabla?

- La columna de la célula A está equivocada, ya que ninguna célula con pared celular carece de núcleo.
- La columna de la célula B está equivocada, ya que ninguna célula con pared celular tiene ribosomas.
- La columna de la célula C está equivocada, ya que ninguna célula sin pared celular tiene ribosomas.
- La columna de la célula D está equivocada, ya que ninguna célula eucariota (con núcleo) capaz de fotosintetizar carece de pared celular y de ribosomas.
- Hay dos columnas equivocadas, la de la célula C y célula D. Ambas tienen pared celular.

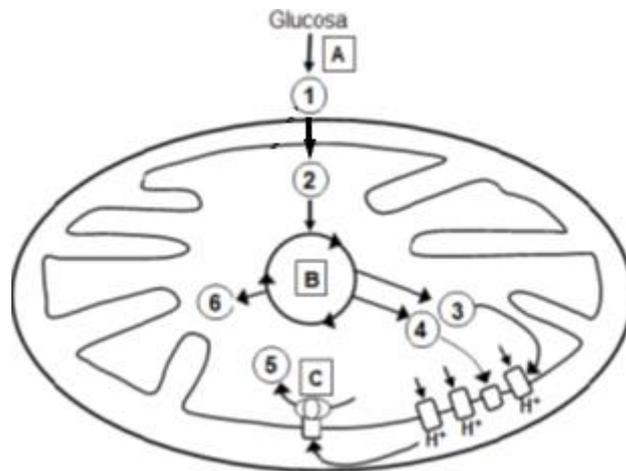
28. El siguiente pedigrí muestra un caso de hemofilia A, enfermedad debida al alelo recesivo de un gen ligado al sexo.



A) Si II-2 se casa con un hombre normal, ¿cuál es la probabilidad de que su primer hijo sea un varón hemofílico? B) Suponiendo que su primer hijo es hemofílico, ¿cuál es la posibilidad de que su segundo hijo sea un varón hemofílico?

- A) $1/4$ B) $1/4$
- A) $1/8$ B) $1/8$
- A) $1/2$ B) $1/4$
- A) $1/8$ B) $1/2$
- A) $1/8$ B) $1/4$

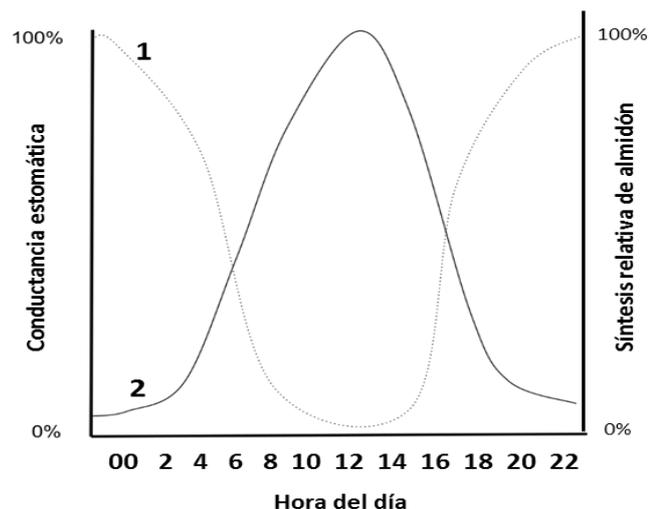
29. El esquema adjunto representa tres procesos metabólicos que tienen lugar en las células eucariotas, así como seis moléculas implicadas en estos procesos.



¿Cuál de las siguientes respuestas identifica correctamente los procesos y moléculas señalados?

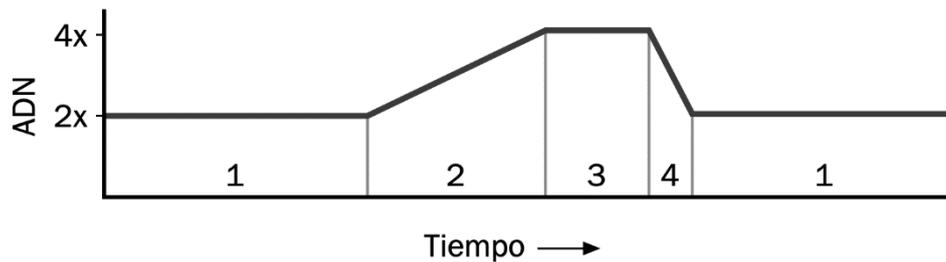
- a) A - glucólisis/ B - β oxidación de ácidos grasos/ C - fosforilación oxidativa/ 1 - piruvato /3 - NADH / 6 - CO₂
- b) A - glucólisis/ C - fotofosforilación/ 2 -acetil CoA/ 3 - NADPH / 5 - O₂/ 6 - CO₂
- c) B - ciclo de Krebs/ C - fosforilación oxidativa/ 1 - piruvato /2 -acetil CoA/ 4 - FADH₂/ 6 - CO₂
- d) A - fermentación/ C - fosforilación oxidativa/ 1 - piruvato/ 3 - NADH / 5 - CO₂/ 6 - ATP
- e) A - glucólisis/ B - ciclo de Krebs/ C - fotofosforilación/ 3 - FADH₂ / 5 - ATP / 6 - CO₂

30. Se ha estudiado el metabolismo fotosintético de una especie de planta para la cual se han registrado a lo largo del día dos parámetros, la conductancia estomática, que es indicativa de la capacidad de difusión a través del estoma y una medida indirecta de la apertura del estoma, y la síntesis relativa de almidón. El investigador ha perdido sus notas y ahora no recuerda a qué parámetro corresponde cada una de las curvas (1 y 2) representadas y así se le dificulta deducir el metabolismo fotosintético de la planta en cuestión. ¿Podría ayudarle?



- a) 1: Conductancia estomática; 2: Síntesis de almidón; Metabolismo C3.
- b) 1: Síntesis de almidón; 2: Conductancia estomática; Metabolismo CAM.
- c) 1: Conductancia estomática; 2: Síntesis de almidón; Metabolismo CAM.
- d) 1: Síntesis de almidón; 2: Conductancia estomática; Metabolismo C3.
- e) 1: Conductancia estomática; 2: Síntesis de almidón; Metabolismo C4.

31. En un cultivo de células de ratón que se encuentran en período de división celular, se analiza la cantidad de ADN en las muestras de esas células tomadas a distintos tiempos. El resultado se expresa en la gráfica. ¿Cuál es la razón de la variación observada en la cantidad de ADN?



- 1 es interfase, 2 es síntesis, 3 es metafase y 4 es anafase - telofase.
- 1 es G1, 2 es G2, 3 es S y 4 es la mitosis.
- 1 es G1, 2 es S, 3 es Meiosis I y 4 es meiosis II.
- 1 es G1, 2 es S, 3 es G2 y 4 es la mitosis.
- 1 es interfase, 2 es G1, 3 es síntesis, 4 es G2

32. Para la identificación de los organismos, en Biología es frecuente el uso de herramientas como la que se muestra en el siguiente ejemplo:

1a. Sin patas Orden Ápodos
 1b. Con patas2

2a. Con cola Orden Urodelos
 2b. Sin cola Orden Anuros

¿Qué nombre recibe esta herramienta?

- Árbol filogenético.
- OTU (Operational Taxonomic Unit), en español Unidad Taxonómica Operativa.
- Cladograma.
- Clave sistemática
- Clave dicotómica.

33. La lactosa es un disacárido que se encuentra libre en la leche y unida a otras moléculas, constituyendo algunos glucolípidos: en cuanto a su estructura molecular:

- Es un disacárido con el mismo tipo de enlace glucosídico que el presente en la maltosa.
- Por hidrólisis libera cantidades estequiométricas de glucosa y fructosa.
- Es la β -D-galactopiranosil (1 \rightarrow 4)-D - glucopiranososa.
- Es la β -D-glucopiranosil (1 \rightarrow 2)- β - D - fructofuranosa.
- Es la β -D-galactopiranosil (1 \rightarrow 2)-D - glucopiranososa.

34. En el laboratorio se dispone de una muestra que al ser analizada químicamente se determina que contiene cuatro sustancias, todas ellas insolubles en agua:

- La sustancia 1, presenta cuatro anillos cíclicos y es precursora de los ácidos biliares.
- La sustancia 2, posee gran cantidad de enlaces dobles en cadena lineal, color característico y es precursora de la vitamina A.
- La sustancia 3 es un éster con una única cadena hidrocarbonada de más de 30 átomos de carbono y fuertemente hidrófoba.
- La sustancia 4, es también un éster, apolar, líquido a temperatura ambiente y formado por un alcohol y tres ácidos grasos insaturados.

Identifique correctamente estas cuatro sustancias:

- a) Sustancia 1, Vitamina D; sustancia 2, Xantofila; sustancia 3, Fosfoglicérido; sustancia 4, Acilglicérido.
- b) Sustancia 1, Colesterol; sustancia 2, Escualeno; sustancia 3, Cera; sustancia 4, Prostaglandinas.
- c) Sustancia 1, Ácido araquidónico; sustancia 2, β -caroteno; sustancia 3, Esfingolípido; sustancia 4, Grasa de origen animal.
- d) Sustancia 1, Progesterona; sustancia 2, Esfingomiolina; sustancia 3, Esfingoglucolípido; sustancia 4, Fosfoglicérido.
- e) Sustancia 1, Colesterol; sustancia 2, β -caroteno; sustancia 3, Cera; sustancia 4, Triacilglicérido de origen vegetal.

35. Las proteínas son moléculas de alto peso molecular sensibles a las condiciones fisiológicas.

Identifique las afirmaciones correctas.

- I. Las proteínas pueden hidrolizarse por la rotura de puentes de hidrógeno.
- II. La desnaturalización de las proteínas puede ser debida al incremento de la temperatura, pero no a la variación del pH.
- III. El comportamiento anfótero de las proteínas permite la capacidad de neutralizar las variaciones del pH del medio.
- IV. La rotura de los enlaces peptídicos provoca la desnaturalización de la proteína.
- V. La pepsina del estómago hidroliza las proteínas siempre que el medio sea ácido.

Seleccione la opción correcta:

- a) I y III
- b) II y IV
- c) III y V
- d) III y IV
- e) IV y V

36. En un experimento A, una cobaya de pelo blanco se cruza con otra de pelo negro y toda la descendencia obtenida es de pelo blanco. En un experimento B, una cobaya también de pelo blanco se cruza también con una de pelo negro, pero esta vez la descendencia está compuesta por 5 cobayas de pelo negro y otras 5 de pelo blanco. ¿Cómo serán los genotipos de los parentales y la descendencia en los distintos experimentos?

- a) Experimento A: BB (blanco) x bb (negro): 100% Bb (blanco). Experimento B: Bb (blanco) x bb (negro): 50% Bb (blanco), 50% bb (negro)
- b) Experimento A: Bb (blanco) x bb (negro): 50% Bb (blanco), 50% bb (negro). Experimento B: BB (blanco) x bb (negro): 50% Bb (blanco), 50% bb (negro)
- c) Experimento A: BB (blanco) x bb (negro): 100% Bb (blanco). Experimento B: BB (blanco) x bb (negro): 50% Bb (blanco), 50% bb (negro)
- d) Experimento A: Bb (blanco) x Bb (negro): 100% Bb (blanco). Experimento B: Bb (blanco) x bb (negro): 50% Bb (blanco), 50% bb (negro)
- e) Experimento A: BB (blanco) x bb (negro): 100% Bb (blanco). Experimento B: BB (blanco) x bb (negro): 100 % Bb (blanco).

37. El oso pardo habita en bosques de robles y abedules, donde pasa el letargo invernal. La hibernación va precedida de ingesta de gran cantidad de alimento con la consiguiente acumulación de grasa. Señale cuál de las siguientes rutas metabólicas **no** permite transformar proteínas o glúcidos, en grasas o precursores de las grasas.

- a) Síntesis de ácidos grasos a partir de Acetil-CoA procedente de la desaminación o transaminación de aminoácidos.
- b) Esterificación de tres ácidos grasos con glicerina en las células hepáticas y adipocitos.
- c) Oxidación cíclica de ácidos grasos que genera Acetil-CoA.
- d) Utilización de metabolitos intermedios del ciclo de Krebs, como el citrato, para la síntesis de ácidos grasos.
- e) Descarboxilación oxidativa de ácido pirúvico a Acetil CoA que se utilizará en la síntesis de ácidos grasos.

38. El agua es una sustancia fundamental en las funciones vitales. Químicamente hablando el agua puede definirse como una molécula inorgánica, con una estructura y propiedades determinadas. Relacionado con esto, es cierto que:

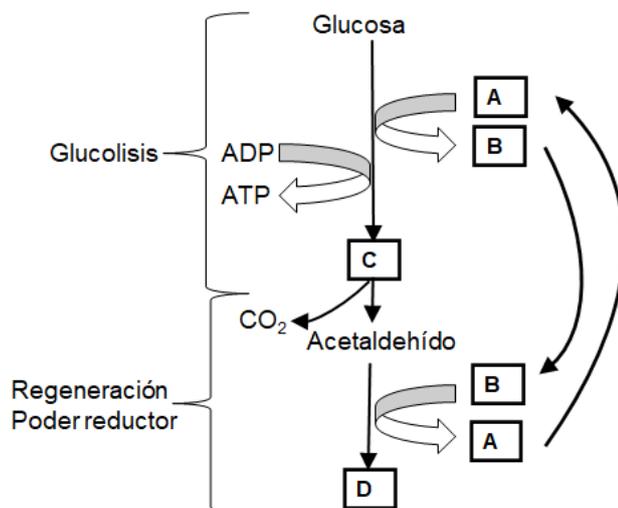
- a) En estado gaseoso el agua posee, por molécula, un enlace de hidrógeno menos que en estado sólido.
- b) Los tejidos con más contenido acuoso suelen ser los menos activos metabólicamente.
- c) Los enlaces de hidrógeno se pueden formar entre hidrógeno y cualquier otro átomo diferente.
- d) El elevado momento dipolar del agua favorece su condición de disolvente polar, al reducir las interacciones entre cargas de signo opuesto de la molécula disuelta.
- e) Los enlaces de hidrógeno son siempre entre moléculas de agua solamente, nunca entre agua y otras moléculas diferentes.

39. La ciclosporina es un fármaco inmunosupresor suministrado a pacientes que han estado sometidos al trasplante de algún órgano (riñón, corazón u otro). La actividad inmunosupresora de la ciclosporina consiste en impedir la producción de interleucinas-2, una proteína producida por las células T que activa la producción de linfocitos.

Indique cuál de las siguientes afirmaciones explica el efecto positivo de la ciclosporina en la supervivencia del órgano trasplantado.

- Los linfocitos T se activan por la presencia de interleucinas-2 y no por las proteínas del órgano trasplantado.
- La ciclosporina es muy útil en todos los pacientes trasplantados ya que activa la respuesta inmunitaria inespecífica.
- La finalidad de la ciclosporina es activar los linfocitos B, mediante la acción de las interleucinas-2 y así favorecer la supervivencia del órgano trasplantado.
- La ciclosporina afecta a la producción de interleucinas-2 disminuyendo la respuesta inmunitaria específica, lo que favorece la supervivencia del órgano trasplantado.
- Las interleucinas producidas por los linfocitos T activan la producción de linfocitos B, por lo que son muy útiles en los tratamientos inmunosupresores

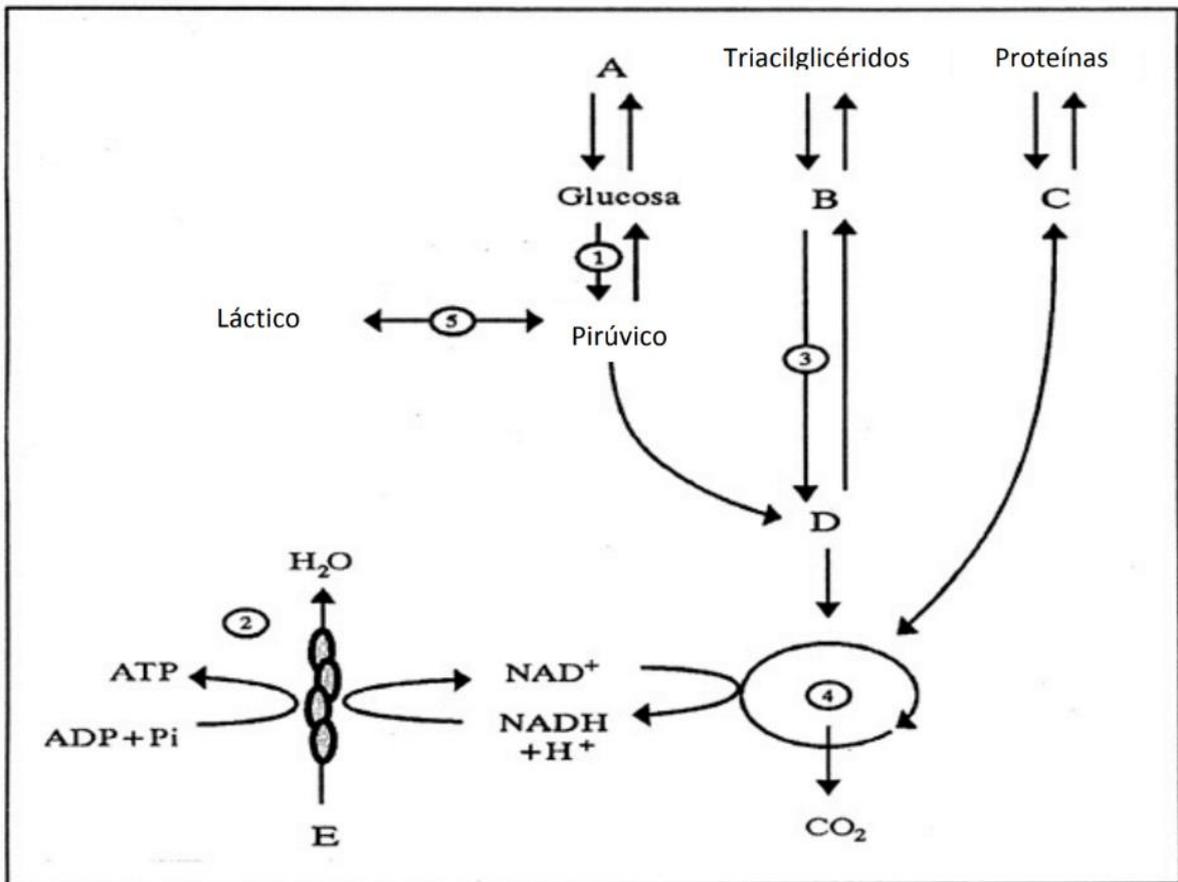
40. El esquema adjunto representa procesos metabólicos observados en un microorganismo.



Dados sus conocimientos y correcta interpretación de los procesos, es cierto que:

- El microorganismo observado podría ser una bacteria o una levadura.
- El esquema podría representar tanto un proceso de fermentación alcohólica como láctica.
- Los productos C y D comparten el mismo grupo funcional.
- La molécula representada como "B" es un nucleótido no nucleico reducido.
- La molécula representada como "A" es un cofactor inorgánico reducido.

41. A continuación, se ilustra el metabolismo de una célula animal. Con esta información y la de la tabla que se proporciona a continuación, identifique a qué corresponden cada uno de los números que se integran en este diagrama.



- a. Ciclo de Calvin
- b. Ciclo de Krebs
- c. Vía de las Pentosas Fosfato
- d. Fermentación láctica
- e. Fermentación alcohólica
- f. Fosforilación oxidativa
- g. B-oxidación
- h. Glucogenogénesis
- i. Gluconeogénesis
- j. Síntesis de ácidos grasos
- k. Ciclo de la urea
- l. Glucólisis
- m. Descarboxilación del pirúvico

- a) 1-a, 2-c, 3-j, 4-h, 5-l
- b) 1-e, 2-d, 3-m, 4-k, 5-b
- c) 1-l, 2-f, 3-g, 4-b, 5-d
- d) 1-f, 2-g, 3-d, 4-b, 5-a
- e) 1-l, 2-d, 3-g, 4-h, 5-f

42. La fotosíntesis supone la conversión de energía luminosa en energía química estable.

Sobre la fase fotoquímica de este proceso es cierto que:

- a) Se produce la fotólisis del agua mediante captura de protones.
- b) El CO_2 se reduce al captar protones cedidos por el NADPH.
- c) Tiene lugar en el estroma del cloroplasto donde se dispone de H_2O y CO_2 .
- d) Se obtiene ATP mediante el flujo de electrones a través de la ATP sintetasa.
- e) Los pigmentos de los fotosistemas ceden electrones que son captados finalmente por el coenzima NADP^+ .

43. En el laboratorio se dispone de un cultivo de células pancreáticas humanas al que se añaden aminoácidos marcados radiactivamente para que sean incorporados en el proceso de síntesis de proteínas de estas células.

¿Cuál de los siguientes recorridos será el que más posiblemente sigan las enzimas pancreáticas?

- a) Citosol → Retículo endoplasmático → Aparato de Golgi → Lisosomas.
- b) Citosol → Aparato de Golgi → Vesículas → Membrana plasmática.
- c) Nucleo → Retículo endoplasmático → Vesículas → Membrana plasmática.
- d) Retículo endoplasmático → Aparato de Golgi → Vesículas → Membrana plasmática.
- e) Retículo endoplasmático → Aparato de Golgi → Lisosomas

44. A pesar de los éxitos de la terapia antirretroviral, las infecciones causadas por los virus de la inmunodeficiencia humana de tipo 1 y 2 (VIH-1 y VIH-2, respectivamente) son responsables de 1,6 millones de muertes cada año. La retrotranscriptasa o transcriptasa inversa del VIH juega un papel clave en la replicación del genoma vírico y sus inhibidores constituyen la base de los tratamientos más utilizados y eficaces. La transcriptasa inversa:

- a) Sintetiza ARN en la dirección $3' \rightarrow 5'$.
- b) Sintetiza ARN leyendo ADN en la dirección $3' \rightarrow 5'$.
- c) Sintetiza ARN leyendo la hebra inversa de otro ADN.
- d) Transcribe genes colocando C frente a A y U frente a G.
- e) Sintetiza ADN leyendo ARN.

45. Una sustancia tóxica actúa sobre las células eucariotas destruyendo todos sus nucléolos. En esta situación las células pueden vivir durante un tiempo, pero finalmente mueren debido a que no pueden:

- a) Sintetizar proteínas.
- b) Duplicar su ADN.
- c) Formar ARNm.
- d) Reparar las mutaciones.
- e) Sintetizar ATP

46. En cierta especie de roedor, se cruzan un macho hemicigótico para una mutación recesiva ligada al sexo y una hembra heterocigótica.

- A.- ¿Cuál es la probabilidad de que tengan un hijo (macho) con fenotipo mutante?
 B.- Si esta pareja tiene 10 hijos, ¿cuál es la probabilidad de que una de sus hijas escogida al azar tenga el fenotipo mutante?

- a) A: $\frac{1}{2}$; B: $\frac{1}{4}$
 b) A: $\frac{1}{4}$; B: $\frac{1}{2}$
 c) A: 0; B: $\frac{1}{2}$
 d) A: $\frac{1}{4}$; B: $\frac{1}{10}$
 e) A: $\frac{1}{2}$; B: $\frac{1}{5}$

47. La fotorrespiración es el proceso metabólico mediante el cual la fijación de carbono, que ocurre en vegetales con metabolismo C₃, es sustituida por la fijación de oxígeno, dando como resultado una reducción en la producción de azúcares y una pérdida del poder reductor (ATP + NADPH) generado durante la fase fotoquímica. En este proceso intervienen las macromoléculas que se señalan a continuación ¿en qué orden intervienen estas macromoléculas en el proceso fotorrespiratorio? Selecciona la opción de la respuesta correcta.

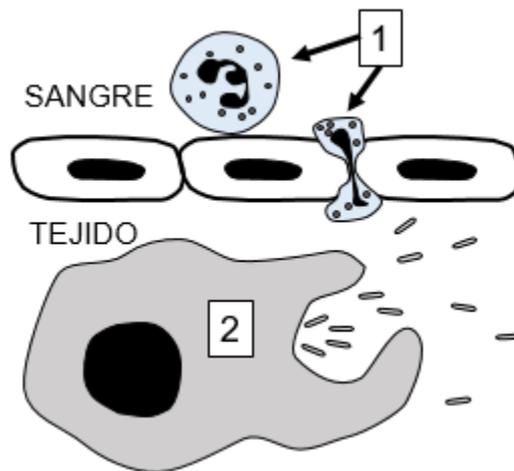
- I. Serina
 II. 2-Fosfoglicolato
 III. Glicerato
 IV. Hidroxipiruvato
 V. 3-Fosfoglicerato
 VI. Glioxilato
 VII. Ribulosa 1,5-bifosfato
 VIII. Glicolato
 IX. Glicina

- a) VII, I, III, VI, V, IV, VIII, II, IX
 b) VII, II, VIII, VI, IX, I, IV, III, V
 c) IV, IX, III, VII, V, VI, VIII, I, II
 d) IX, VII, IV, VI, II, VIII, V, III, I
 e) VII, II, VI, IX, VIII, III, IV, V

48. También conocidas como anticuerpos o gammaglobulinas, las inmunoglobulinas (Ig) son un elemento fundamental que intervienen en la inmunidad humoral. De los distintos tipos de inmunoglobulinas que participan en el proceso inmunológico sabemos que:

- a) Las primeras que se forman tras la inoculación de un antígeno son las Ig A.
 b) Las zonas de interacción de las inmunoglobulinas con el antígeno se encuentran siempre en los dominios variables de sus cadenas pesadas y ligeras.
 c) Las regiones constantes de las inmunoglobulinas se encuentran sólo en las cadenas pesadas.
 d) Las Ig G son pentámeros formados por dos cadenas pesadas y dos ligeras.
 e) Las inmunoglobulinas unen sus cadenas ligeras con sus cadenas pesadas por medio de interacciones electrostáticas entre las cisteínas de su estructura.

49. La figura adjunta representa procesos que tienen lugar en un tejido infectado.



La interpretación correcta de las células y procesos representados es:

- La célula sanguínea representada con el nº 1 es un macrófago que mediante diapédesis accede al tejido infectado.
- La célula representada con el nº 2 es una célula del tejido infectado fagocitando bacterias.
- La célula sanguínea es un monocito y la célula del tejido es un linfocito productor de anticuerpos.
- La célula representada con el nº 2 es un monocito fagocitando bacterias.
- La célula sanguínea es un neutrófilo y la célula del tejido es un macrófago.

50. Un hombre y una mujer con visión normal tienen un hijo daltónico. A) ¿Cuáles son los genotipos de los padres? B) ¿Cuál es el sexo y el genotipo del niño?

- A: Madre X^+X^d ; padre X^+Y ; B) hijo: niño (varón) X^dY
- A: Madre X^+X^d ; padre X^dY ; B) hijo: niña X^dX^d
- A: Madre X^+X^+ ; padre X^+Y ; B) hijo: niño (varón) X^dY
- A: Madre X^+X^d ; padre X^+Y^d ; B) hijo: niño (varón) X^dY^d
- A: Madre X^dX^d ; padre X^dY ; B) hijo: niña X^dX^d

SOLUCIONARIO CATEGORIA 2° BTO

1	c
2	b
3	d
4	d
5	e
6	a
7	d
8	a
9	b
10	b

11	d
12	e
13	a
14	e
15	d
16	e
17	c
18	c
19	b
20	c

21	a
22	e
23	a
24	a
25	c
26	b
27	d
28	e
29	c
30	c

31	d
32	e
33	c
34	e
35	c
36	a
37	c
38	d
39	d
40	d

41	c
42	e
43	d
44	e
45	a
46	b
47	b
48	b
49	e
50	a

The logo features a central illustration of a plant branch with several leaves and a cluster of small, round fruits. The background is composed of overlapping semi-transparent shapes in shades of orange, yellow, and green. The text is centered over the illustration.

**XXII Olimpiada de Biología
de la Comunidad de Madrid**



**Colegio Oficial de Biólogos
de la Comunidad de Madrid**

EXAMEN 4º ESO

Madrid, 15 de marzo de 2024

1. Identifique el organismo que se muestra en la foto.



- a) Clase: Arthropoda. Orden: Lepidoptera. Familia: Graellsidae. Especie: *Graellsia isabelae*.
- b) Clase: Insecta. Orden: Hymenoptera. Familia: Bombycidae. Especie: *Bombyx mori*.
- c) Clase: Hexapoda. Orden: Coleoptera. Familia: Saturniidae. Especie: *Graellsia isabelae*.
- d) Clase: Insecta. Orden: Lepidoptera. Familia: Saturniidae. Especie: *Graellsia isabelae*.
- e) Clase: Lepidoptera. Orden: Insecta. Familia: Saturniidae. Especie: *Graellsia isabelae*.

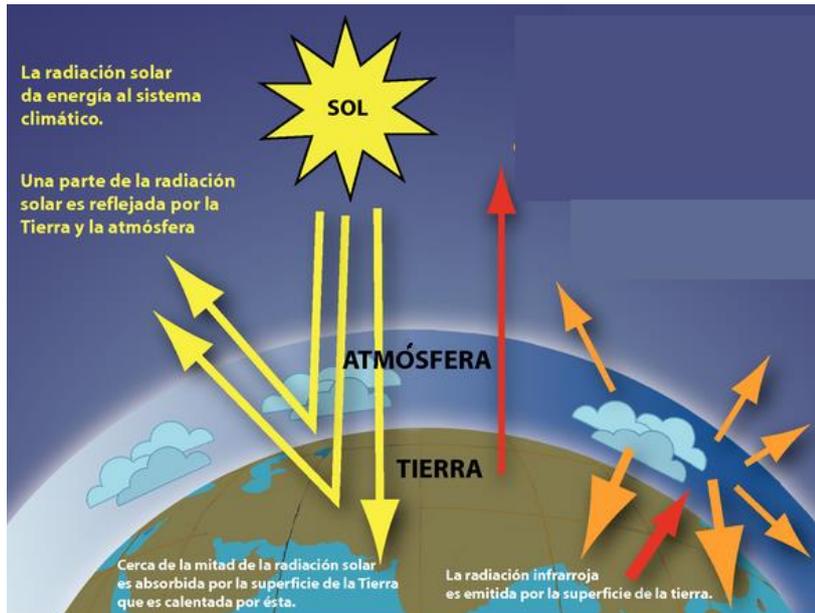
2. Como consecuencia de la construcción de una autovía que atravesó un bosque mediterráneo maduro, la población de lagarto ocelado (*Timon lepidus*) quedó separada en dos poblaciones A y B.

Con posterioridad, en el ecosistema donde habita la población A, se produjeron cambios como consecuencia de la reintroducción de especies que se extinguieron de este territorio y refuerzo de la población de lagarto ocelado con ejemplares traídos de un ecosistema alejado.

En la actualidad, probablemente:

- a) La población A de lagartos haya sufrido los mismos cambios evolutivos que la población B de lagartos.
- b) La endogamia será más frecuente en la población A de lagartos que en la población B.
- c) Tanto el ecosistema donde habita la población A de lagartos, como el ecosistema donde habita la población B, se encuentran en el mismo estado de madurez.
- d) El índice de heterocigosis de los individuos de la población A de lagartos será superior al de la población B.
- e) Tanto el ecosistema donde habita la población A de lagartos, como el ecosistema donde habita la población B, mostrarán una diversidad similar.

3. ¿Qué nombre recibe el fenómeno descrito en el esquema? ¿Qué lo produce? ¿Es beneficioso o perjudicial para el planeta?



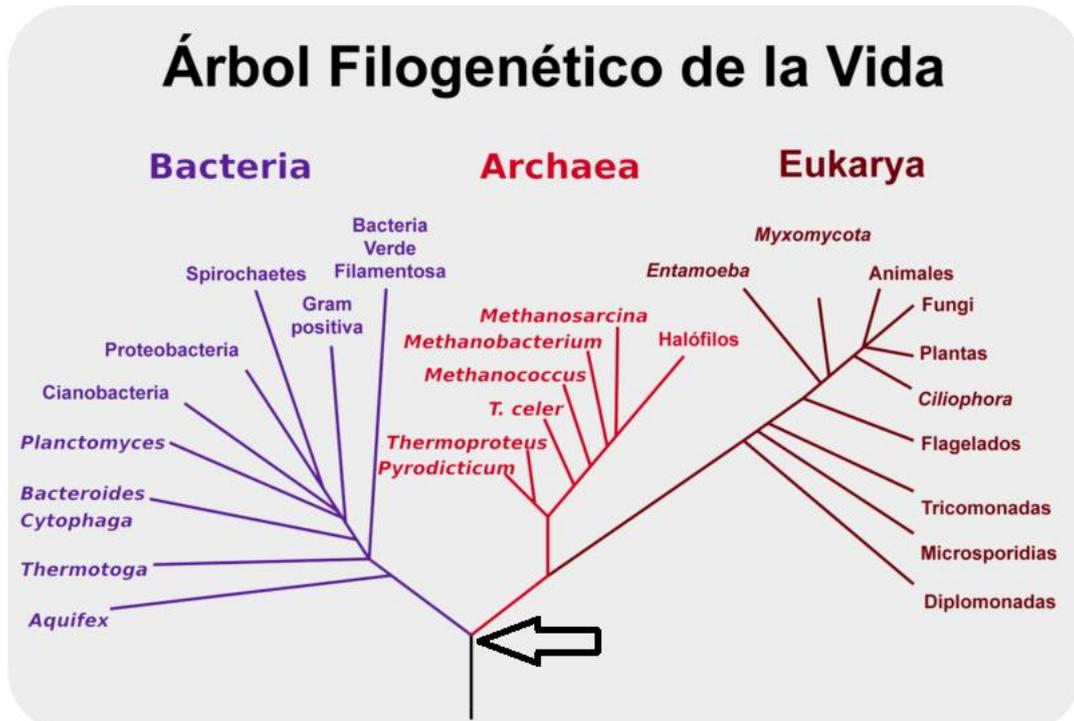
- Agujero de la capa de ozono y está producido principal, aunque no únicamente, por los CFCs. Si no existiera, la temperatura del planeta lo haría difícilmente habitable, pero el exceso es muy perjudicial porque supone un peligroso calentamiento.
- Agujero de la capa de ozono y está producido principal, aunque no únicamente, por el metano y el CO_2 , y es muy perjudicial porque supone un peligroso calentamiento.
- Efecto invernadero y está producido principal, aunque no únicamente, por el ozono. Si no existiera, la temperatura del planeta lo haría difícilmente habitable, pero el exceso es muy perjudicial porque supone un peligroso calentamiento.
- Efecto invernadero y está producido por el CO_2 , los CFCs y el metano, y es muy perjudicial porque supone un peligroso calentamiento.
- Efecto invernadero y está producido principal, aunque no únicamente, por el CO_2 . Si no existiera, la temperatura del planeta lo haría difícilmente habitable, pero el exceso es muy perjudicial porque supone un peligroso calentamiento.

4. Indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera (V) o falsa (F).

- Ningún hongo respira, ya que o viven bajo tierra o son fermentadores.
- Los gusanos son un grupo taxonómico principalmente edáfico.
- Algunas bacterias tienen un cromosoma circular compuesto de ARN.
- Las jirafas tienen más vértebras cervicales que los ratones por su constante estiramiento del cuello.

- A: V; B: V; C: V; D: V
- A: V; B: F; C: F; D: F
- A: F; B: F; C: F; D: F
- A: F; B: F; C: V; D: F
- A: V; B: F; C: F; D: V

5. ¿Qué organismo se supone que ocuparía el lugar señalado con la flecha?

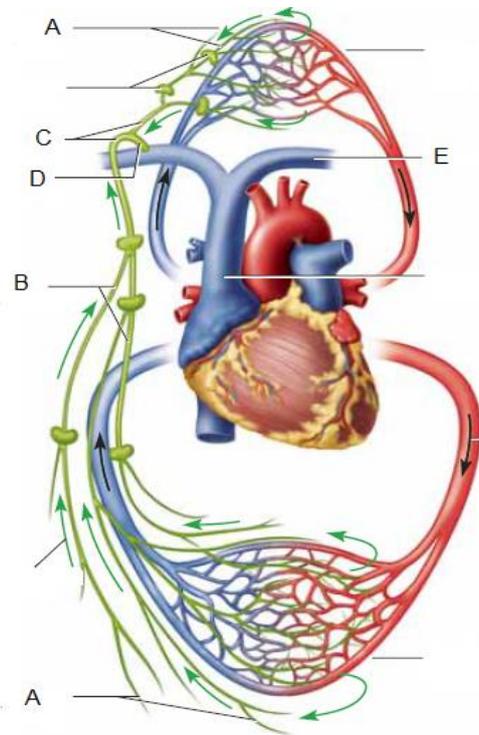


- a) El primer eucariota.
- b) El primer animal.
- c) El antepasado común de Bacterias y Arqueas únicamente
- d) LUCA
- e) LUCAS

6. Indique si los siguientes ecosistemas son acuáticos (A) o terrestres (T), teniendo en cuenta que puede haber alguno que participe de ambas categorías: Pradera de *Posidonia*, Dehesa, Manglar, Bentos, Plancton, Necton.

- a) Pradera de *Posidonia* (A, T), Dehesa (A), Manglar (A, T), Bentos (A), Plancton (A), Necton (A).
- b) Pradera de *Posidonia* (A), Dehesa (T), Manglar (A, T), Bentos (A), Plancton (A), Necton (A).
- c) Pradera de *Posidonia* (T), Dehesa (T), Manglar (A), Bentos (T), Plancton (A, T), Necton (A, T).
- d) Pradera de *Posidonia* (T), Dehesa (T), Manglar (T), Bentos (A), Plancton (A), Necton (T).
- e) Pradera de *Posidonia* (A), Dehesa (A, T), Manglar (A), Bentos (A, T), Plancton (A), Necton (A).

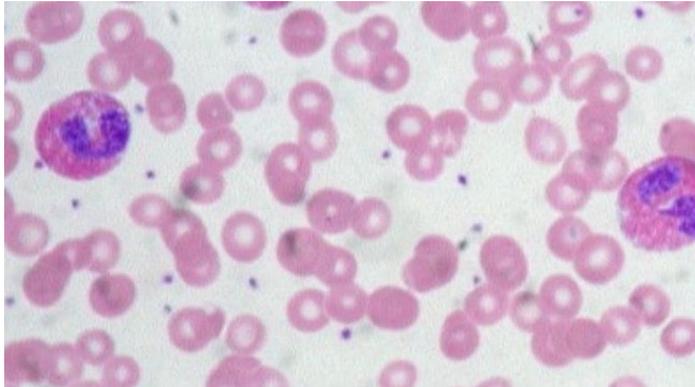
7. Se sabe que el sistema linfático intercambia líquidos con el sistema circulatorio. Cuando se lleva a cabo este intercambio. ¿Cuál es la ruta correcta que sigue el líquido tisular hasta la circulación sanguínea?



Seleccione la opción que contenga la respuesta correcta.

- a) A. Capilares linfáticos → B. Vasos recolectores → C. Troncos linfáticos → D. Conductos recolectores → E. Vena subclavia.
- b) A. Capilares linfáticos → B. Vasos recolectores → C. Conductos recolectores → D. Troncos linfáticos → E. Vena braquicefalia.
- c) A. Vasos recolectores → B. Capilares linfáticos → C. Troncos linfáticos → D. Conductos recolectores → E. Vena subclavia.
- d) A. Vasos recolectores → B. Capilares linfáticos → C. Conductos recolectores → D. Troncos linfáticos → E. Vena subclavia.
- e) A. Troncos linfáticos → B. vasos recolectores → C. Capilares linfáticos → D. Vena subclavia → E. Vena braquicefálica

8. Observe el siguiente frotis de una muestra de sangre humana. Indica que tipo de células o fragmentos celulares NO aparecen en la imagen:



- a) Eritrocitos.
- b) Granulocitos eosinófilos.
- c) Plaquetas.
- d) Linfocitos.
- e) Todos los tipos celulares de la sangre están presentes.

9. Identifique el corte histológico:



- a) Cerebelo.
- b) Mariposa incluida en ámbar.
- c) Hipotálamo.
- d) Médula o cordón espinal.
- e) Bulbo raquídeo

10. La replicación del ADN es un proceso semiconservativo porque:

- a) Las células hijas solo tienen la mitad de ADN que la célula madre.
- b) Cada cadena de la doble hélice de ADN sirve de molde para la formación de una cadena complementaria, donde la base nitrogenada Adenina se enfrenta al Uracilo.
- c) Las burbujas de replicación requieren de la rotura y posterior formación de puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas.
- d) Las enzimas reparadoras no siempre evitan los cambios en la nueva hebra de ADN, lo que supone la aparición de una mutación.
- e) Cada una de las dos dobles hélices resultante del proceso, está formada por una hebra de ADN inicial y otra de nueva síntesis.

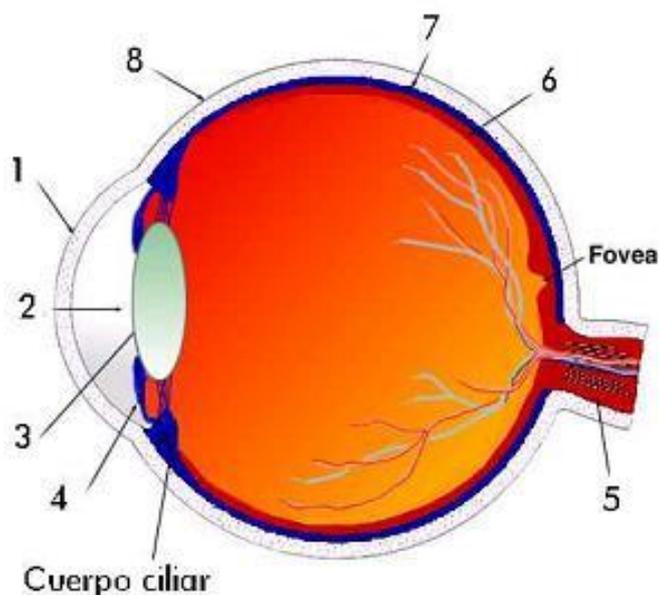
11. En los alveolos pulmonares se produce el intercambio de oxígeno entre el aire inspirado y la sangre. Sabiendo que:

El aire inspirado contiene un 79 % de N₂, un 21 % de O₂ y un 0,03 % de CO₂ y el espirado un 79 % de N₂, un 17 % de O₂ y un 4 % de CO₂.

Cada 100 ml de sangre entrante en el alveolo hay 10 ml de O₂ y 6 ml de CO₂ y en cada 100 ml de sangre saliente del alveolo hay 20 ml de O₂ y 5 ml de CO₂. Podemos afirmar que este proceso es posible debido a que:

- La sangre de los capilares sanguíneos entrantes en el alveolo posee una elevada presión parcial de oxígeno que permite la entrada de este gas en el mismo.
- La diferente concentración de los gases del aire inspirado y espirado posibilita este intercambio.
- La presión parcial de un gas es directamente proporcional a su concentración de tal forma que fluye de la región donde su presión parcial es más alta a otra donde es más baja.
- La fina pared de los capilares que rodean al alveolo pulmonar y que permiten que el oxígeno fluya desde el capilar al alveolo pulmonar.
- La concentración del nitrógeno permanece invariable entre el aire inspirado y espirado, facilita el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, que se produce por difusión en el alveolo.

12. Identifique las diferentes partes que aparecen representadas con números en la siguiente imagen:



a) 1 (córnea), 3 (cristalino), 5 (retina posterior), 7 (coroides).

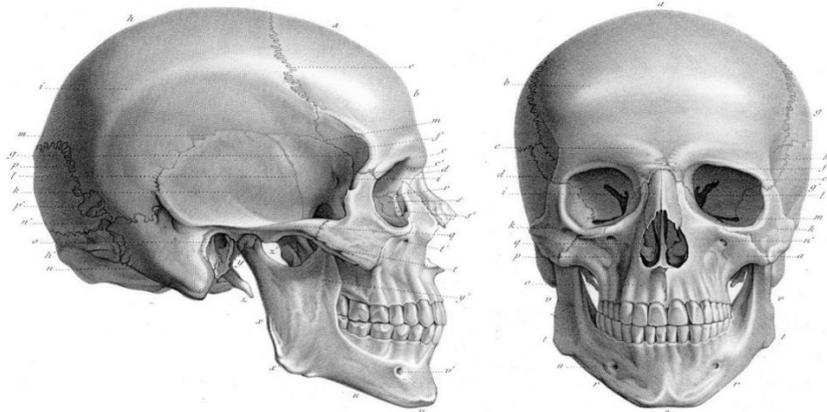
b) 2 (retina), 4 (iris), 6 (coroides), 8 (tejido conectivo).

c) 1 (córnea), 2 (pupila), 5 (nervio óptico), 6 (retina), 8 (esclerótica).

d) 1 (cristalino), 2 (iris), 6 (retina), 7 (esclerótica).

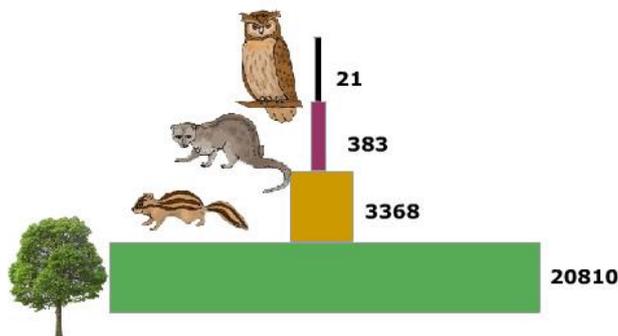
e) 1 (córnea), 2 (esclerótica), 3 (pupila), 5 (nervio óptico)

13. ¿Cuál de los siguientes huesos **no** pertenece al cráneo de un humano?



- a) Esfenoides.
- b) Etmoides.
- c) Ilión.
- d) Parietal.
- e) Occipital.

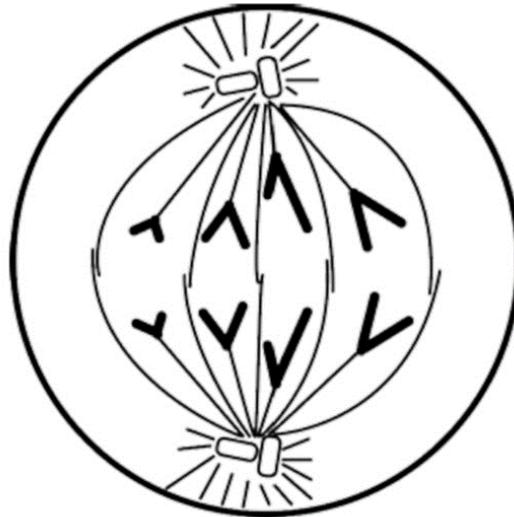
14. Disponemos de la pirámide trófica que se muestra en la imagen:



Si se trata de una pirámide de energía, los números que aparecen en cada uno de los niveles tróficos representan:

- a) La energía almacenada en cada nivel trófico expresada en unidades de masa/ unidad de superficie (gr/m^2 ; kg/km^2).
- b) La energía perdida por cada eslabón según la regla del 10%.
- c) La energía utilizada por cada nivel trófico en el mantenimiento de sus funciones vitales expresada en unidades de energía/ unidad de superficie (j/m^2 ; kcal/m^2).
- d) La energía almacenada en cada nivel trófico que queda disponible para el siguiente nivel trófico expresada en unidades de energía/ unidad de superficie y unidad de tiempo ($\text{j}/\text{m}^2 \cdot \text{día}$; $\text{kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{año}$).
- e) El número de individuos de cada nivel trófico en un momento determinado de la sucesión ecológica.

15. El siguiente esquema muestra una etapa de la división celular de una célula eucariota diploide.



Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a) El esquema puede representar la telofase de mitosis de una célula $2n=4$
- b) El esquema puede representar una anafase II de la meiosis de una célula $2n=8$
- c) El esquema representa una metafase I de la meiosis una célula $2n=8$
- d) La fase representada es una anafase de la mitosis de una célula $n=8$
- e) Se trata de una anafase I de la meiosis de una célula $2n= 4$.

16. Como todo el mundo ha observado, los osos polares tienen una capa de pelo de color blanco. ¿Cómo se podría explicar esto desde el punto de vista de un evolucionista darwinista?

- a) Los osos se han vuelto blancos para confundirse con la nieve del medio en el que viven.
- b) En la nieve, los osos blancos están mejor adaptados y sus descendientes tienen más posibilidades de sobrevivir que los osos con el pelo de otro color.
- c) Las mutaciones hacen que en la nieve los osos sean de color blanco y no de otro color.
- d) Los osos blancos migran a zonas nevadas para cazar mejor.
- e) Es indiferente el color de los osos, ya que ejercen de superdepredadores en la cadena trófica.

17. En relación con la nutrición, empareje los organismos de la columna izquierda con los tipos de alimentación de la derecha (algunos conceptos de una columna pueden tener dos o más correspondientes, o ninguno).

1 Esponjas	A Autótrofos
2 Hongos	B Heterótrofos parásitos
3 Encina	C Heterótrofos simbioses
4 Musgo	D Heterótrofos filtradores
5 Mantis religiosa	E Heterótrofos depredadores

- a) 1 A; 2 B; 3 E; 4 C, D, E; 5 D
- b) 1 B; 2 A; 3 C, E; 4 C, D, E; 5 A
- c) 1 D; 2 C; 3 A, E; 4 E; 5 B
- d) 1 C; 2 D; 3 C, E; 4 A, B; 5 C, D
- e) 1 D; 2 B, C; 3 A; 4 A; 5 E

18. Señale cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:

Los seres vivos:

- A. Tienen una estructura compleja y organizada basada en moléculas orgánicas.
- B. Mantienen activamente su estructura compleja y su medio interno en un proceso denominado *homeostasis*.
- C. Crecen.
- D. Toman materia y energía del ambiente y las incorporan a su organismo.
- E. Responden a estímulos ambientales.
- F. Se reproducen usando un programa conocido como ADN.
- G. Evolucionan.

- a) Todas son falsas.
- b) Todas son verdaderas.
- c) Son falsas A y F.
- d) Son falsas B, C y F.
- e) Todas son verdaderas menos G.

19. Complete los términos que faltan (y que se indican con números) de la siguiente frase:
La ... 1 ... es la ciencia que trata de la clasificación de los organismos de acuerdo con sus relaciones ...2..., mientras que la ... 3... es la ciencia que trata de nombrar, describir y clasificar los organismos.

- a) 1: Taxonomía; 2: Evolutivas; 3: Sistemática.
- b) 1: Sistemática; 2: de semejanza; 3: Taxonomía.
- c) 1: Sistemática; 2: Evolutivas; 3: Taxonomía.
- d) 1: Filogenia; 2: Evolutivas; 3: Taxonomía.
- e) 1: Sistemática; 2: Fenéticas; 3: Filogenia.

20. Relacione los términos de la columna izquierda con los de la derecha (algunos de una columna pueden tener dos o más correspondientes, o ninguno).

1 Tubérculo	A Hoja
2 Estipe	B Tallo
3 Carpelo	C Raíz
4 Pecíolo	D Floema
5 Rizoma	E Xilema

- a) 1: B; 2: B; 3: A; 4: A; 5: B
- b) 1: C; 2: B; 3: A; 4: A; 5: B, D
- c) 1: C; 2: A; 3: A; 4: A; 5: C
- d) 1: B; 2: B; 3: A, D; 4: A; 5: C, E
- e) 1: B; 2: B; 3: E; 4: B; 5: B

21. ¿Qué es la *explosión cámbrica*?

- a) Un cambio drástico de la atmósfera terrestre a causa del vulcanismo durante el periodo del Cámbrico, hace 540 millones de años.
- b) Una extinción masiva sucedida en el Cámbrico a causa de la caída de un meteorito.
- c) La aparición súbita en el registro fósil del Cámbrico de numerosos troncos animales.
- d) El conjunto de los primeros fósiles animales genuinamente terrestres en el periodo del Cámbrico hace 540 millones de años.
- e) El conjunto de los primeros fósiles animales genuinamente terrestres en el periodo del Cámbrico hace 100 millones de años.

22. En la formación de la sangre intervienen diversos órganos corporales. En la médula ósea se producen algunas células sanguíneas y en los órganos linfáticos otras. Se les denomina respectivamente:

- a) Hematopoyesis mieloide y linfoide.
- b) Hemolisis ósea y linfática.
- c) Hematopoyesis ósea y linfoide
- d) Leucopoyesis mieloide y linfoide.
- e) Hemolisis linfática y mieloide.

23. Una obstrucción parcial de la arteria coronaria:

- a) Dificultará el paso de la sangre de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo del corazón.
- b) Reducirá la llegada de la sangre al pulmón.
- c) Reducirá la llegada de nutrientes y oxígeno a las células del miocardio.
- d) Impedirá la correcta irrigación del hígado y el páncreas.
- e) Detendrá automáticamente el latido cardíaco.

24. Disponemos de un ARNm, cuya secuencia es: 5' - CGAAAACCAAUG - 3'

Determine en primer lugar la secuencia de nucleótidos del gen que codifica este ARNm y en segundo lugar, utilizando la tabla de código genético mostrada a continuación, determine la secuencia de aminoácidos del péptido traducido.

		SEGUNDA BASE								
		U		C		A		G		
P R I M E R A B A S E	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
		UUC		UCC		UAC		UGC		C
		UUA	UCA	UAA		UGA	FIN	A		
		UUG	UCG	UAG		UGG	Trp	G		
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
		CUC		CCC		CAC		CGC		C
		CUA		CCA		CAA	CGA	A		
		CUG		CCG		CAG	CGG	G		
	A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
		AUC		ACC		AAC		AGC		C
		AUA		ACA		AAA	AGA	A		
		AUG		ACG		AAG	AGG	Arg		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U	
	GUC		GCC		GAC		GGC		C	
	GUA		GCA		GAA	GGA	A			
	GUG		GCG		GAG	GGG	G			

- a) 3'...GCT GGT TAC TTT...5' / Arg- Pro-Met-Lys
- b) 3'...GCT TTT TAC GGT...5' / Arg- Lys-Met-Lys
- c) 3'...TTT GCT GGT TAC...5' / Lys-Arg-Pro-Met
- d) 3'...GCT TTT GGT TAC...5' / Arg-Lys-Pro-Met
- e) 5'...GCT TTT GGT TAC...3' / Arg- Lys- Pro-Met

25. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones **no** se corresponde con la teoría sintética de la evolución?

- a) La unidad evolutiva es el individuo, no la población.
- b) La variabilidad dentro de una especie se debe fundamentalmente a las mutaciones.
- c) La afirmación de Theodosius Dobzhansky: "Nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución".
- d) Esta teoría sintetiza disciplinas como la paleontología, la sistemática y la genética.
- e) El gradualismo es un componente esencial de esta teoría.

26. Los ribosomas son unos orgánulos no membranosos cuya función es la de fabricar proteínas. ¿En qué lugar de la célula podemos encontrar estos ribosomas?

- a) En el aparato de Golgi.
- b) En el retículo endoplasmático liso.
- c) En los lisosomas.
- d) En los centriolos.
- e) En las mitocondrias.

27. La expresión génica es un proceso:

- a) De transcripción de la información genética de un fragmento de ADN.
- b) De duplicación de la información contenida en una hebra de ADN.
- c) De codificación de la información del ADN en codones de desoxirribonucleótidos.
- d) De traducción del mensaje codificado en el ARNm.
- e) De descodificación de la información del ADN que origina la síntesis de una proteína.

28. En el aparato reproductor humano, existe un mismo órgano compartiendo funciones con otro aparato. Esto es así únicamente en uno de los dos sexos, el masculino. ¿De qué órgano estamos hablando?

- a) La próstata.
- b) Las glándulas de Cowper.
- c) El conducto deferente.
- d) La uretra.
- e) La vesícula seminal.

29. Mónica, una mujer de 29 años y con ciclos menstruales regulares, tuvo como fecha del primer día de su última menstruación el 26 de agosto. ¿Qué día de los siguientes es más probable que se produzca la siguiente ovulación?

- a) 21-22 de septiembre.
- b) 29-30 de agosto.
- c) No lo podemos saber, la ovulación y la menstruación no tienen relación fisiológica.
- d) 8-9 de septiembre.
- e) 1-2 septiembre.

30. En general, existe un mayor desconocimiento del sistema circulatorio linfático que del sistema circulatorio sanguíneo.

De las siguientes afirmaciones relacionadas con estos sistemas, indique cuál de ellas **no** es cierta:

- a) El flujo de sangre es muy superior al de linfa.
- b) Los capilares sanguíneos y linfáticos son vasos muy finos formados por tejido endotelial.
- c) El sistema circulatorio dispone de una bomba impulsora y el sistema linfático carece de ella.
- d) Una de las funciones del sistema linfático es recoger el plasma intersticial y devolverlo a la circulación sanguínea.
- e) El sistema circulatorio sanguíneo está relacionado con el sistema inmunológico y el sistema linfático no lo está.

SOLUCIONARIO CATEGORIA 4º ESO

1	d
2	d
3	e
4	c
5	d
6	b
7	a
8	d
9	d
10	e

11	c
12	c
13	c
14	d
15	b
16	b
17	e
18	b
19	c
20	a

21	c
22	c
23	c
24	d
25	a
26	e
27	e
28	d
29	d
30	e