

XVI 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. Presidenta de la OEB.
José Luis Viejo Montesinos. Facultad de Ciencias UAM.

EDITA:

Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid

*XVI Olimpiada de Biología
de la Comunidad de Madrid*



Arbutus unedo L.



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

Madrid, 23 de febrero de 2018

CATEGORÍA 2º BTO

Sofía Martín Nieto. IES Maestro Matías Bravo

Rafael Roldán Pérez. Colegio Andel

Consuelo Sánchez Cumplido. Presidenta de la OEB

José Luis Viejo Montesinos. Facultad de Ciencias UAM

EXAMEN XVI OBCM. 2º BACHILLERATO

1. Durante el año 2018, estamos celebrando el Año Europeo del Patrimonio Cultural. Según el Consejo Europeo, *"el patrimonio cultural abarca recursos del pasado en muchas formas y aspectos, entre ellos, los monumentos, parajes, tradiciones, conocimientos transmitidos y expresiones de la creatividad humana, así como las colecciones conservadas y gestionadas por museos, bibliotecas y archivos."*

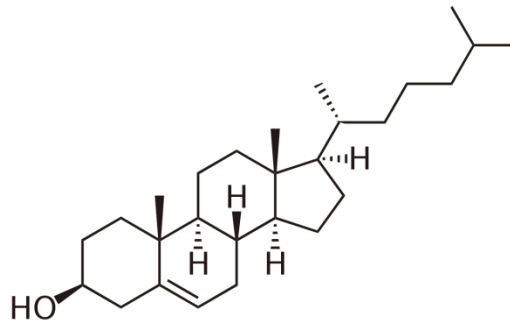
Uno de estos museos, depositario de una enorme colección natural de incalculable valor, tanto patrimonial como científico, es el madrileño Museo Nacional de Ciencias Naturales, uno de los museos de historia natural más antiguos del mundo, creado por el Rey Carlos III, en 1771, como Real Gabinete de Historia Natural.

El actual Museo Nacional de Ciencias Naturales tiene como una de las piezas más conocidas la primera reconstrucción y montaje que se hizo de un vertebrado fósil, descrito por Cuvier, que llegó en 1788 proveniente de Río Luján, en tierras argentinas. El nombre científico de este espécimen es:



- a. *Diplodocus carnegiei*.
 - b. *Gomphotherium angustidens*.
 - c. *Tyrannosaurus rex*
 - d. *Sus scrofa*.
 - e. *Megatherium americanum*.
2. Una importante función biológica del agua en los seres vivos es su poder disolvente de moléculas iónicas y covalentes polares. ¿Cuál de las siguientes propiedades del agua es responsable de esta función?
- a. Elevada tensión superficial.
 - b. Elevada constante dieléctrica.
 - c. Elevado calor específica y de vaporización.
 - d. Mayor densidad en estado líquido que sólido.
 - e. Elevada fuerza de cohesión y adhesión entre sus moléculas.

3. Los lípidos son un grupo heterogéneo de moléculas. La siguiente imagen muestra la estructura química de un lípido.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones determina que se trata de un lípido?

- a. Presenta anillos de carbono en su estructura.
- b. La proporción de carbono e hidrógeno es muy superior a la de oxígeno.
- c. Contiene grupos OH.
- d. Su función es energética.
- e. Se trata de una molécula polar.

4. Los glúcidos son moléculas conocidas principalmente por su función energética aunque realizan otras funciones en los seres vivos.

A continuación se indican diferentes moléculas asociadas a una función (molécula / función). Indique qué respuesta hace referencia a moléculas glucídicas exclusivamente o que contienen glúcidos en su estructura, asociadas a su función correcta.

- a. Celulosa / Estructural; Inmunoglobulina / Defensiva ; Heparina / Anticoagulante ; Tanósidos / Astringente.
- b. Almidón / Energética; Calciferol / Vitamina; Glucoproteínas de membrana / Reconocimiento celular; Sacarosa / Energética.
- c. Mucopolisacáridos / Estructural; Digitalina / Cardiotónico; Glucolípidos de membrana / Reconocimiento celular; Colágeno / Estructural.
- d. Ácido ascórbico / Vitamina; Quitina / Estructural; Hemoglobina / Transporte de Oxígeno; Lactosa / Energética.
- e. Colesterol / Energética; Estreptomina / Antibiótica; Ácido hialurónico / Estructural; Maltosa / Energética.

5. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica mejor cómo el descenso de pH sanguíneo puede provocar hiperventilación?
- a. El descenso de pH sanguíneo es regulado por proteínas sanguíneas como la hemoglobina, esto supone un aumento de transporte de oxígeno que es captado mediante hiperventilación.
 - b. El pH sanguíneo no puede ser regulado mediante la ventilación pulmonar, solo puede ser realizada por la función renal.
 - c. El sistema tampón carbonato/ bicarbonato actuará captando iones hidrógeno, se formará ácido carbónico que se descompone en agua y dióxido de carbono que se elimina mediante hiperventilación.
 - d. La afirmación propuesta es falsa ya que el descenso de pH sanguíneo provoca apnea (disminución de la ventilación pulmonar).
 - e. Situaciones anómalas del funcionamiento del organismo como los vómitos repetidos, provocan acidosis metabólica que es regulada mediante una hiperventilación que recupera la hidratación.

6. Salvo alguna excepción que encontramos en la pared bacteriana, los aminoácidos proteicos se encuentran en la forma estereoisómera del tipo L en todos los organismos. Al morir estos, si los aminoácidos no son degradados, se produce su transformación a la forma estereoisómera D, en un proceso llamado racemización.

En una expedición por Alaska se han encontrado restos de un hombre congelado y aparentemente bien conservado que, por los instrumentos y vestiduras también hallados, se estima que tiene una edad que puede oscilar entre 40.000 y 15.000 años.

¿Se podría estimar la edad exacta de este hombre estudiando la relación entre los aminoácidos D y aminoácidos L que componen sus proteínas bien conservadas?

- a. Sí, la racemización es un método de datación de organismos muy fiable debido a la regularidad de la transformación de aminoácidos L en su forma D.
- b. No, ya que en un organismo vivo ya se produce racemización antes de la muerte de este. Al sobrepasar la edad adulta en el ser humano, todos los aminoácidos están en forma de estereoisómero D.
- c. No, al congelarse las proteínas, pierden la estereoisomería. No existen ni formas D ni forma L.
- d. No, la racemización se acelera hasta diez veces ante incrementos de temperatura y pH, por lo que la transformación de estereoisómeros de L a D no tiene un ritmo constante, depende de las fluctuaciones de temperatura y pH que haya tenido estos aminoácidos desde el fallecimiento del organismo.
- e. Este método sólo es efectivo en datación de microfósiles de bacterias.

7. ¿Es posible el proceso de racemización en cualquier aminoácido?
- a. Sí, todos los aminoácidos sufren este proceso al morir el organismo.
 - b. Puede existir racemización en todos los aminoácidos excepto en glicina.
 - c. Puede existir racemización en todos los aminoácidos excepto en tirosina.
 - d. Puede existir racemización en todos los aminoácidos excepto en los aminoácidos con carga, ya que depende del pH.
 - e. Puede existir racemización en todos los aminoácidos excepto en los aminoácidos neutros que, como su nombre indica, no reaccionan ante nada.
8. Linus C. Pauling (1901-1994) es una de las pocas personas que ha recibido el premio Nobel en dos ocasiones y en dos categorías diferentes. En 1962 recibió el Premio Nobel de la Paz por su campaña en contra de las armas nucleares en plena Guerra Fría. Pero ya había recibido anteriormente otro Premio Nobel en 1954 en la categoría de Química, debido a:



- a. Por sus descubrimientos en la naturaleza de los enlaces químicos y la estructura molecular de la materia.
 - b. Por sus estudios sobre la estructura secundaria de las proteínas.
 - c. Por su descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ADN. Este premio fue compartido con Watson, Crick y Wilkins.
 - d. Por sus descubrimientos sobre la estructura de los aminoácidos.
 - e. Por su descubrimiento de la vacuna contra la malaria, junto al doctor Patarroyo.
9. Indique cuál de las siguientes evidencias científicas respalda la teoría endosimbiótica:
- a. Todas las células poseen ARN.
 - b. La fotosíntesis es un proceso metabólico dependiente de luz.
 - c. Las mitocondrias poseen su propio ADN.
 - d. La traducción es el proceso mediante el que se sintetizan proteínas.
 - e. El código genético es degenerado.

10. La columna A enumera diferentes procesos celulares y la columna B enumera localizaciones celulares.

A	B
a) Glucólisis	
b) Fosforilación oxidativa	1. Estroma
c) Ciclo de Calvin	2. Matriz mitocondrial
d) Fermentación alcohólica	3. Membrana tilacoidal
e) Ciclo de Krebs	4. Citosol
f) β -oxidación de ácidos grasos	5. Membrana interna mitocondrial
g) Fotofosforilación de ADP	

Señale la respuesta que asocia correctamente cada proceso con su localización celular:

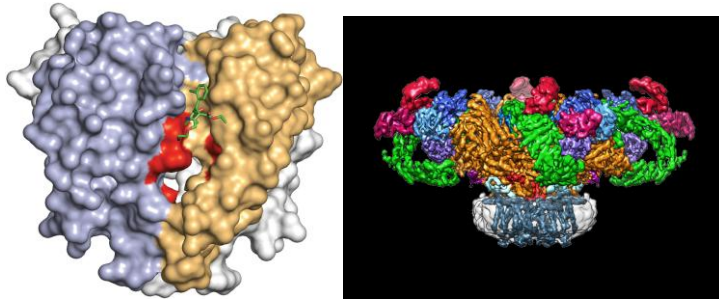
- a. a/4; b/5; c/1; d/4; e/2; f/2; g/3.
 - b. a/4; b/3; c/1; d/4; e/2; f/2; g/5.
 - c. a/2; b/5; c/1; d/4; e/2; f/2; g/3.
 - d. a/4; b/5; c/4; d/4; e/1; f/2; g/3.
 - e. a/4; b/5; c/1; d/1; e/2; f/4; g/3.
11. La siguiente imagen obtenida mediante microscopía electrónica muestra un orgánulo citoplasmático descubierto en 1898 gracias a una técnica de tinción que utilizaba sales de plata.



Indique cuál de las siguientes funciones celulares no tiene lugar en este orgánulo:

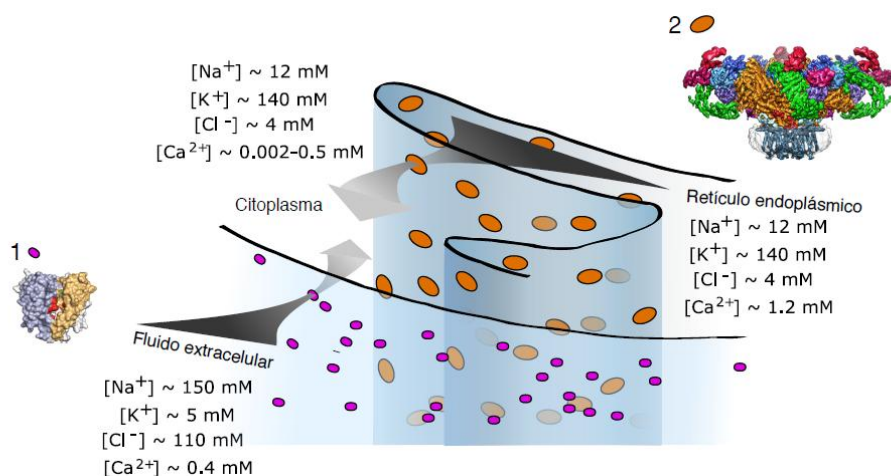
- a. Maduración de proteínas.
- b. Glucosilación de proteínas y lípidos.
- c. Síntesis de polisacáridos.
- d. Síntesis de lípidos de membrana.
- e. Transporte celular de sustancias.

12. Jean Hanson (1919-1973) descubrió cómo se contraen los músculos. La contracción se desencadena por una acumulación de calcio en el citoplasma, que se elimina activamente durante la relajación. El calcio difunde a través de los canales de la membrana plasmática (1), o de los canales de la membrana del retículo endoplásmico (2).



- (1, violeta) Canales de membrana plasmática abiertos por la despolarización, tamaño de poro = 1 átomo
 (2, naranja) Canales del Retículo Endoplásmico, se abren al unirse el calcio a la cara citoplasmática, anchura de poro = 100 átomos

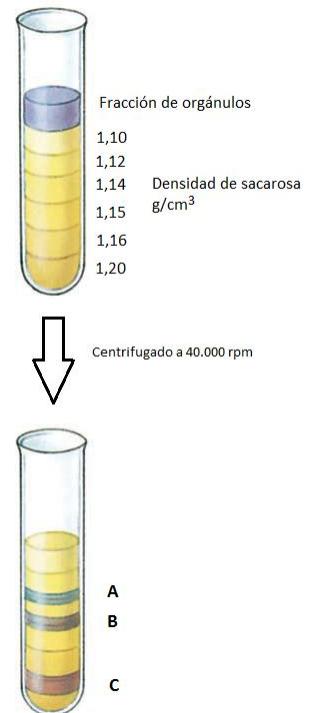
Se muestran las concentraciones de los principales iones biológicos en diferentes compartimentos.



En relación con este proceso indique la respuesta correcta:

- El flujo máximo de calcio en el citoplasma es menor desde las reservas intracelulares que desde las extracelulares.
- El calcio citosólico tiene que moverse contra un gradiente eléctrico y químico para ser devuelto al retículo endoplásmico.
- El rendimiento muscular se mejora al expresar artificialmente el canal (2) en la membrana plasmática.
- El flujo máximo de calcio es mayor en músculos más activos que en músculos de menor actividad contráctil.
- El flujo máximo de calcio es menor en músculos más activos que en músculos de menor actividad contráctil.

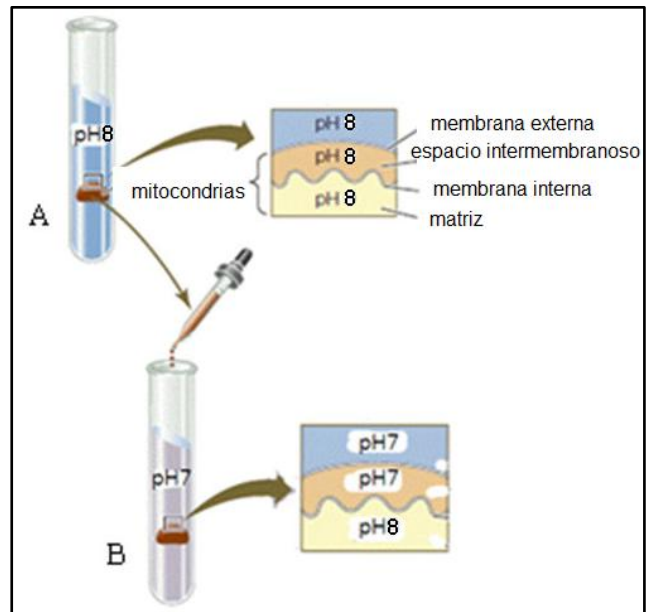
13. Para la separación de orgánulos celulares en el laboratorio se suele usar la técnica de la ultracentrifugación, mediante un gradiente de densidad, por ejemplo con una disolución de sacarosa en el tubo de la centrífuga. El esquema propuesto muestra un tubo de centrífuga con un gradiente de densidad para la separación de una mezcla de tres orgánulos celulares obtenidos de una lisis celular previa. Indique la fracción de orgánulos celulares que corresponde a cada letra del esquema adjunto, después de varias horas de centrifugación a 40.000 rpm.



- A, Membrana plasmática; B, Vesículas de Golgi; C, Retículo endoplásmico rugoso.
- A, Vesículas de Golgi; B, Membrana plasmática; C, Retículo endoplásmico rugoso.
- A, Retículo endoplásmico rugoso; B, Membrana plasmática; C, Vesículas de Golgi.
- A, Vesículas de Golgi; B, Retículo endoplásmico rugoso; C, Membrana plasmática.
- A, Membrana plasmática; B, Retículo endoplásmico rugoso; C, Vesículas de Golgi.

14. Para estudiar la relación entre la concentración de H⁺ y la síntesis de ATP en la mitocondria se diseñó un experimento, en el que las mitocondrias se aislaban de las células y se colocaban en un medio a un pH de 8 (tubo de ensayo A); inmediatamente después se transferían a un medio de pH 7 (tubo B). Más tarde se verificó la síntesis de ATP en el tubo B. Según esta propuesta, ¿Cuál de las respuestas es la correcta?

- En el tubo B el ATP se sintetizó sin la ayuda del sistema de transporte de electrones.
- Si se transfieren las mitocondrias del tubo A a un medio de pH 9, la síntesis de ATP tendrá lugar en el espacio intermembranoso de la mitocondria.
- Si las mitocondrias permanecen en el tubo A, pero se añade glucosa, habrá síntesis de ATP.
- En el tubo B el ATP nunca se sintetizará en la parte interna (hacia la matriz) de la membrana mitocondrial.
- Todas son ciertas.



15. La tabla a continuación expuesta refleja la comparación entre las concentraciones iónicas en el interior y exterior de una célula típica de mamífero:

Componente	Concentración intracelular	Concentración extracelular
Cationes		
Na^+	5-15 mM	145mM
K^+	140 mM	5 mM
Mg^{2+}	30 mM	1-2 mM
Ca^{2+}	1-2 mM	2,5-5 mM
H^+	$10^{-7,4}M$	$10^{-7,4}M$
Aniones		
Cl^-	4 mM	110 mM

Puesto que la célula debe tener la misma carga positiva que negativa (es decir, ha de ser eléctricamente neutra), ¿cómo es compensado el importante déficit de aniones intracelulares?

- La mayoría de constituyentes celulares están cargados negativamente (iones carbonato, iones fosfato, proteínas, ácidos nucleicos, metabolitos con grupos fosfato y carboxilo, etc.).
- Las proteínas del interior de la célula están compuestas fundamentalmente por aminoácidos con carga negativa (Lys, Arg, His), al contrario de las proteínas extracelulares, con mayoría de aminoácidos con carga positiva.
- Las moléculas de agua se disocian en el interior celular, formando altas concentraciones de iones hidroxilo para compensar las cargas positivas intracelulares.
- El interior de la célula es extremadamente ácido al existir una alta concentración de protones, producto de las fermentaciones lácticas en el citosol.
- La bomba de Na^+/K^+ contrarresta este desfase de cargas al bombear tres iones Na^+ al interior de la célula frente a dos iones K^+ bombeados al exterior celular.

16. Lea atentamente los resultados de estas tres investigaciones:

Investigación I: Wu and Li (1985).- El análisis comparativo de genes homólogos humanos y del ratón sugiere, entre otras cosas, que la tasa evolutiva de estos genes era más alta en la línea evolutiva de los ratones que en la humana.

Investigación II: Smith and Donohue (2008).- Las familias de plantas Caprifoliaceae, Asclepiadaceae y Lamiaceae presentan tanto especies herbáceas como arborescentes. Los análisis comparativos de genes homólogos entre las especies herbáceas y las leñosas, en una misma familia, sugieren que las tasas evolutivas de estos genes eran más rápidas en las estirpes herbáceas que en las leñosas en las tres familias.

Investigación 4: Gilman *et al.* (2009).- Los análisis comparativos de 130 genes mitocondriales entre pares de especies hermanas de vertebrados, procedentes de regiones templadas y de regiones tropicales, indican que las tasas de sustitución de bases de los genes homólogos de las especies tropicales son 1,7 veces más rápidas que las de regiones templadas.

Basado en estos estudios, indique cuál de las siguientes respuestas describe mejor el proceso evolutivo común en genes vegetales y animales:

- a. Las tasas evolutivas de los genes se aceleran en organismos de vida corta.
- b. Las tasas evolutivas de los genes se aceleran en organismos superiores.
- c. Las tasas evolutivas de los genes se aceleran en organismos que viven en regiones más cálidas.
- d. Las comparaciones directas de genes homólogos entre animales y plantas muestran que las plantas evolucionan más rápidamente que los animales.
- e. Las tasas evolutivas rápidas de los genes mitocondriales son ideales para establecer comparaciones entre linajes muy separados.

17. Las plantas de dondiego de noche (*Mirabilis jalapa*) pueden presentar una mezcla de manchas blancas y verdes en sus hojas, por lo que aparecen *variegadas*. Se muestra una imagen con los diferentes colores de las ramas posibles, pero no necesariamente el patrón habitual de estas ramas (1). Se hicieron crecer plantas *variegadas*, y las flores de ramas verdes, blancas o *variegadas* fueron fertilizadas por el polen de ramas verdes, blancas o *variegadas*. La progenie tenía los siguientes fenotipos:

Fenotipo de las ramas que portan semillas	Fenotipo de la rama que porta polen	Fenotipo de la planta descendiente
Blanco	Blanco	Blanco
Blanco	Verde	Blanco
Blanco	Variegadas (jaspeado)	Blanco
Verde	Blanco	Verde
Verde	Verde	Verde
Verde	Variegadas (jaspeado)	Verde
Moteado (jaspeado)	Blanco	Blanco, verde o Variegadas (jaspeado)
Moteado (jaspeado)	Verde	Blanco, verde o Variegadas (jaspeado)
Moteado (jaspeado)	Variegadas	Blanco, verde o Variegadas (jaspeado)



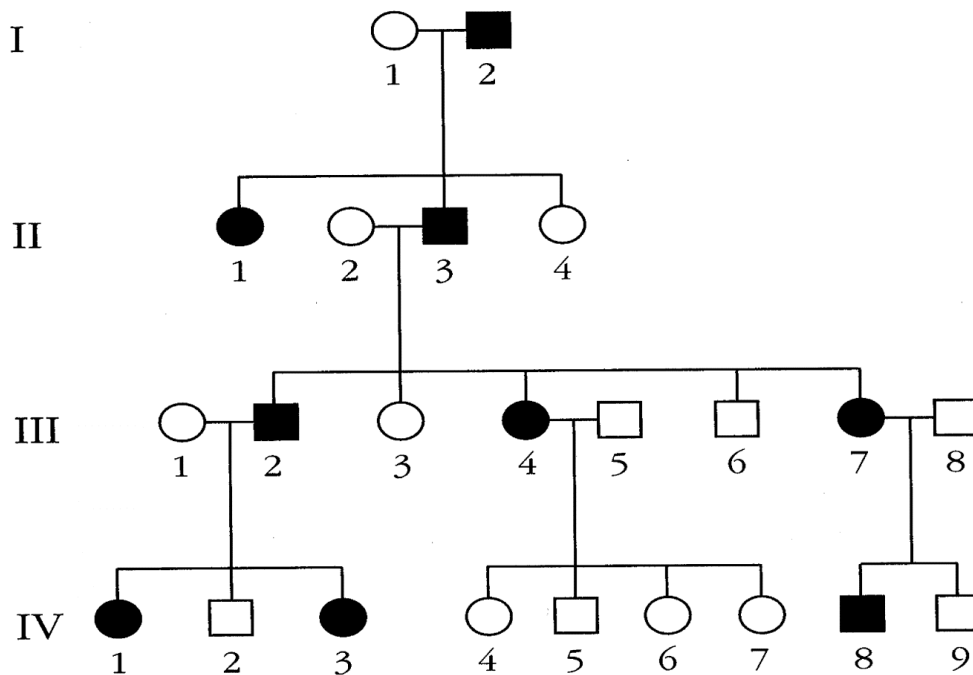
En relación con el planteamiento expuesto, señale la respuesta correcta:

- a. Durante la división celular a medida que la planta crece, cada célula hija tiene la misma composición de alelos.
 - b. Los óvulos en una flor moteada (jaspeada) pueden contener diferentes cloroplastos con distintos genomas.
 - c. Los cloroplastos pueden ser transmitidos a través del polen durante la reproducción de las plantas del dondiego de noche.
 - d. Las ramas más viejas de una planta moteada (jaspeada) de dondiego de noche es más probable que sean todas blancas, o todas verdes, que las ramas más jóvenes.
 - e. Son correctas las respuestas a y b.
18. Edward Lawrie Tatum (1909-1975) recibió el Premio Nobel de Medicina junto a George Wells - Beadle (1903-1989) en 1958, por sus experimentos con el hongo *Neurospora crassa*, con los que vincularon genes y enzimas, creándose la expresión "un gen, una enzima". El sentido de esta expresión significa que:
- a. Un gen se activa por una enzima.
 - b. Un gen se une a una enzima.
 - c. Un gen lleva información para la síntesis de una enzima.
 - d. Hay el mismo número de genes que de enzimas.
 - e. Un gen es una enzima.
19. En los organismos procariotas, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones está relacionada con el ADN codificador de proteínas bacterianas?:
- a. Se presenta en estructuras muy repetitivas o en tándem.
 - b. Son los fragmentos denominados intrones.
 - c. Son los fragmentos denominados exones.
 - d. El ADN codificador es minoritario.
 - e. El ADN codificador es mayoritario.

20. El modelo operón se basa en la autorregulación de la expresión de un conjunto de genes que forman una unidad funcional. Uno de estos genes es el gen operador, el cuál:

- Está constituido por la secuencia de ADN donde se une la ARN polimerasa para comenzar la transcripción.
- Es el lugar del ADN donde puede unirse una proteína reguladora e impedir la transcripción de los genes estructurales. Se sitúa inmediatamente delante de estos.
- Contienen la información para la síntesis de las enzimas que intervienen en la ruta metabólica.
- Sintetiza la proteína reguladora. Puede encontrarse en un lugar distinto a los otros genes del operón.
- El gen operador no existe en el modelo operón.

21. En una estirpe endogámica de perros, el pedigrí que se muestra a continuación incluye individuos con un trastorno hereditario de la piel poco frecuente, aunque relativamente leve. Los machos se representan con un cuadrado y las hembras con un círculo.



¿Cómo es la herencia de este trastorno?

- Autosómica, recesiva.
- Autosómica, dominante.
- Ligada al sexo, recesiva.
- Ligada al sexo, dominante.
- Puede ser la a y la b.

22. La epistasia es un fenómeno que ocurre cuando un gen enmascara el efecto de otro gen en un locus diferente del primero. Un ejemplo tipo de epistasia, en este caso recesiva, es el del color del pelaje de la raza de perro Retriever, donde el gen que determina el color del pelo por medio de dos alelos (B: negro, b: marrón), puede expresarse o no, dependiendo del gen de otro locus, también con dos alelos (E: se expresa el pigmento oscuro, bien sea negro o marrón; e: no se expresa el pigmento).



Una perra color negro (BbEe) se cruza con un perro de idéntico genotipo. ¿Cuál es la proporción fenotípica esperada (negro: marrón: blanco) de este cruce?

- a. 9:3:3:1
 - b. 3:1
 - c. 9:3:4
 - d. 2:1:2
 - e. 100% blancos
23. Una enzima que interviene en cierta ruta catabólica bacteriana tiene una velocidad de reacción máxima de 55 mol/minuto. Por lo tanto su constante de Michaelis-Menten es:
- a. 55 mol/L
 - b. 5,5 mol /L
 - c. 110 mol/L
 - d. 550 mol/L
 - e. El dato es insuficiente para conocer la constante de Michaelis-Menten.

24. Un organismo unicelular eucariota estrictamente anaerobio sufre una mutación genética que impide sintetizar correctamente la enzima glucoquinasa, que usa ATP para transferir un grupo fosfato a la glucosa y formar glucosa-6-fosfato en la primera reacción de la glucólisis. ¿Cuál de las siguientes situaciones se producirá en las células de un individuo con esta enzima defectuosa?

- a. La glucólisis se producirá a partir de la fructosa u otro monosacárido.
- b. Se obtendrá energía a pesar de todo, ya que las ATPasas se encuentran en la mitocondria, y esta no está afectada por el gen defectuoso.
- c. La energía se obtendrá a partir de ácidos grasos.
- d. No se producirá energía de ninguna otra manera y la célula morirá.
- e. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

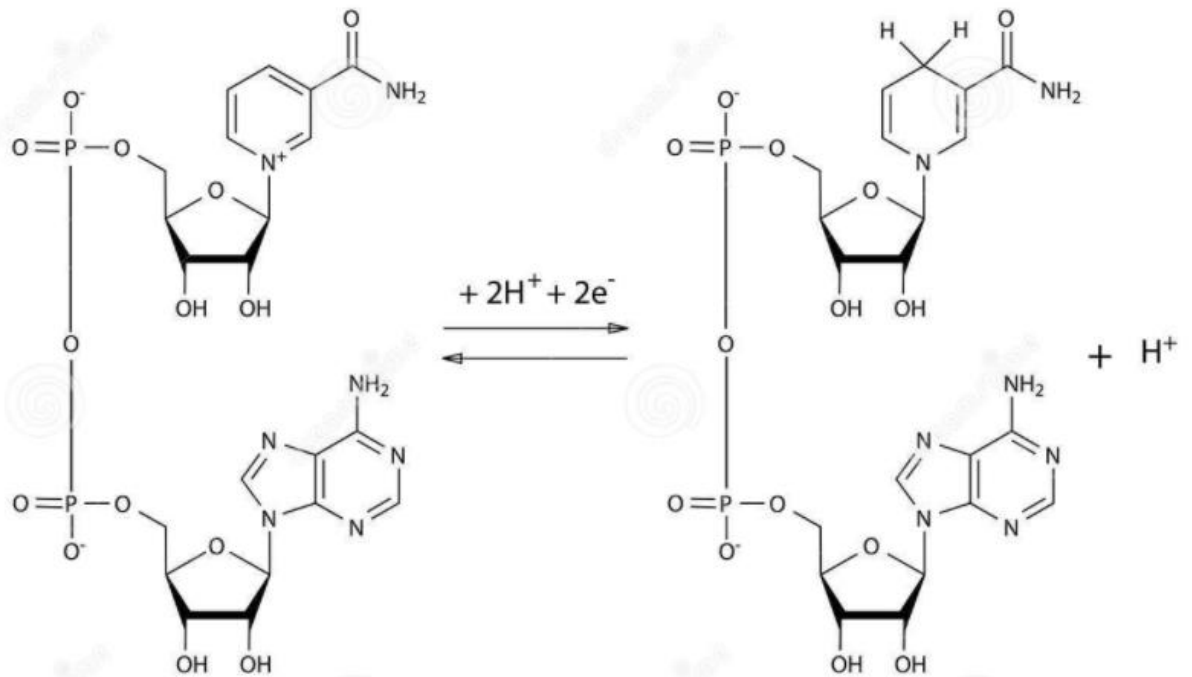
25. ¿Cómo afectaría la carencia de oxígeno al metabolismo de las neuronas y los eritrocitos?

- a. Las neuronas obtendrían energía por fermentación láctica y los eritrocitos morirían al no disponer de oxígeno para la respiración celular.
- b. Los eritrocitos obtendrían energía por fermentación láctica y las neuronas morirían al no disponer de oxígeno para la respiración celular.
- c. Tanto los eritrocitos como las neuronas morirían ante la carencia de oxígeno.
- d. Las neuronas y eritrocitos tienen la opción metabólica de realizar distintos tipos de fermentación ante la ausencia de oxígeno para obtener energía.
- e. Los eritrocitos y las neuronas realizarían fermentación láctica, pero nunca la alcohólica en estas últimas, ya que el etanol afecta a la vida de las células nerviosas.

26. ¿Es cierto que la concentración de oxígeno ambiental influye negativamente en el rendimiento de la fotosíntesis?

- a. Sí, porque el O_2 estimula la actividad oxidasa de la Rubisco en detrimento de su actividad carboxilasa.
- b. No, porque el rendimiento de la actividad fotosintética solo depende del CO_2 consumido.
- c. Sí, porque el O_2 desprendido en la fotosíntesis es inversamente proporcional al CO_2 consumido.
- d. No, porque los fotosistemas no se saturan con el aumento de la intensidad lumínica.
- e. Sí, porque a altas concentraciones de O_2 , la producción de ozono se incrementa en detrimento del proceso fotosintético.

27. La siguiente reacción química tiene lugar en diferentes rutas metabólicas.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- La molécula de la izquierda es NADP y está oxidada, la molécula de la derecha es NADPH y está reducida.
- La molécula de la izquierda es NAD⁺ y está oxidada, la molécula de la derecha es NADH y está reducida.
- La molécula de la izquierda es NADP⁺ y está reducida, la molécula de la derecha es NADPH y está oxidada.
- La molécula de la izquierda es NAD⁺ y está reducida, la molécula de la derecha es NADH y está oxidada.
- La molécula de la izquierda es un ácido, la molécula de la derecha es su base conjugada.

28. ¿Cuántas moléculas de ATP o equivalentes, aproximadamente, se forman como resultado de la oxidación mitocondrial completa de una molécula de ácido pirúvico, en presencia de oxígeno molecular libre?

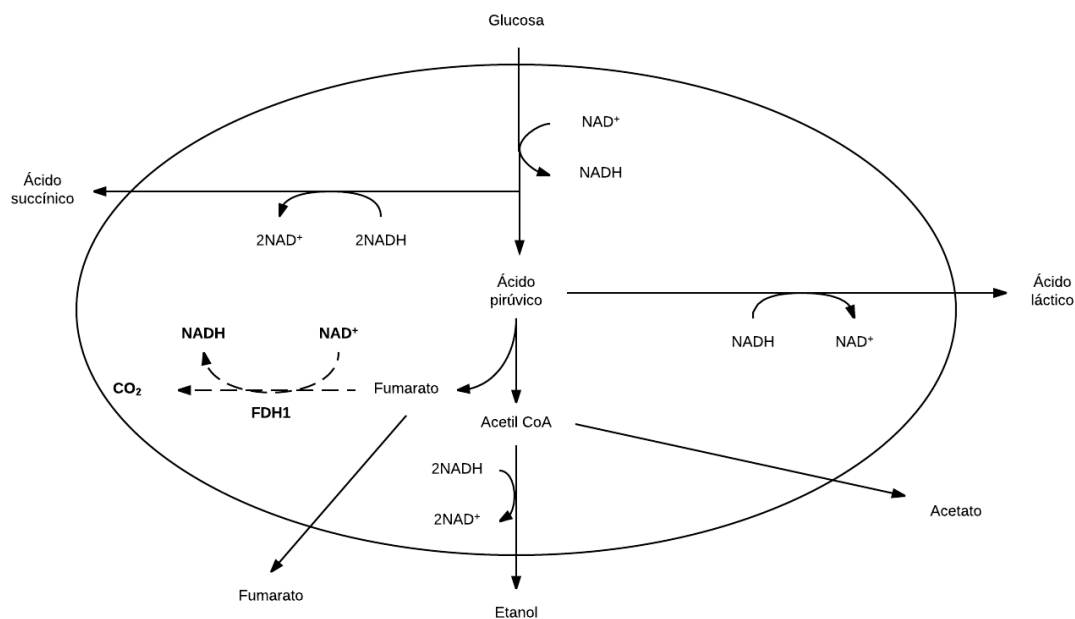
- 15
- 18
- 24
- 36
- 48

29. Durante la fotofosforilación acíclica cloroplastidial ocurre:

- a. Absorción de luz por la clorofila.
- b. Producción de NADPH.
- c. Producción de ATP.
- d. Transporte de electrones.
- e. Todas las anteriores.

30. El ácido succínico es utilizado como precursor de muchos productos de las industrias alimentaria, farmacéutica y química. Este ácido se puede obtener mediante procesos de fermentación realizados por diversos microorganismos.

Uno de los procedimientos para la obtención de ácido succínico es la utilización de una cepa modificada genéticamente de *Escherichia coli* que expresa mayores niveles de la fumarato deshidrogenasa (FDH1), lo que supone la activación de la nueva ruta indicada de forma punteada en negra.

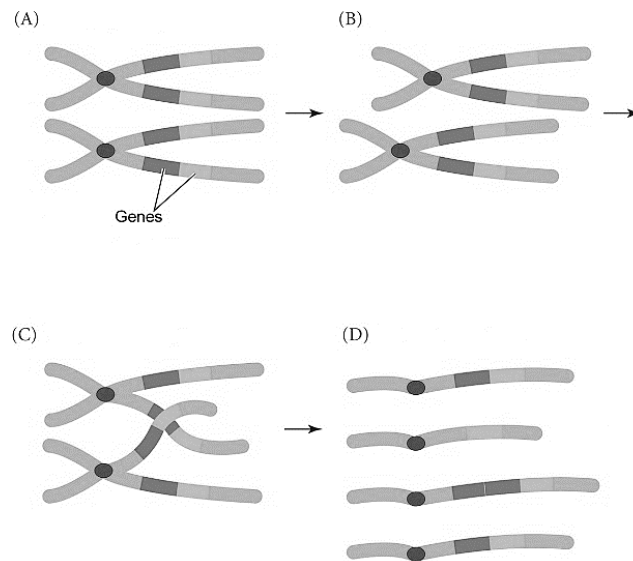


Indique cuál es la razón por la que esta bacteria puede incrementar la producción de ácido succínico mediante fermentación.

- a. La producción de CO_2 favorece la fermentación al incrementar la degradación de la glucosa.
- b. El consumo de ácido pirúvico para producir fumarato, favorece la ruta de producción de ácido succínico.
- c. La nueva ruta produce NAD^+ que incrementa la degradación de glucosa.
- d. El incremento de coenzima NADH favorece la síntesis de ácido succínico.
- e. La producción de etanol y ácido láctico se verá reducida por la presencia de mayores concentraciones de NADH .

31. ¿Qué efecto biológico puede provocar la recombinación genética en meiosis?
- I. Aumento del número cromosómico de la especie.
 - II. Perpetuación de la información genética de la especie.
 - III. Aumento de la variabilidad genética.
 - IV. Independencia de los caracteres genéticos paternos y maternos.
- a. Solo IV.
 - b. I y IV.
 - c. Solo II.
 - d. I, II, III y IV.
 - e. Solo III.
32. Durante el ciclo celular se producen oscilaciones en la concentración de unas proteínas conocidas con el nombre de ciclinas, encargadas de los puntos de control del mismo. Por su actividad, las ciclinas se consideran protooncogenes, es decir, genes cuyos productos promueven el crecimiento y la división celular. En células tumorales los protooncogenes se transforman en oncogenes, como es el caso de la ciclina D1 en el cáncer de mama. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO convertirá a la ciclina D1 en un oncogén?
- a. Una inhibición de su expresión derivará en una falta de control del ciclo celular y una entrada incontrolada en la fase S.
 - b. Una mutación de la región promotora, produciendo una pérdida de la regulación.
 - c. Una mayor estabilidad del producto del gen de la ciclina.
 - d. Una traslocación cromosómica da lugar a una proteína quimérica con una activación permanente.
 - e. Un transposón podría arrastrar el gen de la ciclina de un cromosoma a otro localizándolo bajo el control de un promotor constitutivo.
33. El control de los microorganismos patógenos se puede realizar mediante procesos o agentes antimicrobianos físicos o químicos, que a su vez pueden ser microbicidas o microbioestáticos y se puede afirmar que:
- a. Los agentes esterilizantes producen inactivación total de todas las formas de vida microbiana, por tanto son microbioestáticos.
 - b. Los antisépticos son sustancias químicas desinfectantes con baja toxicidad para los tejidos por lo que pueden ser ingeridos por vía oral.
 - c. La pasteurización es un proceso físico que no destruye la totalidad de las bacterias presentes en un alimento pero permite conservar sus propiedades organolépticas.
 - d. Los antibióticos son agentes quimioterapéuticos selectivos de tipo físico.
 - e. Los desinfectantes no son sustancias útiles en el control de microorganismos patógenos.

34. La figura de abajo ejemplifica un fenómeno que puede ocurrir durante la meiosis originando la variabilidad genética a una población. Escoja la opción que corresponde al fenómeno (C) y a sus resultados, representados en (D).



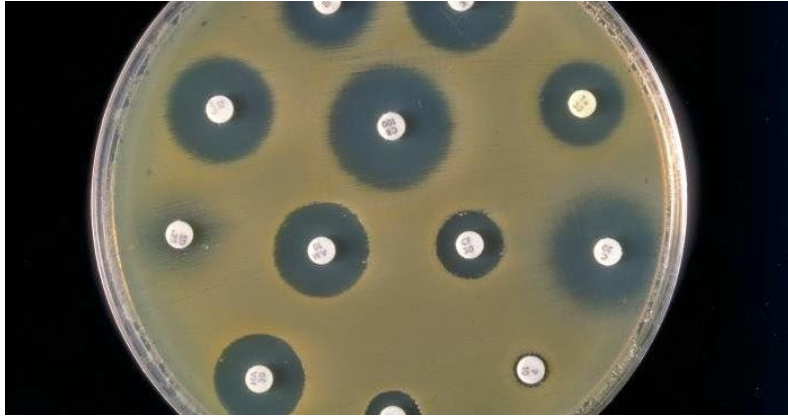
© Sinauer Associates, Inc.

- Meiosis con translocación que da lugar a cuatro cromátidas; dos normales, uno con una delección y otro con una duplicación.
 - Crossing-over* desigual que da lugar a cuatro cromosomas; dos normales y dos donde se dio una translocación recíproca.
 - Crossing-over* desigual que da lugar a cuatro cromosomas; dos normales, uno con una delección y otro con una duplicación.
 - Crossing-over* desigual que da lugar a cuatro cromátidas; dos normales y dos donde se dio una translocación recíproca.
 - Meiosis con duplicación que da lugar a 4 cromátidas dos normales y dos con translocación.
35. Frente a una lesión nuestro organismo puede responder mediante la denominada respuesta inflamatoria. Se trata de un proceso en el que interviene distintas células y moléculas, con funciones diversas.

Si nos referimos a este proceso, ¿qué afirmación es correcta?:

- Los leucocitos que fagocitan a los microorganismos patógenos son macrófagos, neutrófilos y linfocitos.
- La histamina es un mediador de la inflamación que provoca dilatación de los capilares en la zona afectada.
- Se trata de una respuesta inmunitaria específica de tipo celular.
- En el proceso están implicadas las prostaglandinas, proteínas sanguíneas que estimulan los receptores del dolor.
- Los síntomas del proceso dependen del patógeno causante.

36. El antibiograma es una prueba microbiológica que determina la sensibilidad de una cepa bacteriana patógena frente a un grupo de antibióticos.



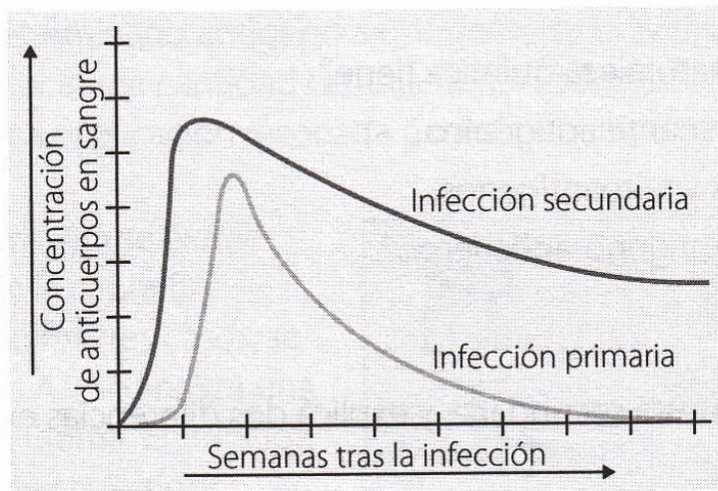
¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre esta prueba es falsa?

- a. La correcta interpretación de la prueba permite indicar un tratamiento antibiótico efectivo a un paciente afectado por esta cepa bacteriana.
- b. La ausencia de halo de inhibición indica una alta efectividad del antibiótico.
- c. Los antibióticos impregnan los discos que se colocan sobre el medio de cultivo.
- d. Un halo de inhibición de pequeño diámetro indica baja efectividad del antibiótico.
- e. La bacteria ha sido sembrada en un medio de cultivo que favorece su crecimiento.

37. Las bacterias son microorganismos ampliamente distribuidos y no suficientemente conocidos. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es cierta?

- a. Dos de los tres dominios en que se incluyen los seres vivos según la clasificación de Woese y colaboradores (1990) están integrados por bacterias.
- b. Las bacterias son microorganismos procariotas con una molécula de ADN circular.
- c. Como seres vivos que son desarrollan las tres funciones vitales, pero las bacterias son las únicas que pueden realizar todos los tipos de metabolismo conocido.
- d. La reproducción bacteriana es asexual mediante bipartición o fisión binaria, aunque en ocasiones presentan reproducción sexual mediante conjugación.
- e. Las cianobacterias, las bacterias nitrificantes, purpúreas y verdes son, todas ellas autótrofas.

38. En un manual de inmunología aparece la siguiente gráfica.



Atendiendo al conocimiento del proceso inmunológico y a la correcta interpretación de la gráfica, se puede afirmar:

- a. La respuesta inmunitaria representada es específica y de tipo celular.
- b. La infección primaria tiene una respuesta más rápida y efectiva que la infección secundaria.
- c. En la infección secundaria los anticuerpos son producidos por linfocitos B de memoria.
- d. En la infección secundaria, el microorganismo causante era más activo.
- e. Los linfocitos participantes en la respuesta inmunitaria representada son linfocitos T citotóxicos.

39. ¿A qué se denomina Explosión Cámbrica?

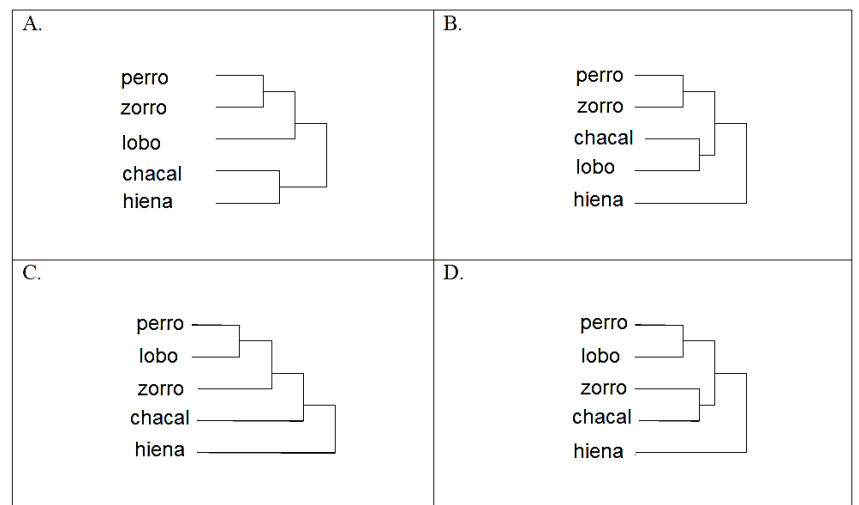
- a. Al conjunto de especies animales protegidas por leyes internacionales.
- b. Al conjunto de animales que viven actualmente en Cambria, una región tropical con una gran biodiversidad.
- c. Un evento geológico catastrófico atribuido al choque de un meteorito y que supuso una extinción en masa.
- d. Un conjunto de fósiles animales considerados como los primeros que aparecen en el registro, ya que se datan con una antigüedad de alrededor de 600 millones de años. También se la conoce como Fauna de Ediacara.
- e. Un conjunto de fósiles animales que aparecen de modo geológicamente súbito en el Cámbrico, hace alrededor de 540 millones de años.

40. El plancton del arrecife sólo satisface entre el 5 y el 10 % de las necesidades energéticas del coral. ¿De dónde saca el resto?
- a. Simbiosis con esponjas.
 - b. Simbiosis con zooxantelas.
 - c. Fotosíntesis propia (sin simbiosis).
 - d. Depredación sobre animales del arrecife: peces, medusas, etc.
 - e. Del sedimento, son detritívoros.
41. Las Monocotiledóneas se distinguen de las Dicotiledóneas principalmente porque:
- a. Suelen tener haces vasculares generalmente paralelos, mientras que las Dicotiledóneas los tienen reticulados.
 - b. Suelen carecer de crecimiento secundario (leñoso), y las Dicotiledóneas lo tienen.
 - c. Las Monocotiledóneas tienen los haces vasculares del tallo joven dispersos, y las Dicotiledóneas en un anillo.
 - d. Cumplen las condiciones a y b.
 - e. Cumplen las condiciones a, b y c.
42. En medio del océano se forma una nueva isla volcánica, alrededor de la cual se va a formar un arrecife gracias a que las corrientes marinas llevan huevos, larvas y otros propágulos de especies de coral. Se añaden a esto otros factores bióticos, como la depredación, la competencia y las enfermedades, responsables de la extinción de algunas especies. Como media, unas diez especies nuevas se instalan en el arrecife cada siglo, aunque se extinguen el 10 %. ¿Cuánto tardará la fauna del arrecife en incluir al menos 50 especies de coral?
- a. 300 años.
 - b. 450 años.
 - c. 500 años.
 - d. 800 años.
 - e. 1200 años.
43. En una pequeña isla un entomólogo pretende calcular el número total de mariposas que componen una determinada población, para lo cual utiliza el sistema de marcaje de los individuos, su suelta y su posible recaptura un mes más tarde. Si marca 1000 individuos, y al cabo de un mes captura otros 1000 individuos, de los que 95 ya estaban marcados. ¿Cuál es el número estimado de individuos que componen esa población de mariposas?
- a. Entre 1000 y 1100
 - b. Entre 10.500 y 10.600
 - c. Poco más de 21000
 - d. Unas 43000
 - e. Algo más de 100.000

44. Perros, zorros, chacales, lobos y hienas presentan (+) o no (-) los siete caracteres fenotípicos que se muestran en la tabla. ¿Qué fenograma refleja mejor las relaciones filogenéticas entre estas cinco especies, basado en los datos dados?

Carácter	I	II	III	IV	V	VI	VII
Perro	+	+	+	+	+	+	+
Zorro	-	+	+	-	+	+	-
Chacal	+	-	+	-	+	-	-
Lobo	+	+	+	-	+	+	+
Hiena	-	-	-	+	-	-	-

- a. A
b. B
c. C
d. D
e. Ninguno de los anteriores



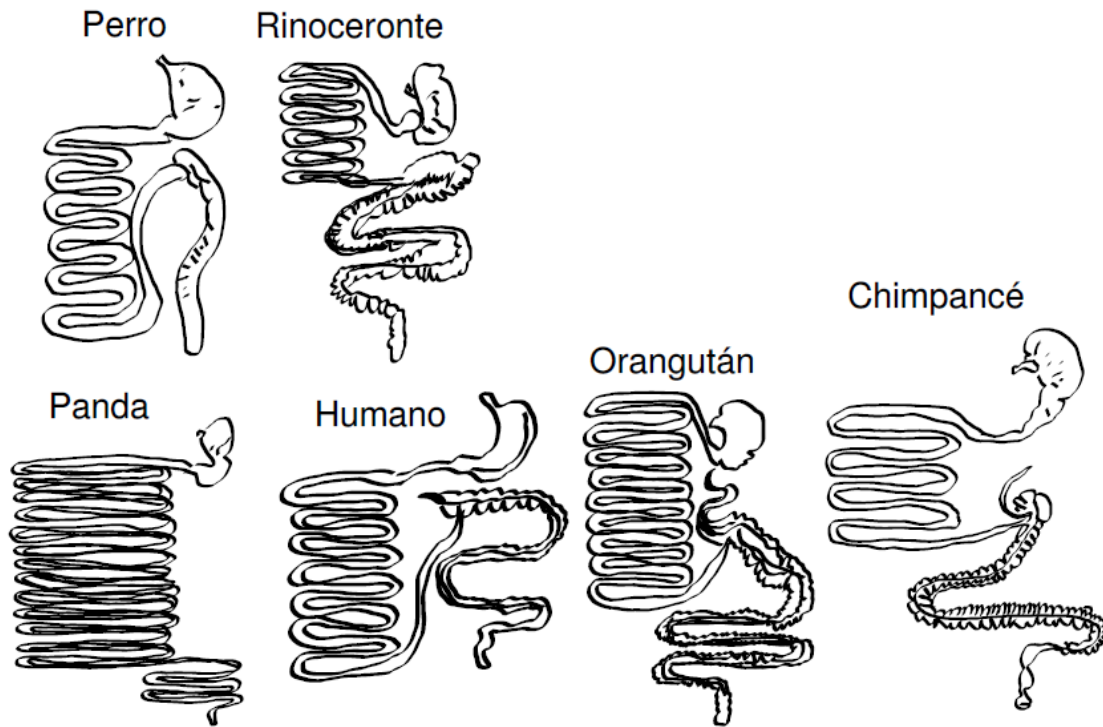
45. ¿Cuál de los siguientes pares NO muestra una relación GRUPO MONOFILÉTICO - GRUPO PARAFILÉTICO?

- a. Monocotiledóneas - Dicotiledóneas
b. Tetrápodos - Peces óseos.
c. Equinodermos - Cordados
d. Aves - Reptiles.
e. Plantas vasculares - Plantas no vasculares.

46. ¿Cuál de las siguientes funciones se complica al aumentar de tamaño los animales?

- a. Intercambio gaseoso/Respiración.
b. Excreción/Pérdida de agua.
c. Termorregulación/Pérdida de calor.
d. Las tres primeras (a, b y c).
e. Ninguna. El aumento de tamaño no tiene más que ventajas.

47. Los grandes simios (Hominidae) utilizan herramientas para tener acceso a alimentos más nutritivos; y además pueden cazar para conseguir carne. Los osos (Ursidae) presentan un comportamiento similar, aunque los pandas (*Ailuropoda melanoleuca*) sólo comen bambú. Estos diferentes animales tienen anatomías intestinales que reflejan sus dietas, como se muestra en los esquemas, que se han dibujado a diferente escala para permitir su comparación. Los perros (*Canis lupus*) representan un carnívoro típico y el rinoceronte (Rhinocerotidae) un típico herbívoro.



En relación con todo esto, señale la respuesta correcta.

- Los chimpancés (*Pan*) y los humanos ingieren una cantidad semejante de alimentos de origen animal.
- Los chimpancés comen más carne y frutas que los orangutanes (*Pongo*).
- Los sistemas digestivos del panda gigante extraen la mayor parte de los nutrientes presentes en el bambú.
- Los alimentos pasan más rápidamente a través de los orangutanes que a través de los seres humanos.
- Son correctas las respuestas a y b.

48. El madroño (*Arbutus unedo*) constituye el logo de la Olimpiada de Biología de la Comunidad de Madrid. ¿A qué familia pertenece y de qué provincia biogeográfica es típica esta planta?



- a. Ericáceas y provincia castellano-maestrazgo-manchega.
 - b. Ericáceas y provincia luso-extremadurense.
 - c. Cistáceas y provincia carpetánico-ibérico-leonesa.
 - d. Cistáceas y provincia luso-extremadurense.
 - e. Caprifoliáceas y provincia castellano-maestrazgo-manchega.
49. El test de alcoholemia mide la concentración de alcohol (etanol) en los fluidos corporales. El alcohol se absorbe rápidamente del tracto digestivo y se distribuye incluso en los fluidos intra y extracelulares del cuerpo humano. En una persona de 70 kg se eliminan 6,8 g de etanol por hora; el 90 % se metaboliza en el hígado y el resto se excreta por los pulmones y los riñones. En España, la tasa máxima de alcoholemia permitida para conducir vehículos a motor es de 0,05 g de alcohol en 100 ml de sangre. El contenido medio de agua en personas adultas de 70 kg de peso es de alrededor del 65%. Por tanto (señale la respuesta correcta):
- a. Si una persona de 70 kg de peso se bebe 0,5 l de cerveza con un contenido alcohólico del 5% (a los efectos del problema g/l), su tasa de alcoholemia una hora después será superior a 0,05 g de alcohol por 100 ml de sangre.
 - b. Si en vez de esa cerveza se hubiera tomado 0,2 l de vodka con un contenido alcohólico del 40%, una hora después su tasa de alcoholemia sería superior a 0,05 g de alcohol por 100 ml de sangre.
 - c. El tiempo que tarda una persona de 70 kg de peso en eliminar totalmente una tasa de alcoholemia de 0,05 g de alcohol por 100 ml de sangre está entre tres y cuatro horas.
 - d. El tiempo que tarda una persona de 70 kg de peso en eliminar totalmente una tasa de alcoholemia de 0,05 g de alcohol por 100 ml de sangre es superior a las cinco horas.
 - e. Son ciertas las respuestas a, b y d.

50. Los científicos estadounidenses Jeffrey C. Hall (1945), Michael Rosbash (1944) y Michael W. Young (1949) han ganado el premio Nobel de Medicina 2017 "por sus descubrimientos de los mecanismos moleculares que controlan el ritmo circadiano", los fenómenos biológicos que ocurren rítmicamente alrededor de la misma hora del día, como el sueño. Los tres investigadores han trabajado con *Drosophila melanogaster*, la mosca de la fruta.



El reloj circadiano en los mamíferos se localiza en el núcleo supraquiasmático (NSQ), un grupo de neuronas del hipotálamo.

Existe una serie de procesos biológicos que están subordinados al ciclo circadiano. Entre ellos podemos citar la acción de la enzima hexoquinasa, la regeneración del epitelio intestinal y la producción de una serie de hormonas como son:

- a. ACTH: hormona adenocorticotrópica, TSH: hormona estimulante de la tiroides, FSH hormona foliculoestimulante y LH: hormona luteinizante
- b. Insulina y Glucagón
- c. Prolactina y Occitocina
- d. Melanotropa, tiroxina y adrenalina
- e. Gonadotropina coriónica y prolactina.



XVI OLIMPIADA DE BIOLOGÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

SOLUCIONARIO CATEGORIA A – 2º BTO

1-E	11-D	21-E	31-D	41-E
2-B	12-D	22-A	32-E	42-D
3-B	13-A	23-C	33-C	43-B
4-A	14-A	24-E	34-C	44-C
5-C	15-A	25-B	35-B	45-C
6-D	16-A	26-A	36-B	46-D
7-B	17-E	27-A	37-D	47-B
8-A	18-C	28-B	38-C	48-B
9-C	19-E	29-A	39-E	49-C
10-A	20-B	30-E	40-B	50-A

*XVI Olimpiada de Biología
de la Comunidad de Madrid*



Arbutus unedo L.



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

Madrid, 23 de febrero de 2018

CATEGORÍA 4º ESO

Sofía Martín Nieto. IES Maestro Matías Bravo

Rafael Roldán Pérez. Colegio Andel

Consuelo Sánchez Cumplido. Presidenta de la OEB

José Luis Viejo Montesinos. Facultad de Ciencias UAM

EXAMEN ESO XVI OBCM

1. Durante el año 2018, estamos celebrando el Año Europeo del Patrimonio Cultural. Según el Consejo Europeo, *"el patrimonio cultural abarca recursos del pasado en muchas formas y aspectos, entre ellos, los monumentos, parajes, tradiciones, conocimientos transmitidos y expresiones de la creatividad humana, así como las colecciones conservadas y gestionadas por museos, bibliotecas y archivos."*

Uno de estos museos, depositario de una enorme colección natural de incalculable valor, tanto patrimonial como científico, es el madrileño Museo Nacional de Ciencias Naturales, uno de los museos de historia natural más antiguos del mundo, creado por el Rey Carlos III, en 1771, como Real Gabinete de Historia Natural.

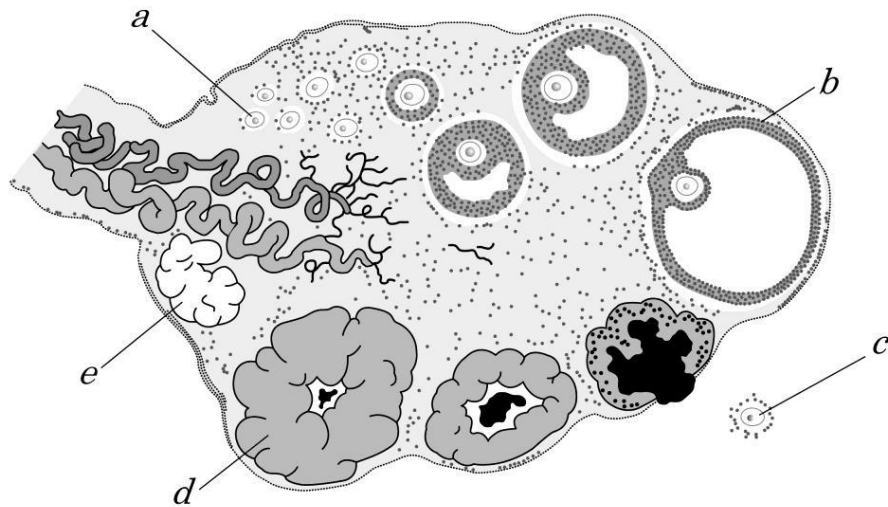
El actual Museo Nacional de Ciencias Naturales tiene como una de las piezas más conocidas un enorme elefante abatido el 11 de marzo de 1913 en Sudán por el Duque de Alba que decidió donar la piel del Proboscídeo al Museo. El taxidermista Luis Benedito lo montó a partir de fotografías proporcionadas por el Duque, en la sede del anterior museo, situado en el actual Jardín Botánico.



El nombre científico de este espécimen es:

- a. *Diplodocus carnegiei*.
 - b. *Gomphotherium angustidens*.
 - c. *Elephas indicus*
 - d. *Loxodonta africana*
 - e. *Megatherium americanum*.
2. ¿Cuál de los siguientes componentes del Sistema Circulatorio humano posee normalmente sangre pobre en oxígeno?
- a. Las arterias pulmonares.
 - b. Las venas pulmonares.
 - c. La aorta abdominal.
 - d. La aurícula izquierda.
 - e. El ventrículo izquierdo.

3. Esta figura ilustra los cambios mensuales en el ovario humano durante el ciclo reproductor.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe lo más representativo de cada estructura?

- a. Antes de la pubertad, el oocito (a) no ha comenzado el proceso de la meiosis.
 - b. La hormona producida por la estructura b causa el adelgazamiento de la mucosa del cuello uterino para permitir que pase el espermatozoides.
 - c. Durante la ovulación, la estructura (c) se encuentra en la interfase entre la meiosis I y la meiosis II.
 - d. La hormona producida por la estructura d estimula a la hipófisis para segregar hormona luteinizante.
 - e. La hormona producida por la estructura (e) causa la proliferación del endometrio uterino.
4. ¿Qué son los alcaloides?
- a. Moléculas inorgánicas de carácter básico que neutralizan los ácidos estomacales en los vertebrados y se suministran como fármaco contra las indigestiones.
 - b. Moléculas orgánicas sin nitrógeno que fabrican los insectos para defenderse.
 - c. Moléculas orgánicas nitrogenadas que fabrican muchas plantas para defenderse de los insectos y otros fitófagos.
 - d. Un grupo de insectos sin alas muy primitivos.
 - e. Moléculas inorgánicas de carácter ácido que se encuentran en las plantas de las que se alimentan los insectos.

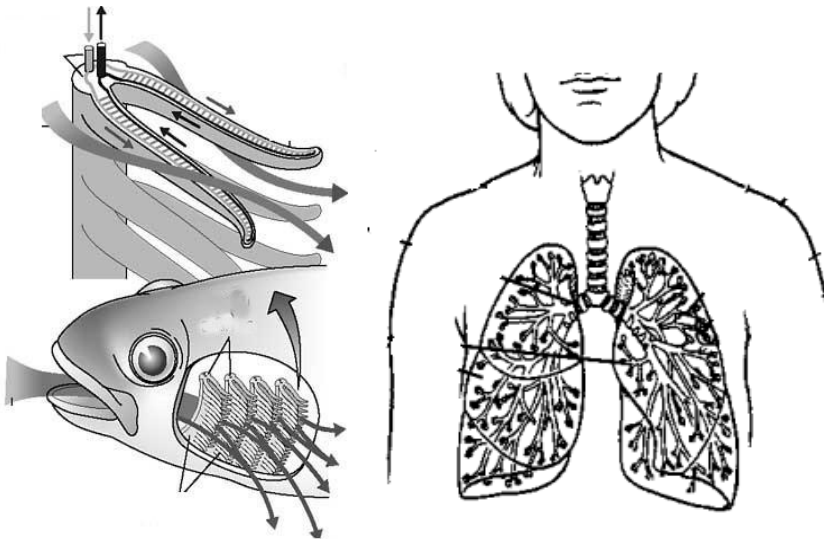
5. Las dos hormonas liberadas por la hipófisis posterior (neurohipófisis) son...
- La oxitocina y la gonadotropina.
 - La ACTH (adenocorticotropa) y la ADH (vasopresina).
 - La hormona del crecimiento y la prolactina.
 - La ADH (vasopresina) y la oxitocina.
 - La ADH (vasopresina) y la FSH (foliculoestimulina).
6. Un hombre de 30 años pesa 60 Kg. La concentración de sodio en el plasma es de 145 mEq/L. Supongamos que el agua corporal sea de 50% del peso corporal total. Si esa persona recibiera 4,5 litros de solución salina isotónica por vía venosa, ¿cuáles serían los nuevos valores del volumen extracelular y de la concentración total de sodio?
- 24,5 litros y concentración de sodio de 2900 mEq.
 - 34,5 litros y concentración total de sodio de 3335 mEq.
 - 16,5 litros y concentración total de sodio de 2012,5 mEq.
 - 34,5 litros y concentración total de sodio de 5002,5 mEq.
 - 11,5 litros y concentración total de sodio de 1667 m Eq.
7. Una práctica ilegal pero consentida que se extendió del siglo XVI hasta el siglo XVIII era la de castrar a jóvenes cantores para que desarrollasen características únicas en la voz. ¿Que sucede en los niveles sanguíneos de de FSH, de LH y de testosterona en esos *castrati*?
- La testosterona aumenta y los niveles de FSH y de LH disminuyen debido al mecanismo de retroalimentación negativo.
 - La testosterona disminuye y los niveles de FSH y de LH aumentan debido a la pérdida del mecanismo de retroalimentación negativo.
 - La testosterona aumenta y los niveles de FSH y de LH disminuyen.
 - La testosterona, FSH y LH aumentan debido al mecanismo de retroalimentación positivo.
 - Todos los niveles hormonales disminuyen debido a la castración.
8. Las mutaciones son alteraciones del material genético celular y es cierto que:
- Siempre se producen de forma espontánea, por causas naturales.
 - Son siempre perjudiciales y heredables.
 - Las mutaciones de células somáticas de un individuo no pueden ser responsable del origen de un tumor.
 - Disminuyen la variabilidad de las poblaciones.
 - Son un mecanismo que permite la evolución de las especies.

9. La individualidad de la neurona fue confirmada por el científico español y premio Nobel de Medicina Santiago Ramón y Cajal.

En relación con la anatomía y fisiología de esta célula, es cierto que:

- a. Es una célula con varios núcleos en la que se distingue un cuerpo celular y una larga prolongación.
- b. Presenta dos tipos de ramificaciones el axón y las dendritas, en cuyos extremos se encuentran los botones sinápticos.
- c. El axón puede alcanzar en algunos casos más de un metro de longitud y se encuentra rodeado de células de Schwann.
- d. La mielina es una sustancia aislante que permite la transmisión química del impulso nervioso.
- e. Las zonas donde se acumulan cuerpos neuronales como en el cerebro, adquieren un color blanquecino.

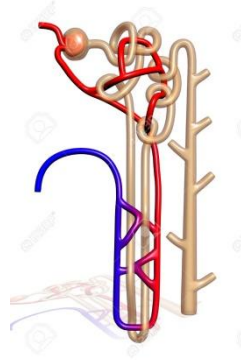
10. En todos los vertebrados los intercambios gaseosos se hacen a través de una superficie respiratoria formada por un epitelio vivo, a través del cual el oxígeno se difunde hacia la sangre. En los peces la superficie respiratoria está constituida por una serie de branquias con la estructura mostrada en la figura de abajo. En los vertebrados terrestres la superficie respiratoria está contenida en una cavidad en el interior del cuerpo.



El aire posee una concentración de oxígeno 30 veces superior a la del agua. Sin embargo, cuando son colocados fuera del agua, los peces mueren asfixiados. Eso se explica porque...

- a. La presión atmosférica impide el flujo sanguíneo.
- b. La ventilación de los peces es unidireccional.
- c. La hemoglobina tiene menor afinidad por el oxígeno.
- d. Las laminillas branquiales se pegan entre sí y disminuye la superficie de intercambio.
- e. Ninguna de las razones anteriores.

11. La acción de las nefronas permite formar la orina. La composición de esta es un 95% agua, un 2% sales minerales y un 3% sustancias orgánicas.



Entre las sustancias orgánicas que se eliminan se encuentra la urea y la creatinina ¿Cuál es la procedencia de estas sustancias?

- a. Proceden de restos de alimentos que no nos resultan útiles.
- b. Proceden de pigmentos formados en el hígado al degradar la hemoglobina.
- c. Proceden del exceso de cloruro sódico ingerido en los alimentos.
- d. Proceden de la degradación de las proteínas en las células del organismo.
- e. Proceden de la bilirrubina formada en la vesícula biliar.

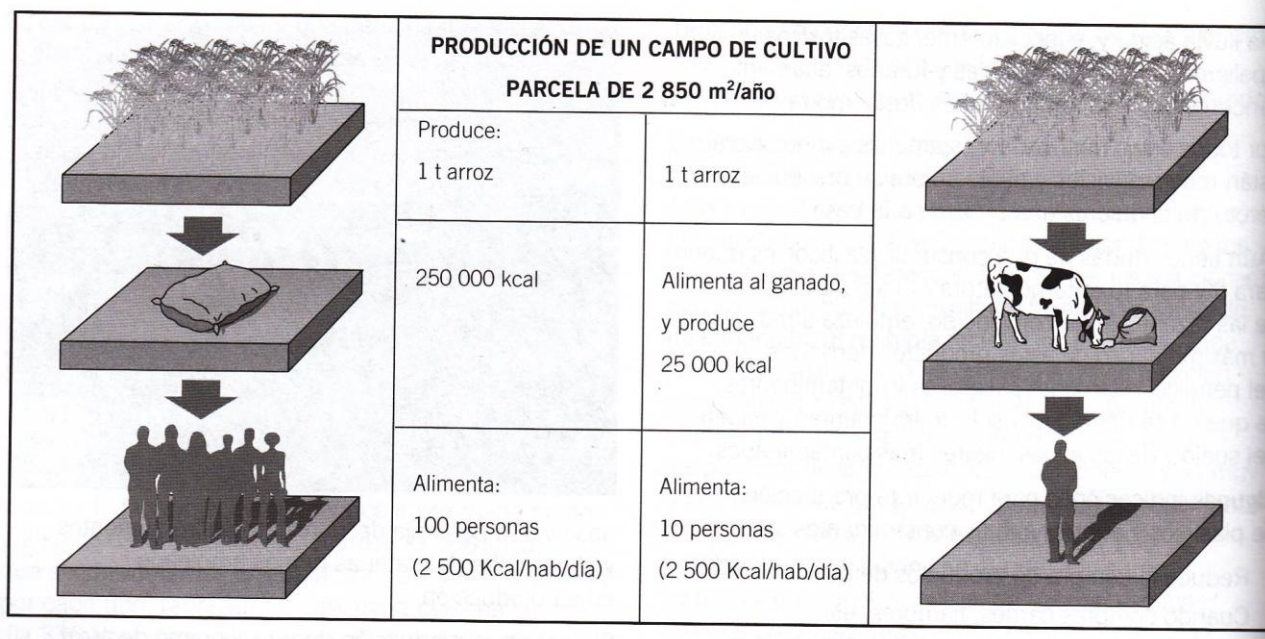
12. Si nos referimos a la composición química del ADN o ácido desoxirribonucleico, es falso que:

- a. Es un polinucleótido integrado por cuatro tipos de nucleótidos distintos.
- b. En una molécula de ADN siempre encontraremos el mismo número de nucleótidos de Adenina que nucleótidos de Timina.
- c. En el nucleótido, la base nitrogenada se encuentra unida a un ácido fosfórico y ambas a la 2-desoxirribosa.
- d. Las bases nitrogenadas púricas son de mayor tamaño que las bases nitrogenadas pirimidínicas.
- e. Los nucleótidos que integran una hebra de la doble hélice se unen mediante un enlace fosfodiéster.

13. La sucesión ecológica es un proceso que se caracteriza por:

- a. Disminución del número y longitud de las cadenas tróficas.
- b. Aumento de la biomasa.
- c. Incremento de las especies r estrategias.
- d. Disminución de la biodiversidad.
- e. Disminución del número de nichos ecológicos.

14. El siguiente cuadro muestra la producción de un campo de cultivo de arroz.



Al interpretar correctamente la información aportada se puede afirmar que:

- Se necesitan 10 parcelas de 2850 m² para alimentar a 100 personas un día con energía de origen animal.
- Para alimentar 100 personas un día con energía procedente del arroz se necesitan 10 parcelas de 2850 m².
- La alimentación humana es más sostenible si el alimento es de origen animal ya que permite la supervivencia de más seres vivos.
- No es posible que una tonelada de arroz alimente a 100 personas un día.
- Una tonelada de arroz alimenta a 10 vacas un día y 100 personas un mes.

15. El Calentamiento Global de la atmósfera ha provocado el Cambio Climático que observamos en la actualidad y cuyo origen antropogénico la comunidad científica no pone en duda.

El Cambio Climático provoca consecuencias que son noticia permanente en los medios de comunicación. Indica cuál de los siguientes hechos, no es consecuencia del Cambio Climático:

- Disminución del albedo de la superficie terrestre.
- Liberación de metano de los suelos de la tundra.
- Alteraciones en el ciclo del agua.
- Aumento de la radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre.
- Aparición de enfermedades tropicales en zonas templadas de la Tierra.

16. La introducción de un antígeno en individuos pertenecientes a especies diferentes desencadena respuestas similares en especies emparentadas evolutivamente.

Al inyectar sangre humana en un animal de otra especie, este produce unos anticuerpos denominados aglutininas antihumanas. Si estas aglutininas antihumanas se ponen en contacto con suero sanguíneo humano o de especies próximas evolutivamente provoca una fuerte reacción y reacciones débiles o nulas, en especies alejadas evolutivamente.

Se realizó una experiencia en la que se inyectaron aglutininas antihumanas en el suero de diferentes animales. Los porcentajes de aglutinación se recogen en la siguiente tabla:

ANIMAL	AGLUTINACIÓN (%)
Caballo	2
Chimpancé	85
Babuino	29
Vaca	10
Canguro	0
Gorila	64
Gamo	7
Orangután	42

Al interpretar de forma correcta los resultados de la experiencia se puede afirmar qué:

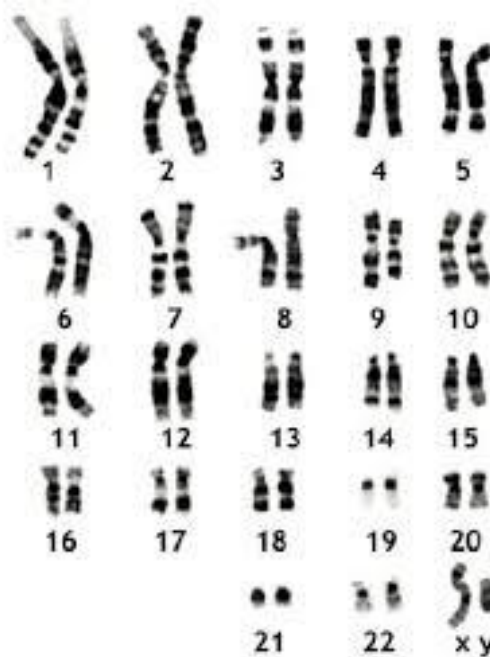
- El gorila y el orangután son nuestros parientes más próximos.
- Caballo y gamo muestran mayor parentesco con nuestra especie que las vacas.
- El marsupial que participa en la experiencia es el que posee menor parentesco con nuestra especie.
- En la tabla no se muestra ningún animal que tenga parentesco con nuestra especie.
- EL babuino tienen mayor parentesco con nuestra especie que el chimpancé.

17. El *Anisakis* es un organismo que aparece con frecuencia en los medios de comunicación. En el siguiente párrafo sustituya los números por una palabra, para que la frase sea correcta: "*Anisakis* pertenece al tronco ...1..., y puede producir ...2... por la ingesta de ...3...".

- 1: Nematodos; 2: fiebres y trastornos neurológicos; 3: sus larvas.
- 1: Platelminfos; 2: graves enfermedades; 3: sus larvas.
- 1: Platelminfos; 2: alergias; 3: sus larvas.
- 1: Nematodos; 2: alergias; 3: pescado crudo.
- 1: Anélidos; 2: hemorragias y anemia; 3: aguas con sanguijuelas.

18. En la especie humana, cuál de las siguientes mutaciones únicamente la puede recibir un hijo (niño o niña) de su madre:
- Una mutación en el cromosoma X.
 - Una mutación en el cromosoma Y.
 - Una mutación en el genoma mitocondrial.
 - Una mutación autosómica.
 - Una mutación en la región hipervariable de anticuerpos.
19. ¿Qué ocurre si un protozoo que se desplaza por el agua gracias a la propulsión de su flagelo deja de mover éste?:
- Que se pararía al cabo de unos segundos, cuando se agote la fuerza de inercia que lleva.
 - Que se pararía inmediatamente debido a la relativamente alta viscosidad del agua en relación con su tamaño.
 - Que seguiría desplazándose durante varios minutos debido a que la resistencia que opone el agua es casi despreciable, dado el pequeño tamaño del organismo.
 - Que seguiría desplazándose un tiempo inversamente proporcional al tamaño del protozoo; es decir son correctas las respuestas a y c.
 - Depende de si el flagelo va delante del protozoo (en cuyo caso aumentaría la velocidad) o detrás (en cuyo caso se frenaría al cabo de unos minutos).
20. La triquinosis (a veces llamada triquinelosis):
- Es una enfermedad parasitaria que afecta exclusivamente a los cerdos (incluidos jabalíes).
 - Está causada por el cestodo *Trichinella spiralis* y puede afectar tanto a cerdos (incluidos jabalíes), como a humanos.
 - Está causada por el trematodo *Trichinella spiralis* y puede afectar a los seres humanos que ingieran carne de cerdo (o jabalí) infectada.
 - Está causada por el nematodo *Trichinella spiralis* y puede afectar a los seres humanos que ingieran carne de cerdo (o jabalí) infectada.
 - Se transmite por entrar en contacto, del modo que sea, con las heces porcinas.
21. ¿A qué formación vegetal y localidad de la Comunidad de Madrid puede pertenecer el siguiente conjunto de plantas: orzaga (*Atriplex halimus*), sisallo (*Salsola vermiculata*) y almarjo (*Suaeda vera*)?
- Matorral oromediterráneo (por encima de los 1800 m) en Navacerrada.
 - Matorral de sustitución del encinar carpetano en Colmenar Viejo.
 - Sotobosque del pinar de *Pinus sylvestris* en Rascafría.
 - Vegetación palustre de la ribera del Tajo en Aranjuez.
 - Vegetación de zonas salinas secas en Aranjuez.

22. Los cariotipos representan una muestra de los cromosomas presentes en células eucariotas. El siguiente diagrama muestra un cariotipo humano masculino normal.



El cariotipo normalmente se compone a partir de células que están en:

- a. Profase I en meiosis.
 - b. Anafase en mitosis.
 - c. Metafase en mitosis.
 - d. Telofase en mitosis.
 - e. Interfase.
23. La célula eucariota se diferencia de la procariota en que su citoplasma contiene distintos orgánulos que favorecen la compartimentalización de los procesos intracelulares. Uno de estos orgánulos es el centrosoma. No es cierto que el centrosoma:
- a. Está compuesto por dos centriolos perpendiculares entre sí.
 - b. Se encuentra en las células vegetales.
 - c. Interviene en la división celular.
 - d. No es un orgánulo membranoso.
 - e. Está rodeado por material pericentriolar.

24. Tanto el ADN como el ARN son moléculas de gran tamaño que guardan información codificada. Esto significa que existe un código universal para todos los organismos (salvo algún matiz excepcional) con el que, a partir de la información del ácido nucleico, se forman las distintas proteínas necesarias para las actividades metabólicas celulares. La información codificada en el ácido nucleico, es debido a la variación de uno de sus componentes, en concreto se trata de:

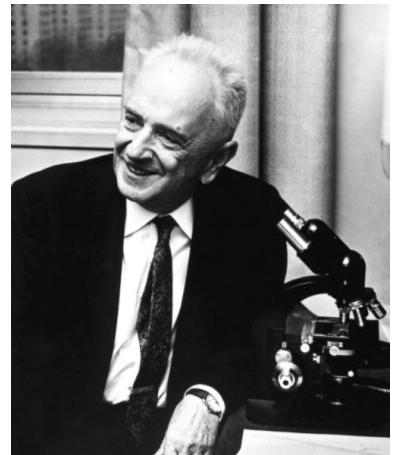
- a. La ribosa.
- b. La desoxirribosa.
- c. Los puentes de hidrógeno.
- d. Las bases nitrogenadas.
- e. Los grupos fosfato.

25. Dos variantes alélicas para un mismo gen se representan como R en el caso del alelo dominante y r en el caso del alelo recesivo. La proporción genotípica esperada para el cruce entre un individuo heterocigoto con otro homocigoto recesivo para dicho gen es:

- a. $\frac{1}{2}$ RR $\frac{1}{2}$ rr
- b. $\frac{1}{4}$ RR $\frac{1}{2}$ Rr $\frac{1}{4}$ rr
- c. $\frac{1}{2}$ Rr $\frac{1}{2}$ rr
- d. 100% Rr
- e. $\frac{1}{4}$ Rr $\frac{1}{2}$ rr $\frac{1}{4}$ RR

26. Theodosius Dobzhansky (1900-1975), genetista ucraniano, es considerado uno de los fundadores de la teoría evolutiva moderna basada en el darwinismo, o lo que es lo mismo, la Teoría Sintética de la Evolución. La Teoría Sintética basa las causas de la evolución en dos principios:

- a. Mutación genética y selección natural.
- b. Ambiente y mutación genética.
- c. Selección natural y ambiente.
- d. Aleatoriedad y selección natural.
- e. Aleatoriedad y ambiente.



27. El gen causante de la enfermedad de la hemofilia está localizado en:

- a. Cromosoma Y.
- b. Cromosoma 21.
- c. Cromosoma X.
- d. El cromosoma autosómico.
- e. La hemofilia es una enfermedad que se transmite por un virus, no es de origen genético.

28. Una definición correcta de biodiversidad es:

“La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de formas de vida en el planeta, incluyendo los ecosistemas terrestres, marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte, más allá de la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.”

En cuanto a la distribución de la diversidad en la Tierra, es cierto que:

- a. Las áreas geográficas que se encuentran más cerca del de la línea ecuatorial generalmente tienen niveles más altos de biodiversidad.
- b. Las áreas con más biodiversidad son las zonas templadas del planeta.
- c. Si exceptuamos los polos y desiertos, el resto tienen una biodiversidad muy similar.
- d. Todas tienen una biodiversidad parecida, aunque las especies sean diferentes.
- e. La distribución de la biodiversidad está relacionada con la altitud, no con la latitud.

29. ¿Cuál de los siguientes recorridos del aire a su paso por el sistema respiratorio es el más correcto?

- a. Nariz-bronquios-tráquea-alveolo.
- b. Laringe-alveolo-bronquio.
- c. Nariz-laringe-alveolo-bronquio.
- d. Fosas nasales-bronquio-alveolo.
- e. Nariz-esófago-bronquio-alveolo.

30. Los siguientes versos del genial poeta sevillano Gustavo Adolfo Bécquer (1836-1870) dejan claro que su verdadera vocación fue la literatura (dicen que también la pintura), pero es evidente que la anatomía no era lo suyo.



*¿Qué es poesía?, dices mientras clavas
En mi pupila tu pupila azul.*

*¡Qué es poesía! ¿Y tú me lo preguntas?
Poesía eres tú.*

¿Cuál es el error de Bécquer en estos versos?

- a. La pupila está al fondo del globo ocular, formada por conos y bastones, y no es de color azul.
- b. La pupila es una capa transparente, que protege al ojo en su parte frontal.
- c. Al ser andaluz, por selección natural la pupila de la amada del poeta debería estar con mayor pigmentación, y no azul.
- d. No hay ningún error, biológicamente es una descripción impecable.
- e. La pupila es una abertura central, que se ve de color negro y que permite y regula la entrada de luz en el ojo.



XVI OLIMPIADA DE BIOLOGÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

SOLUCIONARIO CATEGORIA B – 4º ESO

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