

XIV Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid



Arbutus unedo L.



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

AUTORES:

Sofía Martín Nieto. IES Maestro Matías Bravo.
Rafael Roldán Pérez. Colegio Andel.
Consuelo Sánchez Cumplido. IES Calderón de la Barca.
José Luis Viejo Montesinos. Facultad de Ciencias UAM.

EDITA:

Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

*XIV Olimpiada de Biología
de la Comunidad de Madrid*



Arbutus unedo L.



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

Madrid, 26 de febrero de 2016

CATEGORÍA A – 2º BACHILLERATO

Sofía Martín Nieto. IES Maestro Matías Bravo

Rafael Roldán Pérez. Colegio Andel

Consuelo Sánchez Cumplido. IES Calderón de la Barca

José Luis Viejo Montesinos. Facultad de Ciencias UAM

EXAMEN XIV OBCM 2ºBTO.

1. La Asamblea General de las Naciones Unidas ha declarado **2016 Año Internacional de los Camélidos** observando que los camélidos son mamíferos ungulados artiodáctilos estrictamente herbívoros, que aparecieron por primera vez en América hace 45 millones de años; observando también que hay varias especies vivas de camélidos, en África Septentrional, Asia, y América del Sur, reconociendo la importancia económica y cultural de los camélidos en la vida de los pueblos que habitan en las zonas en las que los domesticaron y utilizan como una fuente de alimentos y lana y como animales de carga, convencida de la necesidad de crear más conciencia en todos los niveles para promover la protección de los camélidos y el consumo de los productos que se obtienen de estos mamíferos de manera sostenible. ¿Cuántas y cuáles son estas especies?

- Cuatro: camellos, llamas, vicuñas y guanacos
- Cuatro: dromedarios, llamas, alpacas y vicuñas
- Cinco: dromedarios, camellos bactrianos, llamas, vicuñas y guanacos
- Cinco: camellos, llamas, alpacas, vicuñas y guanacos
- Seis: dromedarios, camellos bactrianos, llamas, alpacas, vicuñas y guanacos.

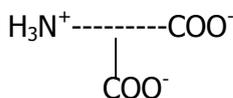
2. Si el gameto de una especie de mamífero (*Bubalus bubalis* o búfalo de río) contiene 25 cromosomas, podemos afirmar que:

- Al final de la primera división meiótica que origina el gameto, cada una de las células resultantes tendría 48 cromátidas.
- En la metafase I que origina el gameto se observarían 50 cromátidas.
- El gameto contiene 25 autosomas.
- El número de heterocromosomas del gameto es 2.
- Una célula somática de la citada especie contendría 48 autosomas.



3. Las diatomeas son organismos unicelulares que:
- Se alimentan de modo heterótrofo y viven en colonias.
 - Se mueven mediante flagelos o pseudópodos.
 - Forman una pared celular de CaCO_3 .
 - Forman una pared celular de SiO_2 .
 - Cumplen las premisas b y c.

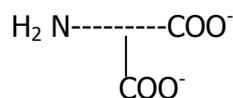
4. Los aminoácidos, por su carácter anfótero, presentan diferentes estados iónicos en función de la concentración de H^+ del medio. Actúan de este modo como sistemas tampón, contribuyendo a la regulación del pH celular. Supón un aminoácido ácido de pH isoelectrónico 3,25 e identifica entre las fórmulas esquematizadas, la correspondiente al supuesto aminoácido en su punto isoelectrónico.



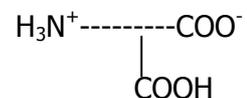
I



II



III



IV

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) Ninguna de las representadas

5. El cabello humano es una formación epidérmica que contiene un elevado porcentaje de proteínas, siendo la más abundante la queratina, cuya unidad básica es una cadena polipeptídica de α -queratina, muy rica en cisteína.

Tres cadenas de α -hélice forman un cordón superenrollado de tres hebras y once de tales cordones, una microfibrila de pelo.

La forma del cabello (liso o rizado) depende de la disposición de los enlaces disulfuro entre las moléculas de α -queratinas. En el caso del pelo liso los puentes disulfuro se establecen al mismo nivel y en el caso del pelo rizado se establecen a distinto nivel.

Podemos afirmar, al hablar del cabello humano que:

- a) La queratina es una proteína globular mantenida por enlaces disulfuro.
- b) La queratina no presenta estructura cuaternaria.
- c) La estructura en α -hélice de la queratina se mantiene mediante puentes de hidrógeno entre el oxígeno de un grupo carboxilo de un aminoácido de la cadena y el hidrógeno del grupo amino del cuarto aminoácido siguiente.
- d) La presencia de la cisteína no es relevante para la forma del cabello.
- e) La queratina es una proteína sin estructura secundaria.

6. Indique el número de cromosomas que existen en la metafase y cuántos en anafase en una célula somática diploide, siendo $n=8$.

- a) En metafase 16 y 8 en anafase.
- b) En metafase 16 con dos cromátidas y en anafase 32 de una cromátida.
- c) En las dos fases hay 16 cromosomas de una cromátida.
- d) En las dos fases hay 8 cromosomas de dos cromátidas.
- e) En metafase 8 y en anafase 8.

7. El Premio Nobel de Fisiología o Medicina 2015 se ha concedido a William C. Campbell, Satoshi Omura y Youyou Tu, por sus descubrimientos de nuevos tratamientos contra infecciones causadas por nematodos parásitos (en el caso de los dos primeros) y, en el caso de Youyou, por sus descubrimientos de tratamientos contra la malaria. Campbell y Omura descubrieron la avermectina, un fármaco clave en la lucha contra la filariasis linfática y la oncocercosis. A propósito de este galardón, ¿qué es la malaria?:



- a) Una enfermedad producida por un virus (*Plasmodium*) y transmitida por la picadura de un mosquito (*Anopheles*), que causa intensa fiebre en los pacientes

- b) Una enfermedad producida por una bacteria (*Plasmodium*) y transmitida por la picadura de un mosquito (*Anopheles*), que causa intensa fiebre en los pacientes.
 - c) Una enfermedad producida por un protozoo esporozoo (*Plasmodium*) y transmitida por la picadura de la mosca tse-tsé (*Glossina*), que causa intensa fiebre en los pacientes
 - d) Una enfermedad producida por un protozoo esporozoo (*Plasmodium*) y transmitida por la picadura de un mosquito (*Anopheles*), que causa intensa fiebre en los pacientes.
 - e) Una enfermedad producida por un protozoo sarcodino (*Plasmodium*) y transmitida por el agua y que causa graves diarreas en los niños.
8. ¿Existen diferencias entre las células eucariotas animales y las eucariotas vegetales si nos referimos a su comportamiento osmótico?
- a) Sí, en un medio hipotónico la vegetal explota, mientras que la animal sufre plasmólisis.
 - b) Sí, en un medio hipertónico la vegetal sufre plasmólisis, mientras que la animal estalla.
 - c) Sí, en un medio isotónico la animal se desinfla, mientras que la vegetal queda igual debido a la presencia de la pared celular.
 - d) Sí, en un medio hipotónico la vegetal sufre turgencia, mientras que la animal estalla.
 - e) No existen diferencias de comportamiento osmótico entre las células eucariotas animales y las eucariotas vegetales.
9. En la mayoría de las plantas el primer producto orgánico de la fijación del CO₂ es un compuesto de 3 carbonos, por eso se denominan plantas C₃. Sin embargo, existen plantas que de modo alternativo forman un compuesto de 4 carbonos (plantas C₄) y otras adaptadas a condiciones áridas, las plantas CAM. ¿En qué sentido son similares las adaptaciones fotosintéticas de las plantas C₄ y CAM?
- a) En ambos casos solo se utiliza el fotosistema I.
 - b) Ambos tipos de planta elaboran azúcar sin el ciclo de Calvin.
 - c) En ambos casos una enzima, la Rubisco, actúa con función oxidasa además de carboxilasa.
 - d) Ambos tipos de plantas elaboran la mayor parte de sus azúcares en la oscuridad.
 - e) Ni las plantas C₄ ni las plantas CAM tienen tilacoides.
10. El genetista norteamericano Thomas H. Morgan (1866-1945) dejó demostrada la colocación lineal de los genes en los cromosomas, así como la presencia de los cromosomas sexuales y la herencia ligada al sexo. Sobre este tipo particular de herencia sabemos:
- a) En algunos vertebrados, la temperatura de incubación de los huevos determina la proporción de los sexos en la descendencia, no estando el sexo determinado genéticamente.
 - b) Los cromosomas sexuales X e Y al ser distintos no poseen zona homóloga alguna, por lo que no se pueden aparear en la profase I meiótica.
 - c) La determinación cromosómica del sexo según el sistema XX/XY es universal para todos los organismos conocidos con reproducción sexual.
 - d) En las abejas melíferas (*Apis mellifera*), la determinación del sexo es por haplo-diploidía, siendo los machos diploides y las hembras haploides.
 - e) Caracteres como el daltonismo, hemofilia y calvicie, están ligados al cromosoma X.

11. El crecimiento de los microorganismos puede ser aerobio o anaerobio. ¿Cuál de los dos será más eficiente para producir biomasa (número de organismos a partir de una cantidad dada de nutrientes) en presencia de oxígeno? ¿Por qué?:
- En condiciones aerobias, ya que el metabolismo oxidativo es mucho más eficiente que el fermentativo, al oxidar completamente los productos iniciales (normalmente glucosa).
 - En condiciones aerobias, ya que el metabolismo fermentativo es mucho más eficiente que el oxidativo al funcionar también en ausencia de oxígeno.
 - En condiciones anaerobias, ya que el metabolismo fermentativo es mucho más eficiente que el oxidativo al funcionar también en ausencia de oxígeno.
 - En condiciones anaerobias, ya que el metabolismo oxidativo es mucho más eficiente que el fermentativo al funcionar también en ausencia de oxígeno.
 - Ambos por igual, ya que tanto si se trata de aerobios, como de anaerobios, los microorganismos crecerán si están metabólicamente ajustados a las condiciones del medio.

12. En 2015 el premio Nobel de Química ha reconocido los trabajos de los científicos sueco Tomas Lindahl, estadounidense Paul Modrich y del turco Aziz Sancar por sus estudios relacionados con los mecanismos de reparación del ADN, que protegen de los daños que sufre a diario nuestro genoma y están involucrados en el cáncer y el envejecimiento celular.



Relacionadas con el envejecimiento celular, existen otras vías de investigación (como las dirigidas por María A. Blasco) que vinculan regiones concretas del cromosoma con el envejecimiento celular. Estas regiones son:

- Los centrómeros.
 - Los cinetocoros.
 - Los telómeros.
 - Las constricciones secundarias.
 - El patrón de bandeado característico de los cromosomas.
13. En un ensayo de laboratorio se pretenden identificar dos muestras de lípidos distintos, A y B: El lípido A se encuentra en estado líquido a temperatura ambiente. El lípido B es una sustancia sólida a temperatura ambiente.
- Al añadir sosa cáustica (NaOH) a cada una de las muestras se obtienen estos resultados:
- En la muestra con el lípido A aparece un triálcohol de tres átomos de carbono y un jabón de 18 átomos de carbono, en proporción 1:3. Al ser tratado con halógenos muestra la presencia de un doble enlace en posición 9.
 - En la muestra con el lípido B aparecen dos componentes, un alcohol monovalente de 18 átomos de carbono y un jabón de 18 átomos de carbono. Ambas moléculas al ser tratadas con cloro molecular, que se fija a los dobles enlaces, no muestran variación.

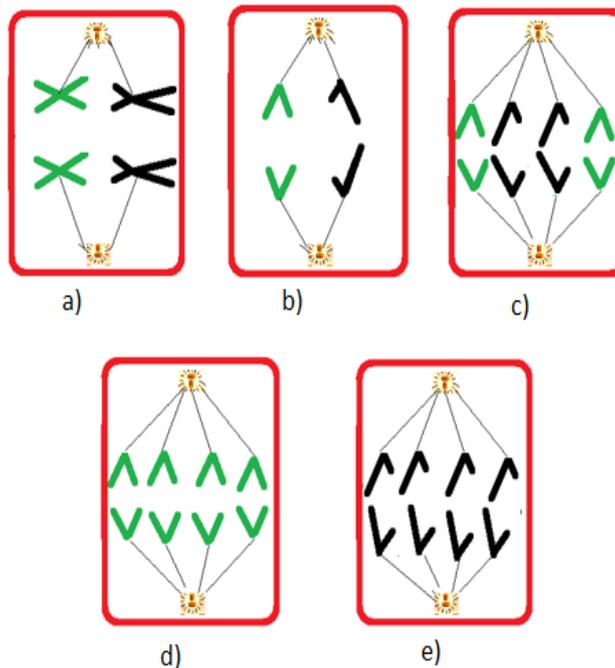
Con estos datos se puede deducir que:

- a) El lípido A es una grasa y B es un fosfolípido.
 - b) Los lípidos A y B no presentan ácidos grasos en su composición.
 - c) A y B son lípidos insaponificables.
 - d) El lípido A es un aceite y el lípido B es un cérido.
 - e) Con los datos aportados no es posible asegurar qué tipo de lípidos son A y B.
14. Richard Altmann (1852-1900), fue un patólogo e histólogo prusiano descubridor de las mitocondrias, a las que llamó "bioblastos". Fue el germano Carl Blenda (1857-1932) el que les asignó el nombre de mitocondrias por su forma visible al microscopio de la época. En cuanto a la génesis de las mitocondrias:
- a) Las mitocondrias se forman a partir del Aparato de Golgi.
 - b) En las células eucariotas se producen con periodicidad fenómenos de endosimbiosis con células procariotas, pasando a ser éstas las mitocondrias.
 - c) El número de mitocondrias en cada célula viene dado dependiendo de las que le tocaron en el reparto de orgánulos, que se produce en la citocinesis tras cada mitosis, no alterándose este número durante toda la vida celular.
 - d) Las células se dividen de forma independiente en la célula eucariota, apareciendo en número variable según el tipo celular. Se han propuesto los mecanismos de división por bipartición, estrangulación y gemación.
 - e) Las mitocondrias se dividen en los distintos tejidos animales dependiendo de la necesidad energética de estas células, no así en los vegetales, carentes de mitocondrias al cumplir los cloroplastos con dicha función energética.
15. Sabemos que la grasa almacenada en exceso en nuestro organismo supone un riesgo cardiovascular. En un congreso de cardiología, los doctores Rodríguez y Fernández, afirmaron que *"el ejercicio aeróbico no muy intenso, como por ejemplo caminar rápido una media hora al día, ayuda a eliminar grasas almacenadas de forma más efectiva que un ejercicio mucho más intenso y breve en el tiempo (anaeróbico)."*

Esta afirmación realizada por los doctores, es cierta porque:

- a) No es posible la hidrólisis de las grasas catalizada por las lipasas.
 - b) Los ácidos grasos procedentes de la hidrólisis de las grasas se pueden degradar por vía aerobia en el citosol.
 - c) En condiciones anaerobias los acetyl CoA obtenidos en la β -oxidación de los ácidos grasos, no pueden oxidarse completamente siguiendo el ciclo de Krebs y la cadena respiratoria.
 - d) Los ácidos grasos no pueden degradarse mediante la β -oxidación en la matriz mitocondrial.
 - e) No es cierta la afirmación realizada por los doctores.
16. La ceguera a los colores en el hombre está controlada por un gen recesivo situado en el cromosoma X. Un hermano y una hermana con ceguera para los colores ¿pueden tener otro hermano normal?
- a) No.
 - b) Sí, si la madre es portadora.
 - c) Sí, si el padre es portador.
 - d) Sí, si la madre es hemicigótica.
 - e) Sí, si el padre es heterogamético.

17. Un organismo tiene una dotación cromosómica $2n=4$, siendo una de las parejas de cromosomas metacéntricos y la otra pareja submetacéntricos. ¿Qué imagen de las siguientes corresponde a su anafase II?



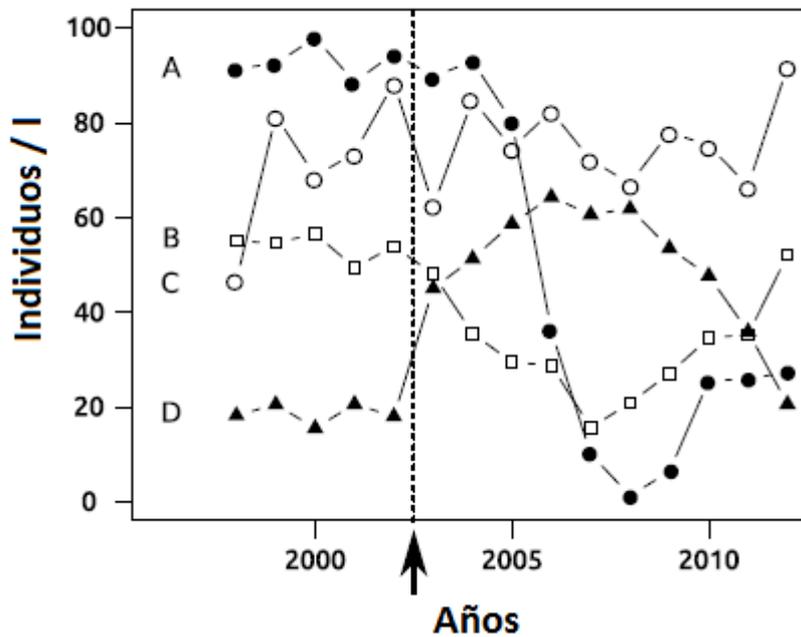
18. De los usos biotecnológicos propuestos, indique para qué se emplean los microorganismos *Saccharomyces cerevisiae*, *Streptomyces*, *Lactobacillus* y *Escherichia coli* modificada por ingeniería genética.

- Saccharomyces cerevisiae*, fabricación de cerveza; *Streptomyces*, producción de insulina; *Lactobacillus*, industria láctea (producción de yogur, etc.) y *Escherichia coli* modificada por ingeniería genética, producción de antibióticos.
- Saccharomyces cerevisiae*, fabricación de vino, cerveza o pan; *Streptomyces*, producción de antibióticos; *Lactobacillus*, industria láctea (producción de yogur, etc.) y *Escherichia coli* modificada por ingeniería genética, producción de insulina.
- Saccharomyces cerevisiae*, fabricación de pan; *Streptomyces*, industria láctea (producción de yogur, etc.); *Lactobacillus*, producción de antibióticos y *Escherichia coli* modificada por ingeniería genética, producción de insulina.
- Saccharomyces cerevisiae*, producción de insulina; *Streptomyces*, fabricación de vino, cerveza o pan; *Lactobacillus*, industria láctea (producción de yogur, etc.) y *Escherichia coli* modificada por ingeniería genética, producción de antibióticos.
- Saccharomyces cerevisiae*, fabricación de vino, cerveza o pan; *Streptomyces* y *Escherichia coli* modificada por ingeniería genética, producción de antibióticos; *Lactobacillus*, industria láctea (producción de yogur, etc.).

19. En los organismos con pulmones funciona un sistema amortiguador que mantiene el equilibrio ácido-base. ¿Por qué el ejercicio provoca una variación del ritmo respiratorio?

- Aumenta la concentración de CO_2 en la sangre, lo que disminuye su pH.
- Aumenta la concentración de CO_2 en la sangre, lo que aumenta su pH.
- Disminuye la concentración de CO_2 en la sangre, lo que aumenta su pH.
- Disminuye la concentración de O_2 en la sangre, lo que aumenta su pH.
- Aumenta la concentración de O_2 en la sangre, lo que disminuye su pH.

20. Una de las propiedades de las membranas celulares es la fluidez, es decir la capacidad de desplazamiento lateral de sus componentes. Esta propiedad depende entre otros factores de la longitud y del grado de saturación de las cadenas de ácidos grasos de los fosfolípidos. ¿Cuál de los siguientes organismos probablemente tendría un mayor porcentaje de fosfolípidos insaturados en sus membranas?
- Un pez antártico
 - Una serpiente del desierto
 - Un ser humano
 - Un camello
 - Una bacteria termófila
21. La pared celular es una estructura rígida que caracteriza a algunos tipos celulares. Señale lo que sea cierto.
- Estos tipos celulares se agrupan en el reino vegetal y en el protocista (como las algas), y no en los demás reinos.
 - Algunas bacterias, como *Mycoplasma* también tienen pared celular para protegerse de los ambientes salinos extremos.
 - La pared celular ya existía en células antecesoras comunes a animales y vegetales, conservándose en las vegetales y desapareciendo en las animales con la excepción de las células óseas, que conservan una estructura derivada de la pared celular y calcificada.
 - La pared celular, en vegetales, algas y bacterias, está constituida por una serie de fibras de celulosa mezcladas con otros polisacáridos como la pectina y hemicelulosa. La pared celular de los hongos está constituida por quitina.
 - Los hongos también poseen pared celular, estando constituida por macromoléculas resultantes de la polimerización de la N-acetil- β -D-glucosamina.
22. La degradación de los glúcidos con la finalidad de obtener energía es un proceso catabólico que se realiza mediante respiración o fermentación, según el organismo o las condiciones del medio celular. Existen diferencias entre ambos procesos y podemos afirmar que:
- En la fermentación la molécula que se reduce siempre es inorgánica y el proceso es anaerobio.
 - El rendimiento energético obtenido por respiración es inferior al obtenido por fermentación.
 - El ATP obtenido en la fermentación se produce por fosforilación a nivel de sustrato.
 - La respiración es un proceso anabólico.
 - En la respiración la molécula que se reduce siempre es orgánica.
23. En la primavera de 2003 hubo un accidente en la orilla de un lago suizo que provocó un vertido de fertilizante en el agua. La figura muestra la abundancia de cuatro especies de zooplancton medida en el mes de agosto durante varios años antes y después del vertido. El accidente se señala con una flecha. ¿Cuál de las respuestas interpreta mejor el fenómeno?
- La especie A reacciona al accidente con un descenso de su población rápido.
 - Probablemente el fertilizante es venenoso para la especie A.
 - La especie D es más útil como bioindicador que la B y la C.
 - Las densidades relativas de todas las especies de la comunidad se restablecen al cabo de diez años del accidente.
 - Son ciertas las respuestas a y b.



24. En relación con el ciclo biológico de un pino, señale la respuesta correcta, sustituyendo los números por los términos adecuados: El árbol es el... 1... maduro, que lleva las inflorescencias; en la femenina se desarrolla el megasporocito que da lugar al...2...3... que alberga la megáspora, origen a su vez de los...4..., donde ocurre la fecundación por el gametofito masculino o...5...

- a) 1 gametofito; 2 esporofito; 3 haploide; 4 arquegonios; 5 grano de polen
- b) 1 esporofito; 2 gametofito; 3 diploide; 4 anteridios; 5 grano de polen
- c) 1 esporofito; 2 gametofito; 3 haploide; 4 arquegonios; 5 grano de polen
- d) 1 esporofito; 2 gametofito; 3 haploide; 4 granos de polen; 5 arquegonio
- e) 1 gametofito; 2 esporofito; 3 diploide; 4 granos de polen; 5 arquegonio

25. Según los más recientes estudios sobre filogenia, señale los grupos hermanos más correctos:

- a) Animales y Hongos
- b) Plantas y Algas
- c) Animales y Plantas
- d) Plantas y Hongos
- e) Los dos primeros

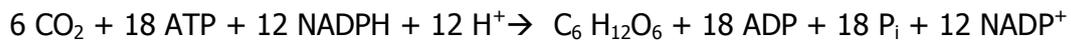
26. La lactosa es un glúcido presente en la leche de los mamíferos. Es conocida como el azúcar de la leche y se encuentra también en muchos alimentos preparados. Determinados grupos de población humana son incapaces de digerir la lactosa, presentando intolerancia, que se manifiesta con síntomas como dolor abdominal o diarreas, entre otros.

De este glúcido, podemos afirmar que:

- a) Es un disacárido formado por la unión de dos galactosas.
- b) Es más abundante en alimentos fermentados como el yogurt, que en la leche.
- c) Es capaz de reducir el reactivo de Fehling.
- d) La lactasa actúa sobre enlaces $\alpha(1\rightarrow4)$.
- e) Presenta un enlace O-glucosídico dicarbonílico $\alpha(1\rightarrow2)$.

27. Los dominios *Archaea* y *Bacteria* pertenecen al grupo celular de los organismos procariotas. Centrándonos en este tipo de células, es falso que:
- Los procariotas pueden presentar una pared celular de composición y naturaleza exclusivas de este tipo celular.
 - En la célula procariota existe un cromosoma principal que está formado por ADN bicatenario, siendo este circular y superenrollado.
 - Algunas bacterias tienen un proceso de transferencia genética entre ellas, mecanismo que podemos equiparar con la sexualidad en cuanto es un método de intercambio de genes.
 - Los organismos procariotas pueden presentar flagelos formados por nueve pares de microtúbulos periféricos y un par de microtúbulos centrales (estructura 9+2).
 - Las células pertenecientes a *Archaea* forman un dominio propio, al igual que *Eukarya* y *Bacteria*, ya que estos tres grupos se desarrollaron por separado a partir de un progenitor común.

28. Una reacción global de la fase biosintética de la fotosíntesis (ciclo de Calvin) sería:



Al referirnos a esta fase fotosintética es falso que:

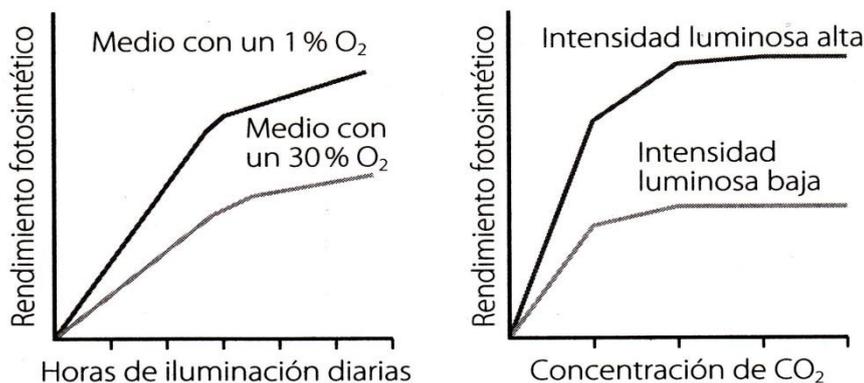
- Se realiza en el estroma del cloroplasto y no requiere energía luminosa.
 - Requiere de la actividad enzimática de la "rubisco" (ribulosa 1-5 bifosfato carboxilasa-oxidasa)
 - Los 18 ATP necesarios en la reacción se obtienen por fosforilación del ADP mediante la acción de la ATP sintetasa.
 - No se requiere la presencia de ninguna otra molécula que actúe como reactivo para que el ciclo se produzca.
 - Las 12 coenzimas NADPH se han obtenido en la fase fotoquímica acíclica.
29. Si la secuencia de aminoácidos de una proteína animal es NH₂- Ala- Lys- Cys- Val- COOH y los codones codificantes de la misma son "GCU", "AAG", "UGC", "GUA" respectivamente, la secuencia de ADN codificante es:
- 5'...GCU AAG UGC GUA...3'
 - 3'...CGA TTC ACG CAT...5'
 - 5'... CGA TTC ACG CAT...3'
 - 3'...GCU AAG UGC GUA...5'
 - 3'... TTC ACG CAT CGA...5'

30. ¿Cuál de los siguientes nombres del escarabajo de la patata está correctamente expresado según el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica?

- a) *Leptinotarsa decemlineata*
- b) *Leptinotarsa 10-lineata*
- c) *Leptinotarsa Decemlineata*
- d) *Leptinotarsa decemlineata*
- e) Todos menos el b, ya que no pueden utilizarse ni números ni guiones



31. Observa las gráficas sobre el rendimiento fotosintético de una planta angiosperma, obtenidas en dos procesos experimentales, realizados en medios con diferente porcentaje de oxígeno, concentración de dióxido de carbono e iluminación.



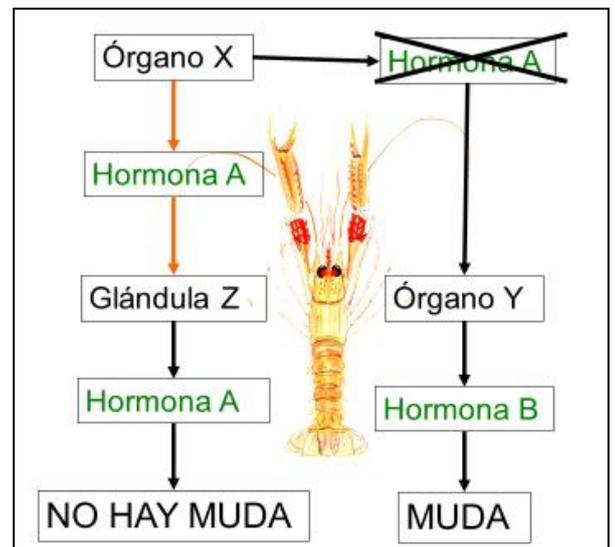
Su correcta interpretación nos indica que:

- a) Un bajo porcentaje de oxígeno disminuye el rendimiento fotosintético.
 - b) Menores concentraciones de dióxido de carbono mejoran el rendimiento fotosintético a alta intensidad luminosa.
 - c) Con una baja intensidad luminosa el rendimiento fotosintético alcanza un valor máximo que no aumenta aunque lo haga la concentración de dióxido de carbono.
 - d) El rendimiento fotosintético medio con un porcentaje de oxígeno del 30% aumenta al disminuir las horas de iluminación diaria.
 - e) La concentración de oxígeno y dióxido de carbono no influye en el rendimiento fotosintético de esta angiosperma.
32. En el núcleo de las células eucariotas en interfase se encuentra el ADN. Señale entre las siguientes afirmaciones la que sea cierta.
- a) Este ADN está asociado a unas proteínas ácidas denominadas histonas, formando la cromatina.
 - b) Las histonas se disponen en unas estructuras octaméricas, compuestas por los distintos tipos de histonas H1, H2, H3 Y H4.
 - c) El ADN se enrolla alrededor de este complejo octamérico, dando dos vueltas de la doble hélice por cada octámero, formando un nucleosoma.
 - d) Durante la replicación del ADN, las enzimas hidrolíticas histonasas facilitan la duplicación de las cadenas de nucleótidos al dejarlas libres de las histonas, según el modelo dispersivo de Meselson y Stahl.

- e) Todas las opciones anteriores son ciertas.
33. Las levaduras son seres vivos de gran interés para el hombre por diversas razones, pero es falso que:
- Son seres unicelulares y carentes de pigmentos fotosintéticos.
 - Se reproducen asexualmente por gemación y mediante esporas.
 - Son heterótrofos, saprófitos o parásitos.
 - Son los mohos que con frecuencia, deterioran las frutas maduras.
 - Algunas, del género *Saccharomyces*, nos permiten obtener etanol en procesos biotecnológicos.
34. Los procariontes tienen cuatro tipos principales de nutrición. Señale la fuente de energía y de carbono para cada tipo:
- Fotoautótrofo, luz y compuestos orgánicos; quimioautótrofo, sustancias inorgánicas y CO₂; fotoheterótrofo, luz y CO₂; quimioheterótrofo, sustancias inorgánicas y compuestos orgánicos.
 - Fotoautótrofo, luz y CO₂; quimioautótrofo, sustancias inorgánicas y CO₂; fotoheterótrofo, luz y compuestos orgánicos; quimioheterótrofo, sustancias inorgánicas y compuestos orgánicos.
 - Fotoautótrofo, luz y CO₂; quimioautótrofo, sustancias inorgánicas y compuestos orgánicos; fotoheterótrofo, luz y compuestos orgánicos; quimioheterótrofo, sustancias inorgánicas y CO₂.
 - Fotoautótrofo, luz y sustancias inorgánicas; quimioautótrofo, sustancias inorgánicas y CO₂; fotoheterótrofo, luz y compuestos orgánicos; quimioheterótrofo, CO₂ y compuestos orgánicos.
 - Ninguno de los anteriores ya que ninguna respuesta es exacta.
35. El francés Luc Montaigner (n. 1932) fue galardonado con el Nobel de Medicina por descubrir e identificar en 1983 el VIH o virus de inmunodeficiencia adquirida, el virus responsable del SIDA. Este virus pertenece a la familia de los *Retroviridae* o retrovirus, que se caracterizan por tener la enzima transcriptasa inversa. ¿Qué cataliza la transcriptasa inversa en células infectadas con VIH?
- La síntesis de ADN a partir de ARN viral.
 - La síntesis de ADN a partir del ARN de la célula huésped.
 - La síntesis de ARN a partir del ADN viral.
 - La síntesis de ARN a partir del ADN de la célula huésped.
 - La síntesis de proteínas integrantes de la cápsida vírica a partir del ARN viral.

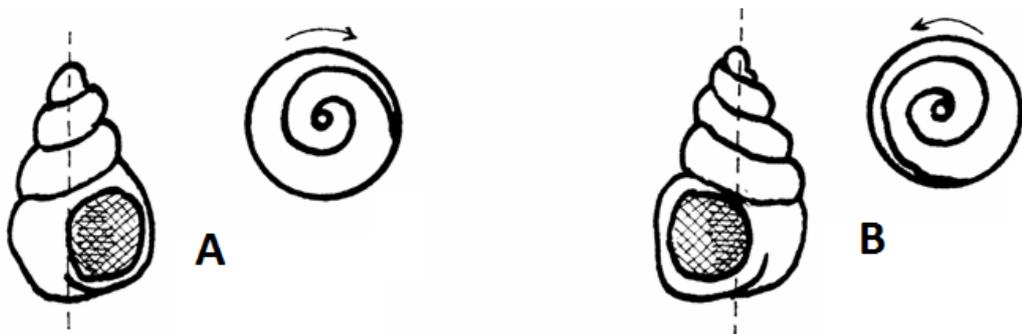
36. El siguiente esquema representa el control de la muda en los crustáceos. Indique lo que representa A, B, X, Y y Z.

- A, Hormona inhibidora de la muda; B, Ecdisona; X, X; Y, Y; Z, Glándula del seno.
- A, Ecdisona; B, Hormona inhibidora de la muda; X, hemal; Y, protorácico; Z, Glándula del seno.
- A, Ecdisona; B, Hormona inhibidora de la muda; X, hemal; Y, protorácico; Z, Glándula protorácica



- d) A, Ecdisona; B, protoracotrópica; X, protocerebral; Y, protorácico; Z, Glándula protorácica
- e) A, Protoracotrópica; B, Ecdisona; X, protocerebral; Y, protorácico; Z, Glándula protorácica.
37. ¿Por qué no suelen plantarse ginkgos femeninos en los parques urbanos?
- Porque son mucho menos resistentes a la contaminación urbana que las plantas masculinas.
 - Porque la cubierta carnosa de las semillas tiene un olor pútrido semejante a la manteca rancia (ácido butírico).
 - Porque los árboles femeninos tienen hojas tóxicas.
 - Es una cuestión estética, ya que los árboles masculinos son mucho más esbeltos.
 - Ninguna de las anteriores, ya que los ginkgos son plantas monoicas, y por tanto el mismo árbol tiene ambos sexos.
38. Se denomina presión arterial a la fuerza ejercida por la sangre sobre las paredes de las arterias por efecto del funcionamiento del corazón. La presión arterial puede aumentar en todos los casos excepto al:
- Consumir un exceso de grasas.
 - Levantarse bruscamente tras haber estado tumbado.
 - Ingerir comidas saladas.
 - Envejecer.
 - Tener un componente genético asociado.
39. Un orgánulo derivado del retículo endoplasmático liso y característico de un tipo celular concreto es el retículo sarcoplasmático, cuya ubicación y función es:
- Se encuentra en los adipocitos y su función es fabricar y almacenar grasas como reserva energética.
 - Se encuentra en las células epiteliales glandulares asociadas al cabello. Su función es secretar grasa con función protectora.
 - Se encuentra en los condrocitos y su función es fabricar los lípidos que componen la sustancia extracelular del tejido cartilaginoso.
 - Se encuentra en la fibra muscular estriada y su desempeña un papel importante en el proceso de contracción y relajación muscular.
 - Se encuentra en los eritrocitos y es el equivalente en su función al retículo endoplasmático en las células anucleadas.
40. Hay muchos procesos metabólicos en que los seres vivos experimentan intercambios con el medio externo ¿Cuál de las siguientes funciones se complica al aumentar de tamaño los animales?
- Intercambio gaseoso/respiración.
 - Excreción/pérdida de agua.
 - Termorregulación/pérdida de calor.
 - Reproducción/fecundación.
 - Las tres primeras.
41. En la tecnología de ADN recombinante denominamos vector a:
- La enzima que, tras reconocer una secuencia específica, corta la molécula de ADN.
 - Una secuencia de ADN llamada palindrómica al poder ser leída de izquierda a derecha o de derecha a izquierda con el mismo resultado.

- c) El fragmento de ADN de distinta procedencia que insertamos en un plásmido bacteriano.
- d) Este término no existe en genética. Es más bien un concepto de física.
- e) Los vectores son las moléculas donde insertamos el gen de interés, obteniéndose como resultado las moléculas de ADN recombinante. Los vectores suelen ser plásmidos bacterianos o genomas víricos.
42. Se incuba un cultivo del alga *Chlamydomonas reinhardtii* con (^{14}C) NaHCO_3 en condiciones de luz. ¿En qué compuesto encontraremos el marcaje radiactivo a los pocos minutos de exposición?
- Quitina.
 - Clorofila.
 - Gliceraldehido 3 P.
 - Glutamina.
 - Celulosa.
43. El reactivo de Biuret interacciona con los enlaces peptídicos produciendo color violeta. Señala con cuál de estas sustancias no daría positiva dicha reacción.
- Albúmina coagulada.
 - Hormona insulina.
 - Leche hervida.
 - Glicina.
 - Mioglobina.
44. Los lisosomas son orgánulos citoplasmáticos que según su contenido pueden recibir diversas denominaciones. Los "autofagolisosomas" son:
- Lisosomas con enzimas digestivas exclusivamente.
 - Lisosomas que contienen enzimas oxidativas como la oxidasa y la catalasa.
 - Lisosomas que contienen sustratos en proceso de digestión que proceden de la propia célula.
 - Lisosomas que contienen enzimas responsables del ciclo del ácido glioxílico.
 - Lisosomas que contienen sustratos en proceso de digestión que proceden del exterior de la célula.
45. El esquema que se muestra a continuación representa:
- La concha de un gasterópodo. A Sinistrorsa; B Destrorsa
 - La concha de un gasterópodo. A Destrorsa; B Sinistrorsa
 - La concha de un gasterópodo. A Holostomada; B Sifonostomada
 - La concha de un pelecípodo. A Destrorsa; B Sinistrorsa
 - La concha de un pelecípodo. A Holostomada; B Sifonostomada



46. Si hablamos de la estructura y función de los nucleótidos es falso que:
- Están constituidos por una pentosa, una base nitrogenada y un grupo fosfato.
 - Son los monómeros constituyentes de los ácidos nucleicos.
 - Presentan un enlace N-glicosídico que une la base nitrogenada al grupo fosfato.
 - En una molécula de ADN aparece el mismo número de nucleótidos de adenina que de timina.
 - Presentan un enlace éster-fosfórico que une la pentosa al grupo fosfato.
47. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es una distinción verdadera entre la fermentación y la respiración celular?
- Solo la respiración oxida glucosa.
 - El NADH se oxida por la cadena de transporte de electrones solo en la respiración.
 - La fermentación, pero no la respiración, es un ejemplo de vía catabólica.
 - La fosforilación a nivel de sustrato es exclusiva de la fermentación.
 - El NAD⁺ funciona como un agente oxidante solo en la respiración.

48. Los rotíferos, al igual que los nematodos, carecen de sistema:

- Digestivo
- Excretor
- Nervioso
- Respiratorio
- Reproductor



49. Si en el exudado del tallo de *Ricinus communis* encontramos entre 20-30 meq/l de aniones y 80-100 mg/l de sacarosa, podemos deducir que este exudado es principalmente proveniente del:

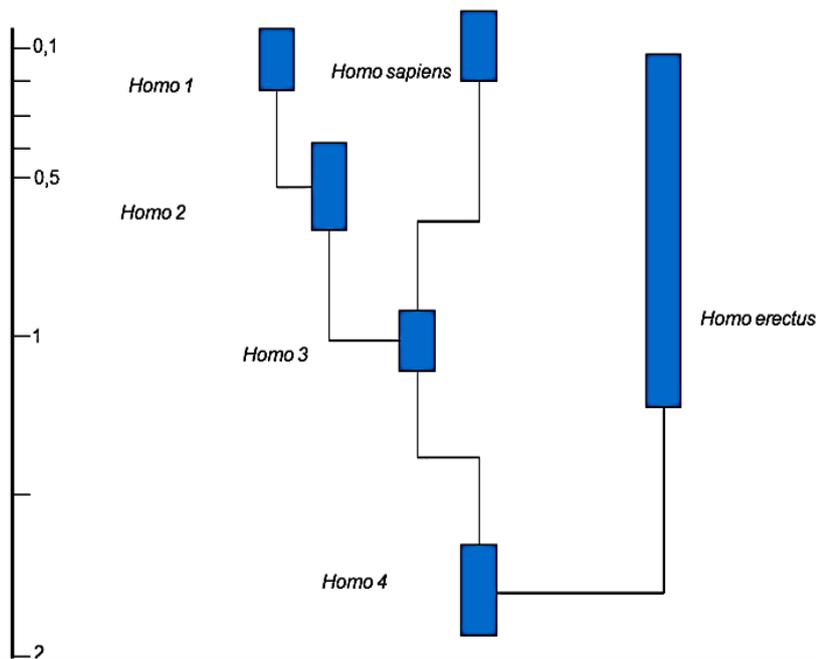
- Xilema.
- Floema.
- Meristemo primario.
- Esclerenquima.
- Meristemo secundario.



50. En relación con la evolución humana, señale qué especies son *Homo 1*, *Homo 2*, *Homo 3* y *Homo 4*.

- a) 1 *Homo neanderthalensis*; 2 *Homo heidelbergensis*; 3 *Homo antecessor*; 4 *Homo ergaster*.
- b) 1 *Homo heidelbergensis*; 2 *Homo neanderthalensis*; 3 *Homo ergaster*; 4 *Homo antecessor*.
- c) 1 *Homo heidelbergensis*; 2 *Homo ergaster*; 3 *Homo neanderthalensis*; 4 *Homo antecessor*.
- d) 1 *Homo neanderthalensis*; 2 *Homo antecessor*; 3 *Homo ergaster*; 4 *Homo heidelbergensis*.
- e) 1 *Homo heidelbergensis*; 2 *Homo neanderthalensis*; 3 *Homo antecessor*; 4 *Homo ergaster*.

Evolución de los Homínidos





XIV OLIMPIADA DE BIOLOGÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

SOLUCIONARIO CATEGORIA A – 2º BACHILLERATO

1-E	11-A	21-E	31-C	41-E
2-E	12-C	22-C	32-C	42-C
3-D	13-D	23-C	33-D	43-D
4-D	14-D	24-C	24-B	44-C
5-C	15-C	25-E	35-A	45-B
6-B	16-B	26-C	36-A	46-C
7-D	17-B	27-D	37-B	47-B
8-D	18-B	28-D	38-B	48-D
9-C	19-A	29-B	39-D	49-B
10-A	20-A	30-A	40-E	50-A

*XIV Olimpiada de Biología
de la Comunidad de Madrid*



Arbutus unedo L.



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

Madrid, 26 de febrero de 2016

CATEGORÍA B – 4º ESO

Sofía Martín Nieto. IES Maestro Matías Bravo

Rafael Roldán Pérez. Colegio Andel

Consuelo Sánchez Cumplido. IES Calderón de la Barca

José Luis Viejo Montesinos. Facultad de Ciencias UAM

EXAMEN XIV OBCM ESO

1. La Asamblea General de las Naciones Unidas ha declarado **2016 Año Internacional de los Camélidos** observando que los camélidos son mamíferos ungulados artiodáctilos estrictamente herbívoros, que aparecieron por primera vez en América hace 45 millones de años; observando también que hay varias especies vivas de camélidos, en África Septentrional, Asia, y América del Sur, reconociendo la importancia económica y cultural de los camélidos en la vida de los pueblos que habitan en las zonas en las que los domesticaron y utilizan como una fuente de alimentos y lana y como animales de carga, convencida de la necesidad de crear más conciencia en todos los niveles para promover la protección de los camélidos y el consumo de los productos que se obtienen de estos mamíferos de manera sostenible.

¿Qué especie de camélido aparece en la fotografía?



- a) El dromedario.
 - b) El camello arábigo
 - c) El camello africano.
 - d) El camello bactriano.
 - e) La vicuña.
2. ¿Cuál de los siguientes estructuras celulares no son características de las células que forman parte de la especie *Arbutus unedo*?
- a) Mitocondrias.
 - b) Cloroplastos.
 - c) Centrosoma.
 - d) Núcleo.
 - e) Ribosomas.

3. Un gen ubicado en el cromosoma nº2 de la mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) ha sido copiado del siguiente fragmento de molécula de ARN:

AUG CGA ACG GGG UAA

Este ARN mensajero sale del núcleo y se dirige a un ribosoma donde será traducido a una proteína compuesta por 4 aminoácidos aplicando el siguiente código genético:

		Segunda base				
		U	C	A	G	
P r i m e r a b a s e	U	UUU } Fen UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tir UAC } UAA } Alto UAG } Alto	UGU } Cis UGC } UGA } Alto UGG } Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Glu CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } Ile AUC } AUA } AUG } Met inicio	ACU } ACC } Tre ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gli GGA } GGG }	U C A G

Teniendo en cuenta que cada tres nucleótidos (los nucleótidos que componen una molécula de ARN pueden ser de Adenina, Guanina, Citosina o Uracilo) que forma ese ARN, son equivalentes a un aminoácido, ¿cuál es la secuencia de aminoácidos resultado de la traducción de dicho fragmento de ARN?

- Met-Arg-Thr-Gly
- Arg-Met-Glu-Ser
- His-Asn-Ala-Val
- Ser-Tyr-Cys-Trp
- Leu-Phe-Asp-Glu

4. Las angiospermas pueden ser polinizadas de diversas maneras; empareje los vectores del polen de la columna I, con las características florales de la columna II.

I: Vector del polen	II: Características de la flor
1: Abejas	A: Colores llamativos (principalmente rojo), mucho néctar, flor vistosa y grande, sin olor
2: Murciélagos	B: Colores más bien azules, menos néctar, flor vistosa pero pequeña, olor fragante
3: Colibríes	C: Colores apagados (blanquecinos), mucho néctar, flor grande poco llamativa, olor intenso
4: Viento	D: Flores mínimas, apenas visibles, sin néctar ni olor, con mucho polen

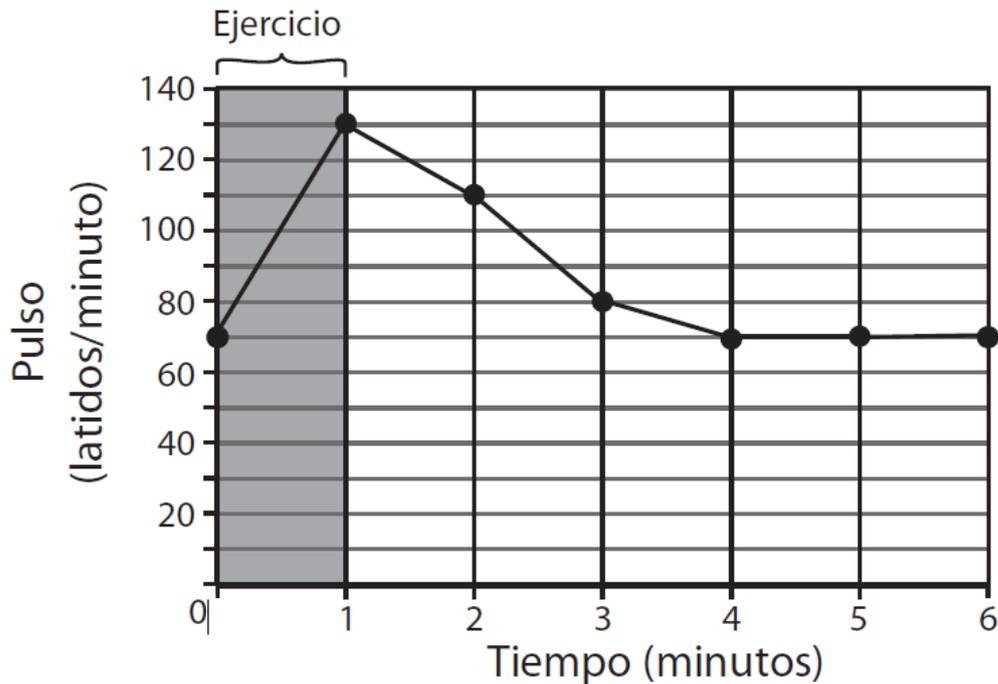
- 1 A; 2 B; 3 C; 4 D
- 1 B; 2 A; 3 D; 4 C
- 1 C; 2 D; 3 A; 4 B
- 1 D; 2 C; 3 B; 4 A
- 1 B; 2 C; 3 A; 4 D

5. La siguiente tabla muestra las diferentes sustancias que pasan por las nefronas de los riñones y la comparativa de las cantidades filtradas y reabsorbidas de cada una de ellas.

Sustancia	Cantidad filtrada	Cantidad reabsorbida	Cantidad excretada por la orina	% reabsorbido
Glucosa (g/día)	180	180	0	100%
Bicarbonato (mEq/día)	4320	4318	2	99,9%
Cloro (mEq/día)	19440	19260	180	99,1%
Sodio (mEq/día)	25560	25410	150	99,4%
Urea (g/día)	46,8	23,4	23,4	50%
Creatinina (g/día)	1,8	0	1,8	0%
Agua (l/día)	300	298,5	1,5	99,5%

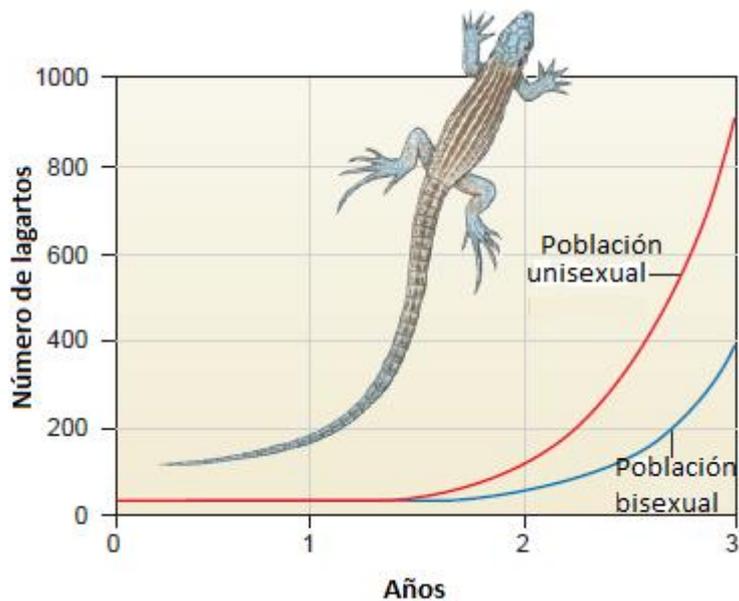
Teniendo en cuenta los datos de la tabla, señale cuál de las siguientes afirmaciones se corresponde con la realidad.

- La urea se reabsorbe en un 50% porque en parte se reutiliza como precursor de energía. La glucosa se reabsorbe en su totalidad porque se necesita como combustible orgánico.
 - Todas las sustancias reabsorbidas son necesarias por el organismo para proporcionarle energía, como la glucosa, las sales (bicarbonato y cloruro sódico) y el agua. Las que no se reabsorben no se necesitan.
 - La mayor parte del agua se reabsorbe aunque una parte se pierde por evaporación. Las sales de sodio y los bicarbonatos no son necesarios y se excretan por la orina.
 - Se elimina la mitad de la urea y toda la creatinina porque son sustancias tóxicas para el organismo. Por el contrario, la glucosa y las sales minerales (bicarbonatos y cloruro de sodio) se excretan solo en parte porque son sustancias necesarias por el organismo.
 - Las sustancias excretadas por la orina dependen de la situación del organismo y de sus necesidades, reabsorbiéndose unas veces más y otras menos, y por tanto su presencia en la orina es variable en todos los casos.
6. Juan mide su pulso antes de hacer ejercicio. Es de 70 latidos por minuto. Hace ejercicio un minuto y vuelve a medirse el pulso. Después se lo mide cada minuto, durante varios minutos. Juan dibujó un gráfico para mostrar sus resultados.



¿Qué se puede concluir de sus resultados?

- Su pulso aumentó en 50 latidos por minuto.
 - Su pulso necesitó menos tiempo en disminuir que en aumentar.
 - Después de 4 minutos, su pulso era de 80 latidos por minuto.
 - Su pulso volvió a la normalidad en menos de 5 minutos.
 - Todas las respuestas anteriores son falsas.
7. Matthias Jakob Schleiden (1804-1881) y Theodor Schwann (1810-1882) han pasado a la Historia de la Biología (en 1838 y 1839) por:
- La formulación de la Teoría Evolutiva.
 - La formulación de la Teoría Celular.
 - El descubrimiento del oxígeno.
 - La refutación definitiva de la Generación Espontánea.
 - El descubrimiento del bacilo y la vacuna de la tuberculosis.
8. La gráfica muestra el crecimiento de dos poblaciones de lagartos de una especie que puede ser partenogenética, una con ambos sexos (bisexual) y otra sólo con hembras (unisexual). Proponga una explicación razonable al diferente comportamiento de ambas poblaciones.
- La población bisexual crece más deprisa ya que se puede reproducir, mientras que la unisexual no.
 - La población unisexual crece más deprisa ya que todos los individuos producen huevos, mientras que en la bisexual sólo la mitad (las hembras).
 - La población bisexual crece más despacio porque tarda más en la reproducción, dado que deben realizarse las cópulas.
 - La población unisexual crece más deprisa porque se alimenta de la bisexual.
 - La población bisexual crece más deprisa porque se alimenta de la unisexual.



9. En relación con la biología de las plantas, empareje los conceptos de la columna I, con los de la columna II.

I	II
1: Floema	A: Savia bruta
2: Xilema	B: Savia elaborada
3: Anemocoria	C: Hoja
4: Estoma	D: Vilano

- a) 1 A; 2 B; 3 D; 4 C
 b) 1 C; 2 A; 3 D; 4 B
 c) 1 D; 2 C; 3 A; 4 B
 d) 1 B; 2 A; 3 D; 4 C
 e) 1 B; 2 A; 3 C; 4 D
10. Zhang Li, investigador de la Universidad Normal de Beijing, China, afirma *que cada vez nacen más elefantes asiáticos sin colmillos debido a la caza furtiva para apoderarse de su marfil*. El zoólogo, profesor asociado del centro, ha encabezado desde 1999 una investigación sobre todo lo ocurrido en la reserva natural de Xishuangbanna, donde habitan las dos terceras partes de los elefantes de China. Zhang explicó: "existe una modificación genética natural que provoca que algunos elefantes machos nazcan sin colmillos. Esta transformación genética solía darse entre el 2 y el 5 % de los miembros de una manada. Pero, actualmente, este porcentaje se ha incrementado hasta alcanzar entre el 7 y el 10 %".

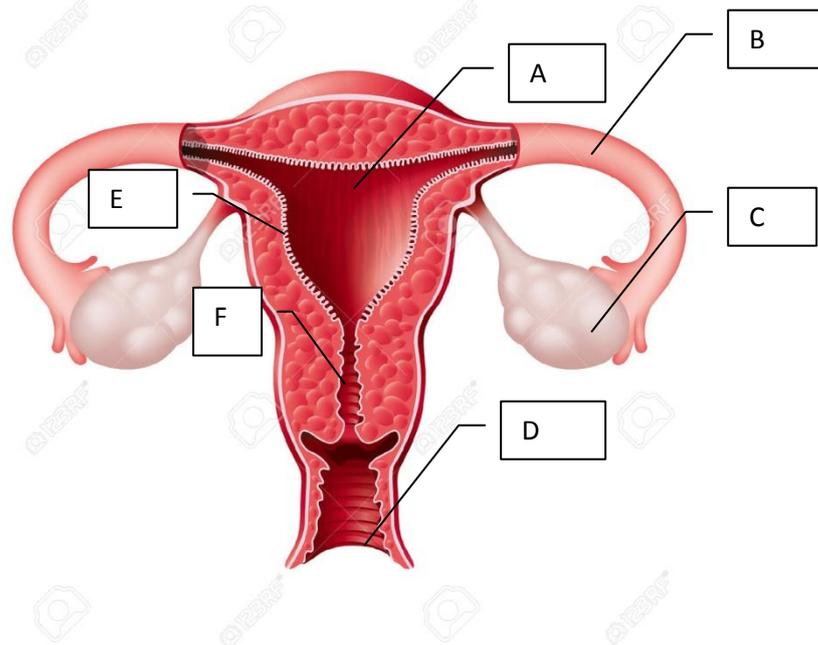
Según esta información el aumento en el porcentaje de individuos sin colmillos se puede explicar evolutivamente porque:

- a) Los agentes causantes de la mutación que origina que los elefantes asiáticos nazcan sin colmillos se están incrementando.
 b) Las hembras de elefante asiático eligen para la reproducción elefantes sin colmillos porque resultan más atractivos.

- c) La probabilidad de supervivencia de los elefantes sin colmillos es superior a la de los ejemplares que los poseen, lo que incrementa su probabilidad de reproducirse y dejar descendencia.
- d) Las crías de elefantes sin colmillos son seleccionados desfavorablemente por el medio.
- e) La caza provoca la disminución de la frecuencia del gen que determina la ausencia de colmillos en la población de elefantes de la reserva natural de Xishuangbanna.
11. Observe la imagen y sustituya los números de la siguiente frase por la palabra correcta: La foto representa...1... que corresponde a la fase...2... de...3...del orden de los..4...
- a) 1 una oruga; 2 larvaria; 3 un insecto; 4 lepidópteros
- b) 1 una oruga; 2 adulta; 3 un insecto; 4 lepidópteros
- c) 1 un gusano; 2 juvenil; 3 un anélido; 4 oligoquetos
- d) 1 un ciempiés; 2 adulta; 3 un miriápodo; 4 quilópodos
- e) 1 una oruga; 2 larvaria; 3 un insecto; 4 coleópteros



12. Identifique el siguiente proceso químico y contesta a las preguntas.
 $\text{Glucosa} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{agua} + \text{calor}$
- ¿En qué orgánulos celulares tiene lugar?, ¿con qué función vital está directamente relacionado?, ¿en este proceso se consume o se desprende energía?
- a) Ribosomas/respiración/consumo de energía.
- b) Mitocondrias/nutrición/producción energía.
- c) Retículo endoplásmico/relación/producción energía.
- d) Mitocondrias/respiración/consumo energía.
- e) Ribosomas/nutrición/producción energía.
13. La figura representa un corte longitudinal del aparato reproductor femenino. Asocie los nombres de cada una de las partes de su estructura con las letras correspondientes.



- a) A= útero; B= ovario ; C=oviducto ; D=cérvix ; E= matriz ; F=vagina
- b) A= cervix; B=oviducto ; C= ovario ; D=matriz ; E= endometrio ; F=útero
- c) A= endometrio ; B= pabellón ; C= ovario ; D= vagina ; E=útero ; F=cérvix
- d) A=cérvix ; B= oviducto ; C= ovario ; D=vagina ; E= endometrio ; F=útero
- e) A= útero ; B= trompas Falopio ; C= ovario ; D=vagina ; E= endometrio ; F=cérvix

14. La bióloga estadounidense Lynn Margulis (Chicago, 1938 - 2011), fue una destacada evolucionista que cuestionó con sus teorías científicas la prevalencia de la ortodoxia darwinista.

Su formación científica es deudora de su precocidad intelectual, ya que con tan sólo 16 años fue aceptada en el programa de adelantados de la Universidad de Chicago donde se licenció a los 20 años. Más tarde se especializa en biología celular y genética en la Universidad de Wisconsin, donde su vocación por la genética se afianza gracias a la asistencia a las clases del profesor James F. Crow, que influye fuertemente en su especialidad. Es tras esta época cuando se interesa Margulis por el mundo de las bacterias y su evolución, rescatando para ello autores olvidados que trataron estos temas en décadas anteriores.

Lynn Margulis aportó la teoría que describe el origen de las células eucariotas como la consecuencia de las incorporaciones de células procariotas, que pierden su individualidad para formar parte de una estructura eucariota más compleja. Orgánulos eucariotas como las mitocondrias, cloroplastos, cilios y flagelos o el mismo núcleo serían consecuencia de las incorporaciones procariotas para originar una célula más compleja, con la ventaja de la compartimentalización.

Las teorías sobre mecanismos de evolución de Margulis en organismos superiores enfrentó a científicos especializados, ya que dicho planteamiento niega la gradualidad de los procesos evolutivos, siendo esta idea de la gradualidad clave para el pensamiento darwinista. Citando al periodista científico español Javier Sampedro: *"Afortunadamente, gracias a la genial bióloga estadounidense Lynn Margulis, hoy tenemos la solución a este desconcertante enigma: una explicación científica mucho más sensata, lúcida y creativa que la que se ha empeñado en sostener la ortodoxia neodarwinista durante los últimos 35 años, pese a tener la solución, publicada por Margulis en 1967, literalmente delante de sus narices. La*

ortodoxia se ha resistido con uñas y dientes —en gran medida sigue resistiéndose— a aceptar la teoría de Margulis por el sencillo hecho de que no encaja con sus prejuicios darwinistas. Pero si usted logra liberarse de ese lastre irracional y anticientífico, verá inmediatamente que la idea de Margulis no sólo es la correcta, sino que está dotada de un luminoso poder explicativo. El modelo de Margulis sobre el origen de la célula eucariota no es gradual, pero no le hace ninguna falta para ser factible. Implica un suceso brusco y altamente creativo, pero también enteramente materialista, ciego y mecánico.”

En concreto, ¿cuál es el nombre exacto de la teoría de Lynn Margulis que explica la aparición de las células eucariotas a partir de organismos procariotas?

- a) Teoría de la indiosimbiosis principal.
- b) Teoría de la endosimbiosis seriada.
- c) Teoría de la indiosimbiosis alineada.
- d) Teoría de la endosimbiosis poligénica.
- e) Teoría de la exosimbiosis eucariota.

15. La urea es un producto del metabolismo de las proteínas en el hígado, que se excreta por la orina a través de los riñones. Señale el camino correcto que seguiría dicha molécula desde el hígado al riñón entre las siguientes opciones:

- a) Hígado → vena hepática → vena cava inferior → aurícula derecha → ventrículo derecho → arteria pulmonar → pulmón → vena pulmonar → aurícula izquierda → ventrículo izquierdo → arteria aorta → arteria renal → riñón
- b) Hígado → vena hepática → vena cava inferior → aurícula izquierda → ventrículo izquierdo → arteria aorta → arteria renal → riñón
- c) Hígado → vena hepática → vena cava superior → aurícula derecha → ventrículo derecho → arteria pulmonar → pulmón → vena pulmonar → aurícula izquierda → ventrículo izquierdo → arteria aorta → arteria renal → riñón
- d) Hígado → vena hepática → vena cava inferior → vena renal → riñón
- e) Hígado → vena hepática → vena cava inferior → aurícula derecha → ventrículo derecho → arteria aorta → arteria renal → riñón

16. Como parte de la Asamblea General de la ONU, la FAO ha nombrado al **2016, Año Internacional de las Legumbres** durante el cual se pretende concienciar acerca de los beneficios de estos alimentos para lograr una producción sostenible y mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición de la población.

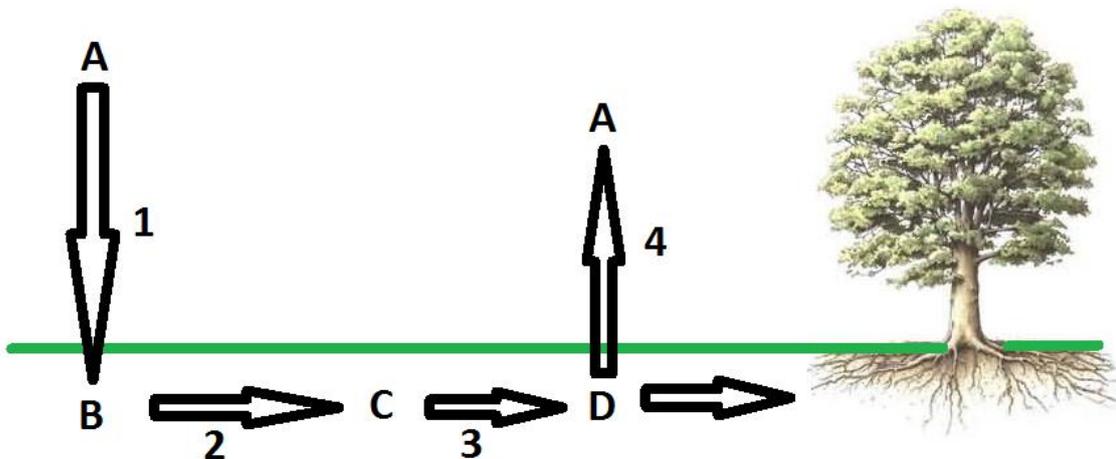
Según la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: *"Las legumbres son cultivos leguminosos anuales que producen entre uno y doce granos o semillas de tamaño, forma y color variables dentro de una vaina, los que se utilizan para alimento y forraje. El término "legumbres" se limita a los cultivos cosechados de manera exclusiva para grano seco, por lo que quedan excluidos los cultivos cosechados verdes para alimento, que se clasifican*



2016
AÑO INTERNACIONAL
DE LAS LEGUMBRES

como hortalizas, así como los cultivos utilizados principalmente para la extracción de aceite y los cultivos leguminosos, que se utilizan exclusivamente para fines de siembra”.

Las legumbres además juegan un importante papel en el proceso de fijación de nitrógeno atmosférico. La fijación del nitrógeno es un proceso en el cual el nitrógeno atmosférico se convierte en amonio. Éste es esencial porque es la única manera en la que los organismos pueden obtener nitrógeno directamente de la atmósfera. Algunas bacterias, por ejemplo las del género *Rhizobium*, son organismos que fijan el nitrógeno a través de procesos metabólicos. Estas bacterias pueden formar simbiosis con algunos tipos de la familia de las legumbres, ocurriendo de manera bien conocida. En esta relación, la bacteria que fija el nitrógeno habita los nódulos de las raíces de las legumbres y reciben nutrientes y un ambiente favorable de su planta anfitriona a cambio de parte del nitrógeno que ellas fijan. Como método para abonar un suelo pobre en nitrógeno, se pueden plantar legumbres alternándolo con otros cultivos, de manera que éstos reciben la aportación de nitrógeno necesaria en forma de abono natural aportado por estas bacterias.



En el anterior esquema, sustituya las letras y los números por las moléculas y procesos implicados en el ciclo del nitrógeno.

- a) A: N_2 ; B: NH_4^+ ; C: NO_2^- ; D: NO_3^-
1: Fijación; 2: Nitrificación; 3: Nitratación; 4: Desnitrificación.
- b) A: NH_4^+ ; B: NO_2^- ; C: NO_3^- ; D: N_2
1: Nitrificación; 2: Desnitrificación; 3: Nitratación; 4: Fijación.
- c) A: NO_2^- ; B: N_2 ; C: NH_4^+ ; D: NO_3^-
1: Desnitrificación; 2: Nitratación; 3: Nitrificación; 4: Fijación.
- d) A: NO_3^- ; B: NO_2^- ; C: N_2 ; D: NH_4^+
1: Fijación; 2: Nitratación; 3: Desnitrificación; 4: Nitrificación.
- e) A: Luz solar ; B: CO_2 ; C: H_2O ; D: glucosa
1: Hidratación; 2: Fotosíntesis; 3: Fijación CO_2 ; 4: Evaporación.

17. Sustituya A y B de la siguiente frase: “Los yacimientos de carbón se formaron principalmente a partir de los restos vegetales de bosques...A..., y corresponden básicamente a...B...”.

- a) A: paleozoicos; B: gimnospermas.
- b) A: mesozoicos; B: gimnospermas.
- c) A: cenozoicos; B: fanerógamas.
- d) A: paleozoicos; B: criptógamas.
- e) A: mesozoicos; B: fanerógamas.

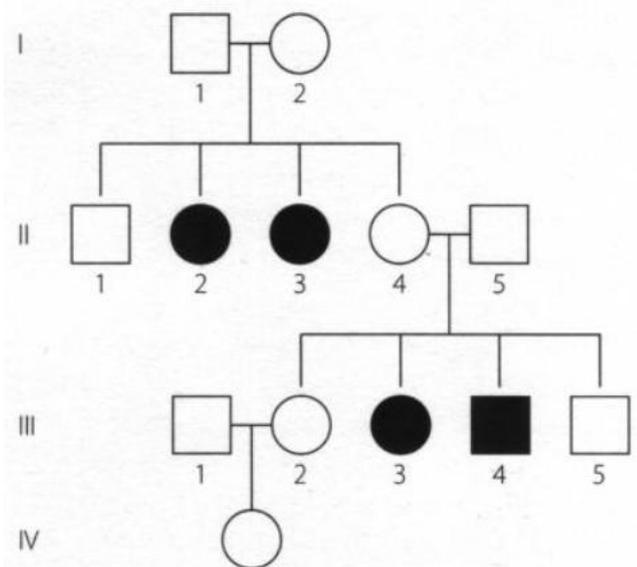
18. Teniendo en cuenta que los hidratos de carbono nos deben proporcionar aproximadamente el 55% de la energía diaria, las grasas el 30% y las proteínas el 15%, para una dieta de 2300 kcal diarias ¿cuántos gramos de hidratos, grasa y proteína se deberán ingerir para alcanzar esas 2300 kcal?

- a) 75,7 g de hidratos de C; 85,2 g de grasa; 300 g de proteína
- b) 116,6 g de hidratos de C; 75 g de grasa; 85 g de proteína
- c) 316,2 g de hidratos de C; 76,7 g de grasa; 86,2 g de proteína
- d) 215, 3 g de hidratos de C; 80 g de grasa; 95,5 g de proteína
- e) 334,2 g de hidratos de C; 77,6 g de grasa; 68,2 g de proteína

19.- La siguiente figura muestra el árbol genealógico de una familia donde alguno de sus miembros padecen una enfermedad genética humana.

De su correcta interpretación, se puede afirmar que:

- a) Se trata de una enfermedad genética ligada al sexo.
- b) Si ambos progenitores padecen la enfermedad existe un 25% de posibilidades de que su hijo sea sano para esta enfermedad.
- c) Se trata de una enfermedad genética autosómica cuyo alelo responsable es dominante.
- d) Se trata de una enfermedad genética autosómica cuyo alelo responsable es recesivo.



- e) Si los dos progenitores están sanos no es posibles que tengan hijos sanos.

20. El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre la masa y la talla de un individuo ideada por el estadístico belga Quetelet que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$IMC = \text{Masa (Kg)} / [\text{Talla (m)}]^2$$

El valor obtenido no es constante y puede variar con la edad y el sexo. En el caso de los adultos se utiliza para evaluar el estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la OMS: Normal, entre 18,5 y 24,9; Bajo, peso inferior a 18,5; Sobrepeso, por encima de 24,9.

Conocemos los valores antropométricos de la familia Rodríguez- Fernández:

Padre: 80 kg de peso; 1,65 m de estatura e IMC 29,38

Madre: 60 Kg de peso; 1,65 m de estatura e IMC 22,03

Hijo: 80 kg de peso; 1,75 m de estatura e IMC 24,69

Hija: 45 kg de peso; 1,58 m de estatura e IMC 18,02

Conociendo estos datos indique qué recomendaciones realizaría al miembro de la familia que presenta sobrepeso:

- a) Distribuir la ingestión de alimento en cinco tomas diarias y aumentar el consumo de carnes rojas frente a pescado.
- b) Moverse y evitar el sedentarismo, y cuando ingiera alimentos hacerlo sentado, despacio y masticando bien.
- c) Tomar dos o tres piezas de fruta al día y alternar periodos de ayuno con otros de comida abundante.
- d) Comer sólo y evitar la ingestión de alimentos ricos en fibra.
- e) Realizar gran cantidad de ejercicio físico y continuar con su alimentación habitual.

21. Uno de los hitos científicos del siglo XX consistió en el descubrimiento de la estructura de la molécula del ADN, que señaló el inicio de la era de la genética molecular. Este descubrimiento se atribuye a:

- a) James Watson y Francis Crick, al publicar el resultado final del Proyecto Genoma Humano en 2003.
- b) Francis Collins y James Watson, directores ambos del Consorcio Internacional del Genoma Humano.
- c) M. J. Schleiden y Theodor Schwann, que junto con Rudolf Virchow trazaron los postulados sobre los que se asienta la teoría celular.
- d) Gregor Mendel, monje agustino católico que, con sus trabajos con *Pisum sativum* (planta del guisante) sobre el mecanismo de la herencia de caracteres, es considerado el padre de la genética.
- e) Francis Crick y James Watson, que publicaron el resultado de sus trabajos sobre el ADN en la revista Nature, en abril de 1953.

22. Efectos de la altitud sobre nuestro organismo

Al aumentar la altitud, la presión atmosférica y la presión parcial de oxígeno disminuyen, con el consiguiente riesgo de hipoxia cuyas consecuencias pueden producir alteraciones del sueño, vértigo, reducción en la actividad física y problemas cardiovasculares.

La altura afecta fuertemente a los humanos. El porcentaje en que se satura la hemoglobina determina el contenido de oxígeno en nuestra sangre. Cuando el cuerpo alcanza cerca de 2.100 metros sobre el nivel del mar, la saturación de la oxihemoglobina disminuye drásticamente. Sin embargo, el cuerpo humano posee adaptaciones a corto y largo plazo que le permiten compensar, de forma parcial, la falta de oxígeno. Los atletas utilizan estas adaptaciones para mejorar su rendimiento. Existe un límite para la adaptación: los montañeros se refieren a las altitudes superiores a los 8.000 metros como la "zona de la muerte", donde ningún cuerpo humano puede aclimatarse.

El cuerpo humano funciona mejor a nivel del mar donde la presión atmosférica es de 1 atm, la concentración de oxígeno (O_2) en el aire de 20,9% por lo que la presión parcial del O_2 (PO_2) es de 21,2 kPa. En individuos sanos, esto satura la hemoglobina, el pigmento rojo que captura el oxígeno en los eritrocitos de la sangre.

A gran altitud y por un corto periodo de tiempo, la falta de oxígeno es detectada por los cuerpos carotídeos, y causa el incremento del ritmo respiratorio, llamado hiperventilación. También a gran altitud el corazón late más rápido; el volumen sistólico (volumen de sangre bombeado por un ventrículo) decrece ligeramente y las funciones no esenciales del cuerpo son suprimidas

Sin embargo una aclimatación completa requiere días o incluso semanas. Gradualmente el cuerpo permite una adecuada respiración que suministra oxígeno e incrementa el número de eritrocitos.

La adaptación hematológica completa a una gran altitud se consigue cuando el incremento de eritrocitos llega a su clímax y se detiene. Después de esto, la persona situada en altitudes extremas (5500 m) es capaz de realizar actividades físicas como si estuviera a nivel del mar. El periodo de completa adaptación se calcula multiplicando la altitud en kilómetros por 11,4 días. Por ejemplo para adaptarse a 4000 m de altitud se requieren aproximadamente 46 días. De cualquier modo, ningún periodo de adaptación permite a humanos vivir permanentemente por encima de los 5950 m.”

Con la información aportada por el texto y sus conocimientos, se puede afirmar que:

- a) La altitud sobre el nivel del mar en que vivimos habitualmente no influye en el funcionamiento de nuestro organismo.
 - b) La adaptación a la altitud solo es conseguida por los deportistas.
 - c) La adaptación a corto plazo supone un incremento de glóbulos rojos para favorecer el transporte de oxígeno.
 - d) La adaptación a largo plazo es utilizada por los deportistas para incrementar el transporte de oxígeno, lo que aumenta su rendimiento y resistencia.
 - e) A nivel del mar el ritmo respiratorio y el pulso incrementan su frecuencia.
23. Los organismos autótrofos fotosintéticos son indispensables para la existencia de la atmósfera oxigenada como la conocemos ahora, formando parte esencial además de los organismos implicados en el ciclo del carbono, ya que son capaces de fijar el CO_2 atmosférico incorporándolo como fuente de carbono para formar moléculas orgánicas, y liberando a su vez O_2 a la atmósfera para que pueda ser utilizado por otros organismos para producir energía en el proceso de respiración celular.
- Sabemos que la fotosíntesis es:
- a) Un proceso catabólico porque utiliza moléculas complejas para formar moléculas sencillas desprendiendo energía.
 - b) Un proceso catabólico porque utiliza moléculas sencillas para formar moléculas más complejas, desprendiendo energía.
 - c) Un proceso anabólico porque utiliza moléculas complejas para formar moléculas sencillas necesitando la aportación de energía.
 - d) Un proceso catabólico porque utiliza moléculas complejas para formar moléculas sencillas necesitando la aportación de energía.
 - e) Un proceso anabólico porque utiliza moléculas sencillas para formar moléculas complejas necesitando la aportación de energía.

24. Existen numerosas enfermedades de transmisión sexual de carácter infeccioso producidas por diferentes microorganismos. Empareje cada una de las siguientes enfermedades con el microorganismo que las produce.

A. SIDA	1. Bacteria <i>Chlamydia</i>
B. Gonorrea	2. Bacteria <i>Neisseria</i>
C. Candidiasis	3. Bacteria <i>Treponema</i>
D. Herpes genital	4. Virus HIV
E. Sífilis	5. Virus zóster
F. Linfogranuloma venéreo	6. Protozoo
G. Tricomoniasis	7. Hongo

- a) A-5; B-3; C-7; D-4; E-1; F-6; G-2
- b) A-4; B-2; C-7; D-5; E-3; F-1; G-6
- c) A-5; B-3; C-6; D-4; E-2; F-1; G-7
- d) A-4; B-5; C-6; D-1; E-2; F-3; G-7
- e) A-5; B-2; C-7; D-4; E-3; F-1; G-6

25. Se dispone de datos de los parámetros tróficos de dos ecosistemas, un prado y un hayedo:

Prado:

Biomasa: 3kg/ m^2

PB: $6\text{g/ m}^2.\text{día}$

Respiración: $3\text{g/ m}^2.\text{día}$

Hayedo:

Biomasa: 18kg/ m^2

PB: $8,8\text{g/ m}^2.\text{día}$

Respiración: $7\text{g/ m}^2.\text{día}$

De la correcta interpretación de los datos y del cálculo de la producción neta (PN) de ambos ecosistemas, es cierto que:

- a) La PN del hayedo es superior a la del prado.
- b) No tiene sentido hablar de respiración en el nivel trófico de "productores".
- c) La biomasa del prado es inferior a su PB.
- d) Un hayedo alimentaría a una población superior de herbívoros que el prado.
- e) El prado tiene una PN superior a la del hayedo.

26. El grado de alcohol es la cantidad que se halla presente en 100 ml de líquido. Por ejemplo, si una cerveza tiene el 6% de alcohol quiere decir que, en un volumen de 100 ml, hay 6 ml de alcohol y 94 ml de agua.

Un señor bebe en un día: tres cañas de cerveza (6% de alcohol), de 250 ml cada una antes de comer; medio litro de vino (12% de alcohol) en la comida; y dos copas, de 50 ml cada una, de coñac (40% de alcohol) tras el café.

Calcule la cantidad de alcohol ingerida por este señor en un día. (Nota: la densidad del alcohol es de 0,8 g/ml).

- a) 100 ml (80 g).
- b) 120 ml (96 g).
- c) 145 ml (116 g).
- d) 230 ml (184 g).
- e) 310 ml (248 g).

27. Si en la etiqueta de un producto de alimentación aparece la siguiente información:

Información nutricional por cada 100 gr de producto preparado

Valor energético.....1 312 KJ

Glúcidos.....62,5 g

Grasas.....1 g

Proteínas.....8,29 g

Fibra.....2,5 g

Calcio.....164,6 mg (20% CDR*)

Hierro.....2,8 mg (20% CDR*)

Ác. Fólico.....100µg (50% CDR*)

Vitamina B₁₂1µg (50% CDR*)

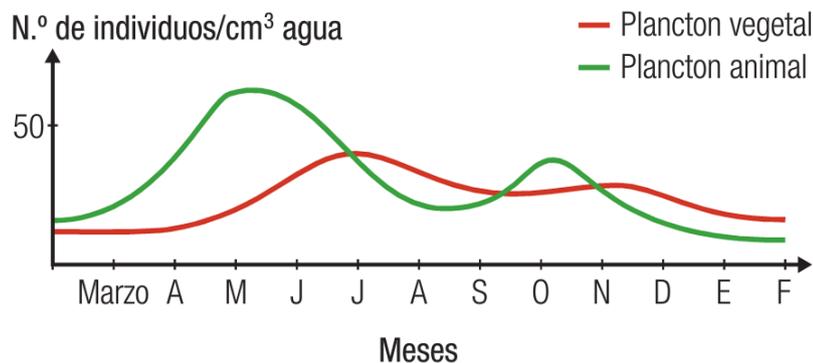
Niacina.....5mg (50% CDR*)
Vitamina B₆.....800µg(50% CDR*)

*CDR. Cantidad diaria recomendada por la UE

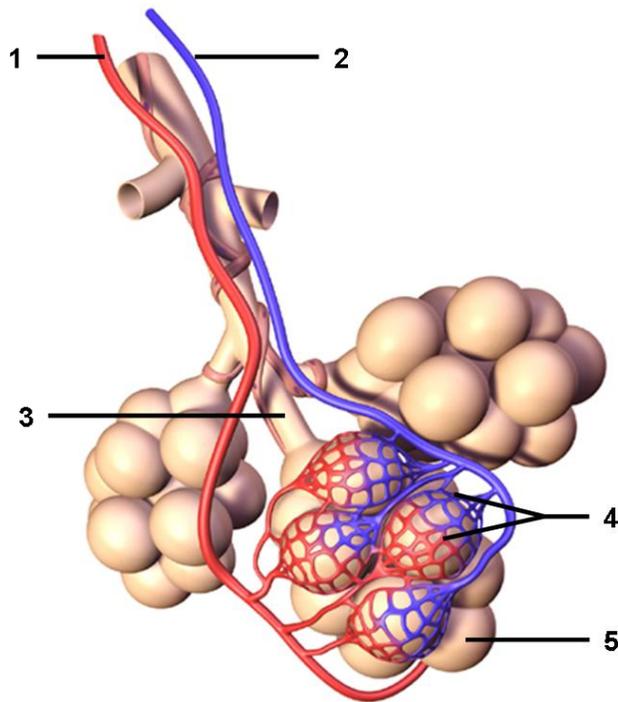
Con la información proporcionada, es cierto que:

- a) El producto contiene 164,6 mg de calcio, que es la cantidad recomendada al día, de consumo.
- b) Con la información que aporta la etiqueta podemos saber que la cantidad de hierro recomendada al día es de 20 mg.
- c) La cantidad diaria recomendada de Vitamina B₆ es 1,6 mg.
- d) La cantidad de Niacina recomendada en la dieta es de 10 mg diarios.
- e) Todos los nutrientes que aparecen en este producto son necesarios en una dieta equilibrada en cantidades similares.

28. En un estanque se contabilizó la densidad de individuos de la población de fitoplancton y zooplancton a lo largo de un año según indica la siguiente gráfica. Observando esta gráfica, sabemos que es falsa una de las siguientes aseveraciones:



- a) El zooplancton se alimenta del fitoplancton, y las variaciones en la población de uno afectan al otro.
 - b) Los cambios estacionales observados se deben a una sucesión ecológica.
 - c) Es posible que la presencia de depredadores del propio zooplancton afecten también a su población.
 - d) La estación óptima de crecimiento del zooplancton es la primavera.
 - e) La temperatura es un factor abiótico que afecta a la variación del número de individuos de zooplancton, no ocurriendo así con los individuos de fitoplancton.
29. La figura representa la zona de los pulmones donde se efectúa el intercambio gaseoso. Esta zona se encuentra muy vascularizada. Señala el nombre de las partes marcadas con los números 1 al 5 y el sentido del recorrido de la sangre.

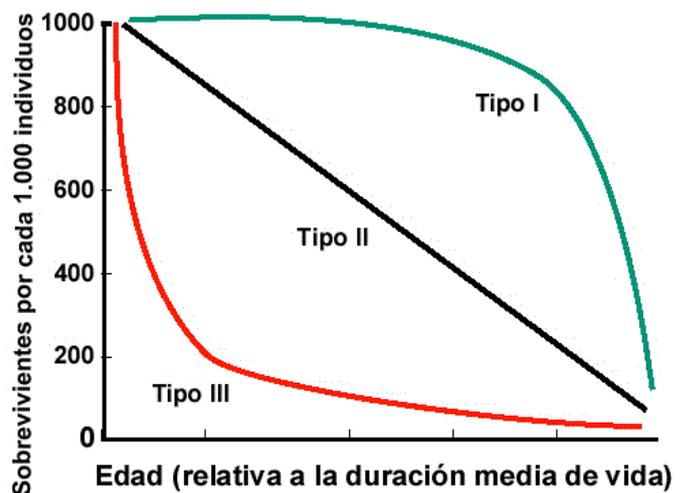


- a) 1= arteriola pulmonar; 2= vénula pulmonar; 3= conducto alveolar; 4= red de capilares ; 5= alveolo pulmonar. La sangre circula en el sentido 2→4→1
- b) 1= vénula pulmonar ;2= arteriola pulmonar ;3=bronquiolo ; 4= red de capilares; 5= alveolo pulmonar. La sangre circula en el sentido 1→4→2
- c) 1= arteriola pulmonar ;2= vénula pulmonar ;3= conducto alveolar ; 4= red de capilares; 5= alveolo pulmonar. La sangre circula en el sentido 2→4→1
- d) 1= vénula pulmonar; 2= arteriola pulmonar; 3=conducto alveolar; 4=red de capilares; 5=alveolo pulmonar. La sangre circula en el sentido 2→4→1
- e) 1= arteriola pulmonar ;2= vénula pulmonar ;3= conducto alveolar ; 4= red de capilares ; 5= alveolo pulmonar. La sangre circula en el sentido 1→4→2

30. Las curvas de supervivencia nos informan de la estrategia reproductiva de las especies. La siguiente gráfica muestra tres posibles estrategias (Tipo I, Tipo II y Tipo III).

De la interpretación correcta de esta gráfica se puede afirmar que:

- a) La curva Tipo I corresponde a una población r estratega.
- b) La curva Tipo III corresponde a una población con baja mortalidad infantil.
- c) La curva Tipo I corresponde a una población donde pocos individuos llegan a adultos.
- d) La curva Tipo I corresponde a una población k estratega.
- e) La curva Tipo II representa a la población con mortalidad más elevada en la etapa adulta.





XIV OLIMPIADA DE BIOLOGÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

SOLUCIONARIO CATEGORIA B – 4ºESO

1-D	11-A	21-E
2-C	12-B	22-D
3-A	13-E	23-E
4-E	14-B	24-B
5-D	15-A	25-E
6-D	16-A	26-C
7-B	17-D	27-C
8-B	18-C	28-B
9-D	19-D	29-D
10-C	20-B	30-D