

**OLIMPIADA DE BIOLOGÍA 2013**  
**EXAMEN ESTATAL – TIPO A**  
**(1 punto por reactivo)**

***Biología Celular, Molecular y Bioquímica***

1. La mayor parte de los organelos celulares están unidos a una red de fibras llamada citoesqueleto. De las afirmaciones que se presentan en la siguiente tabla ¿cuáles son CORRECTAS?

- I. Las enzimas que forman parte de las vías metabólicas no pueden estar ancladas al citoesqueleto.
- II. Los filamentos intermedios mantienen la forma celular y dan soporte a los axones de las células nerviosas.
- III. Los cilios y flagelos se inclinan como resultado de los movimientos flexores de los microtúbulos.
- IV. Los microfilamentos intervienen en cambios de la forma, como la división del citoplasma durante la mitosis.
- V. El citoesqueleto organiza y da forma a las células procariontes y eucariontes.
- VI. Los microfilamentos están formados por la proteína tubulina.

- a) I, II, III
- b) II, III, IV
- c) III, IV, V
- d) IV, V, VI

2. Relacione los eventos de la meiosis con la fase o subfase correspondiente:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| A. Inicio de la formación de fibras del huso | I. Anafase-I    |
| B. Separación de los cromosomas bivalentes   | II. Zigoteno    |
| C. Acción de endonucleasa                    | III. Diacinesis |
| D. Movimiento de cromátides a polos opuestos | IV. Paquiteno   |
|  | V. Anafase II   |

- a) A-I, B-III, C-V, D-IV
- b) A-III, B-II, C-I, D-V
- c) A-II, B-III, C-IV, D-V
- d) A-V, B-III, C-I, D-II

3. Son funciones y características de la cara *trans* del aparato de Golgi:

- I. origina las vesículas que se desprenden de Golgi
- II. localizado cerca del retículo endoplásmico
- III. eliminación de manosas
- IV. sulfatación de azúcares de proteoglicanos
- V. contiene receptores de manosa-6-fosfato
- VI. fosforilación de oligosacáridos lisosomales

- a) I, III, IV
- b) I, IV, V
- c) II, III, VI
- d) II, IV, VI

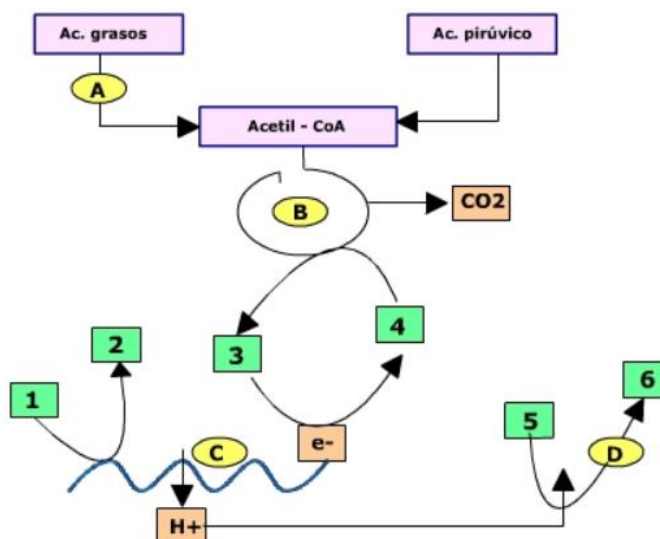
4. Las proteínas SNARE se encuentran en todas las membranas de los siguientes compartimentos **excepto**:
- mitocondria
  - aparato de Golgi
  - endosoma temprano
  - retículo endoplásmico
5. La eficiencia catalítica de dos diferentes enzimas puede ser comparada por:
- la relación  $k_{cat}/K_m$
  - el valor de  $k_{cat}$
  - el valor de  $K_m$
  - la formación del producto
6. Un estudiante realizó un experimento en el que burbujeeó dióxido de carbono en agua y realizó el registro del pH cada 5 segundos. ¿Cuál será la conclusión válida respecto a estos resultados?

| Tiempo (s) | pH  |
|------------|-----|
| 5          | 7.5 |
| 10         | 7.2 |
| 15         | 7.0 |
| 20         | 6.8 |

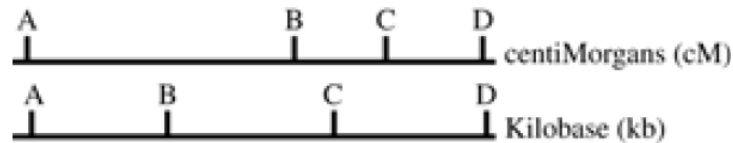
- El cambio de pH fue muy pequeño para ser significativo
- El agua se hace menos ácida conforme se incrementa la cantidad de  $CO_2$
- El agua se hace más ácida conforme se incrementa la cantidad de  $CO_2$
- El cambio de pH puede no estar relacionado con el burbujeo de  $CO_2$

- Contesta las siguientes dos preguntas de acuerdo al esquema.

### PROCESOS METABÓLICOS



7. En base al orden de las letras mostradas en el esquema, señale los procesos metabólicos correspondientes.
- Ciclo de Krebs, Beta-oxidación, Cadena respiratoria, Fosforilación oxidativa
  - Beta-oxidación, Ciclo de Krebs, Cadena respiratoria, Fosforilación oxidativa
  - Fosforilación oxidativa, Beta-oxidación, Ciclo de Krebs, Cadena respiratoria
  - Cadena respiratoria, Fosforilación oxidativa, Beta-oxidación, Ciclo de Krebs
8. Identifica el orden de las enzimas que participan en las reacciones entre los compuestos 1-2, 3-4 y 5-6.
- Citocromo oxidasa, ATP sintasa, NADH deshidrogenasa
  - ATP sintasa, NADH deshidrogenasa, Citocromo oxidasa
  - NADH deshidrogenasa, Citocromo oxidasa, ATP sintasa
  - Citocromo oxidasa, NADH deshidrogenasa, ATP sintasa
- En la figura se muestra la localización de cuatro genes en el mapa genético de un organismo. El inferior muestra la localización de los mismos cuatro genes en un mapa derivado de la secuencia de nucleótidos del DNA de ese organismo.



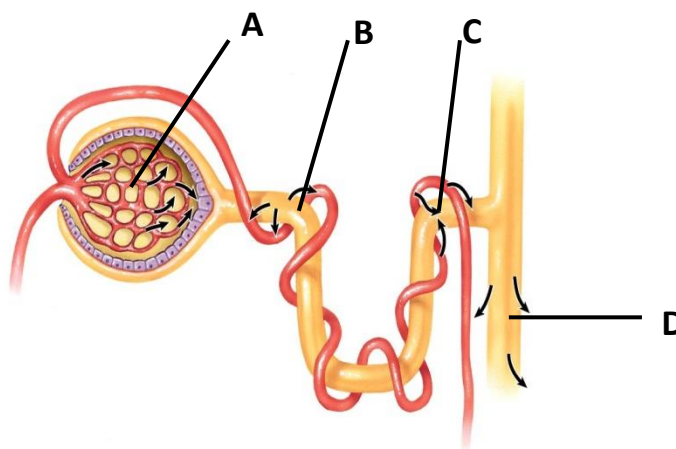
9. Los mapas no son idénticos porque:
- no hay relación entre la posición de genes en un mapa genético y su posición en el DNA
  - las frecuencias de recombinación por kb de DNA no son uniformes a través del cromosoma
  - si los genes son más lejanos, es más probable que recombinen
  - si los genes son más cercanos, es más probable que recombinen
10. Una mutante de *E. coli* con una DNA ligasa sensible a calor (25°C permisiva, 37°C no permisiva) ha sido usada para mostrar que la síntesis de DNA es discontinua. ¿Qué demostraría el análisis de la replicación de DNA en presencia de <sup>3</sup>H-timidina en la mutante?
- Acumulación de segmentos cortos no marcados de DNA a 25°C y 37°C
  - Acumulación de segmentos cortos no marcados de DNA a 25°C pero no a 37°C
  - Acumulación de segmentos cortos marcados de DNA a 25°C pero no a 37°C
  - Acumulación de segmentos cortos marcados de DNA a 37°C pero no a 25°C
11. Determinar cuál de las siguientes secuencias es una secuencia palindrómica interrumpida.
- 5'TTAGCcagtGCTAA3'  
3'AATCGgtcaCGATT'5
  - 5'ATCGTatggTCGT3'  
3'TAGCAtaccAGCA5'
  - 5'TGAGCcagtGCTAA3'  
3'ACTCGgtcaCGATT'5
  - 5'ATCGTatggTCAT3'  
3'TAGCAtaccAGTA5'

## Anatomía y Fisiología Animal

12. Estimula a células del hígado, músculos esqueléticos, huesos y otros tejidos a la síntesis y secreción de hormonas proteínicas pequeñas, los factores de crecimiento insulinoideos.
- Tiroxina
  - Cortisol
  - Somatotropina
  - Adrenocorticotropina
13. Parte de la neurona donde existe la mayor densidad de canales iónicos de sodio y potasio activados por voltaje
- Dendrita
  - Soma neuronal
  - Cono axónico
  - Terminación neuronal

14. Relaciona correctamente los procesos con los incisos que se indican en el esquema.

- Reabsorción
- Filtración
- Secreción
- Concentración



- IA, IIB, IIIC, IVD
- IA, IIB, IIID, IVC
- IB, IIA, IIIC, IVD
- IB, IIA, IIID, IVD

15. ¿Cuál es la relación correcta según la nomenclatura descriptiva de los hallazgos de un espermograma?

|                      |   |
|----------------------|---|
| I. Aspermia          | a. Ausencia de espermias en el eyaculado  |
| II. Normozoospermia  | b. Ausencia de eyaculado  |
| III. Oligozoospermia | c. Menos del 50% de espermatozoides con progresión lineal o menos del 25% con progresión rápida |
| IV. Teratozoospermia | d. Concentración de espermatozoides en el eyaculado menor a 20 000 000/ml.                      |
| V. Astenozoospermia  | e. Menos del 50% de espermatozoides con morfología normal.                                      |
| VI. Azoospermia      | f. Concentración de espermatozoides en el eyaculado de 20 000 000/ml.                           |

- Ia, IIId, IIIIf, IVe, Vc, VIb
- Ib, IIIf, IIIe, IVd, Va, VIc
- Ib, IIIf, IIIId, IVe, Vc, VIa
- Ia, IIId, IIIIf, IVc, Ve, VIb

16. La glándula tiroides produce, entre otras, a la hormona tiroxina. De las siguientes opciones, ¿cuáles corresponden a esta hormona?

- I. Estimula la entrada de glucosa a las células
- II. Tienen acción calorígena y termorreguladora
- III. Aumentan el consumo de oxígeno
- IV. Estimula la glucogénesis
- V. Imprescindibles para el desarrollo del sistema nervioso, central y periférico
- VI. Intervienen en los procesos de la contracción muscular y motilidad intestinal
- VII. Eleva los niveles de calcio en sangre

- a) II, III y V
- b) I, III y VI
- c) II, V y VII
- d) I, IV y VII

17. De los siguientes puntos cuáles corresponden a las características o funciones de los sacos aéreos de las aves:

- I. Los sacos aéreos poseen unas paredes muy finas con epitelio escamoso
- II. Son escasamente vascularizados
- III. Se extienden hasta los espacios pneumatizados de los huesos
- IV. Sirven de intercambio de gases
- V. Permiten un flujo unidireccional del aire
- VI. Se encuentran altamente vascularizados

- a) I, III, IV, VI
- b) I, II, IV, VI
- c) I, II, III, V
- d) I, III, IV, V

18. Los Cordados han conquistado una gran variedad de hábitats desarrollando adaptaciones para regular el contenido interno en agua y sales minerales y para excretar los productos de desecho. Sus principales órganos excretores son los riñones. Determina correctamente el tipo de riñón presente en los siguientes grupos de Cordados.

|    | Metanéfros                 | Pronefros                  | Mesonéfros                 |
|----|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a) | Ciclóstomos                | Peces y Anfibios           | Reptiles, Aves y Mamíferos |
| b) | Peces y Anfibios           | Reptiles, Aves y Mamíferos | Ciclóstomos                |
| c) | Reptiles, Aves y Mamíferos | Ciclóstomos                | Peces y Anfibios           |
| d) | Ciclóstomos                | Reptiles, Aves y Mamíferos | Peces y Anfibios           |

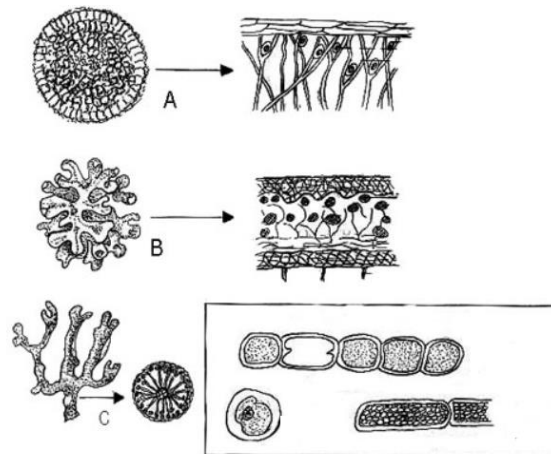
19. Muchos son los factores que influyen en la producción de orina concentrada o diluida. De los siguientes ¿cuáles son responsables de producir una orina concentrada?:
- I. Producción de vasopresina
  - II. Aumento de la presión osmótica
  - III. Disminución de la presión osmótica
  - IV. Sudoración intensa
  - V. Ingesta de diuréticos
  - VI. Deshidratación
- a) I, II, III, V
  - b) I, II, IV, VI
  - c) I, III, IV, V
  - d) I, III, V, VI
20. En los crustáceos decápodos el hepatopáncreas es el órgano donde:
- a) se produce la digestión extracelular
  - b) se produce la absorción de alimentos
  - c) se realiza la digestión extracelular y absorción de alimentos
  - d) sólo se produce la secreción de enzimas
21. En los insectos, las hormonas que controlan la muda en la metamorfosis son secretadas por la glándula:
- a) prototorácica
  - b) del seno
  - c) intercerebral
  - d) del cuerpo alado
22. Para que el exoesqueleto de los artrópodos presente flexibilidad, la quitina se mezcla con las proteínas:
- a) Artropodina y resilina
  - b) Artropodina y esclerotina
  - c) Resilina y queratina
  - d) Esclerotina y queratina
23. Con respecto a los anexos tegumentarios ¿Cuáles son las relaciones correctas?
- I. Glándula uropigial – aves
  - II. Fotóforos – mamíferos marinos
  - III. Ranfoteca – quelonios
  - IV. Garras – anfibios
- a) I, II, III
  - b) III, IV
  - c) II, III, IV
  - d) I, III

24. ¿Cuáles son los enunciados correctos?
- I. En los bivalvos la función del ligamento articular es antagónica a la del músculo aductor
  - II. En los bivalvos el condróforo aloja al músculo aductor.
  - III. En los moluscos el manto origina la conchilla de los gasterópodos no de los bivalvos
  - IV. La placa madreporica de los equinoideos es una de las placas genitales perforadas
- a) I, III, IV
  - b) I, II, III, IV
  - c) I, IV
  - d) III, IV
25. Los factores de coagulación son todas aquellas proteínas originales de la sangre que participan y forman parte del coágulo sanguíneo. Son trece los factores de coagulación, nombrados con números romanos, todos ellos necesitan de cofactores de activación como el calcio, fosfolípidos. La ausencia de cualquiera de estos tres factores es causal de algún tipo de Hemofilia.
- a) I, II y III
  - b) III, IV y V
  - c) IV, V y VI
  - d) VIII, IX y XI

### ***Anatomía y Fisiología Vegetal***

26. ¿Qué pigmento es característico de algas café?
- a) Clorofila *b*
  - b) Clorofila *c*
  - c) Bilinas
  - d) Carotenoides
27. En el ciclo C4:
- a) la enzima Rubisco se encuentra en las células del mesófilo
  - b) las células de la vaina tienen cloroplastos con grana
  - c) las células del mesófilo tienen PEP carboxilasa
  - d) las enzimas del ciclo de Calvin se encuentran en las células del mesófilo
28. ¿Qué DNA codifica las proteínas necesarias para la formación de la subunidad mayor de la enzima Rubisco?
- a) DNA del cloroplasto
  - b) DNA del núcleo
  - c) DNA del cloroplasto y el DNA del núcleo
  - d) DNA mitocondrial
29. La relación que existe entre el efecto de la temperatura y el transporte floemático es:
- a) bajas temperaturas la calosa se deposita en las placas cribosas
  - b) a temperaturas elevadas disminuye la velocidad de transporte
  - c) en especies resistentes al frío, a 0°C hay transporte pasivo
  - d) el valor Q10 del transporte floemático = 1

30. En condiciones de alta concentración de CO<sub>2</sub> ambiental:
- la actividad fotosintética es similar en plantas C3 y C4
  - tiene un efecto negativo sobre la vegetación al reducirse la tasa fotosintética
  - se beneficia especialmente la actividad fotosintética en plantas C3
  - no se ve afectada la actividad oxigenasa de la enzima Rubisco
31. Cuando en condiciones de laboratorio se manipula el crecimiento de una planta ¿Cuáles son las características que muestra una planta con etiolación?
- Tallo encorvado hacia la fuente de luz (fototropismo positivo), hojas normales y raíces largas
  - Tallo corto, hojas indiferenciadas y cloróticas
  - Tallo alargado, escaso desarrollo de hojas y con clorosis
  - Tallo y hojas indiferenciados, raíces largas
32. La polinización ocurre cuando el polen se deposita sobre un estigma receptor, la germinación del polen produce un tubo polínico, la célula generativa sufre mitosis y produce dos células espermáticas que participan en una doble fecundación. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO se aplica a la doble fertilización?
- Una de las células fecunda a la oosfera y la otra, a la célula central
  - La primera fecundación origina al cigoto diploide
  - La segunda fecundación origina a un fruto que contiene semillas diploides
  - La segunda fecundación origina al núcleo primario
33. Relaciona los tipos de talos líquénicos que se muestran en la siguientes figuras:



| Número | Talo      |
|--------|-----------|
| 1      | Folioso   |
| 2      | fruticoso |
| 3      | Crustáceo |

- A1, B2, C3
- A3, B1, C2
- A2, B3, C1
- B2, A3, C1



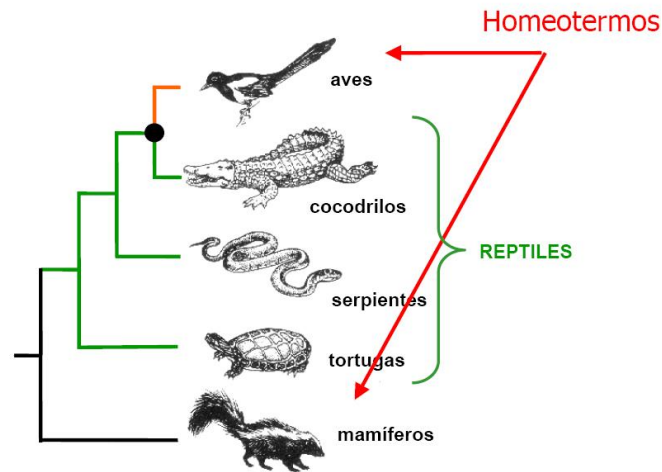
## ***Etología***

34. Si en la ontogenia de un animal, determinado comportamiento surge cuando el organismo fue privado de los estímulos que normalmente lo desencadenan, ¿cuál de las siguientes afirmaciones le parece más adecuada en el comportamiento?:
- es adaptativo y por tanto está siempre presente
  - no es afectado por cualquier forma de aprendizaje
  - es determinado por un gen particular
  - tiene fundamentos neuronales autónomos
35. La detección de un depredador es fundamental en la mayoría de destrezas defensivas grupales. Si dos peces empiezan a inspeccionar y avanzan hacia el depredador, y uno de ellos se retira (da media vuelta y huye), y el otro imita al primer pez. *Esto es un ejemplo de:*
- Hostigamiento
  - Efecto de confusión
  - Hipótesis de la multiplicidad de ojos
  - Estrategia *tit for tat*
36. Los animales presentan fuertes comportamientos grupales, existe colaboración en el cuidado de las crías por una o más generaciones en mutua convivencia y los individuos infértiles están al servicio de los individuos fértiles. El concepto que se describe anteriormente se refiere a:
- Altruismo
  - Eusocialismo
  - Filopatría natal
  - Efecto de Witten

## ***Sistemática***

37. Géneros de bacterias fotótrofas oxigénicas que contienen clorofila a y b pero carecen de ficobilinas.
- Prochloron* y *Prochlorothrix*
  - Anabaena* y *Spirulina*
  - Nostoc* y *Nodularia*
  - Chromatium* y *Rhodobacter*
38. Con respecto a las angiospermas ¿Cuál de las siguientes estructuras están incorrectamente apareadas con su recuento cromosómico?
- Gameto femenino -n
  - Megaspora – 2n
  - Microspora – n
  - Cigoto -2n

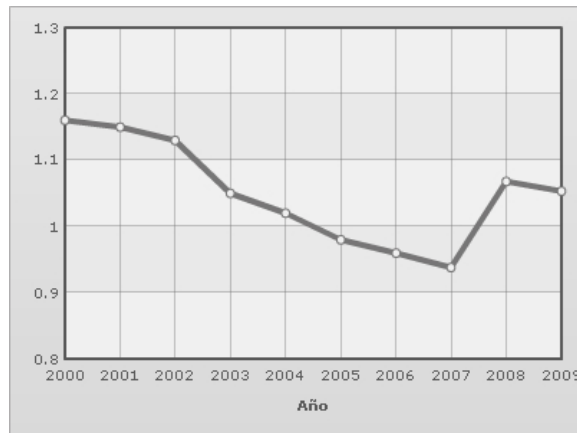
39. Por el carácter homeotermo las aves y los mamíferos son del grupo:



- a) Monofilético
- b) Parafilético
- c) Polifilético
- d) Grupos hermanos

### Ecología

Gráfico Tasa de crecimiento



40. El gráfico anterior corresponde a las tasas de crecimiento de la población humana de un país en los últimos 10 años.

La tasa de crecimiento poblacional en un periodo determinado se calcula como

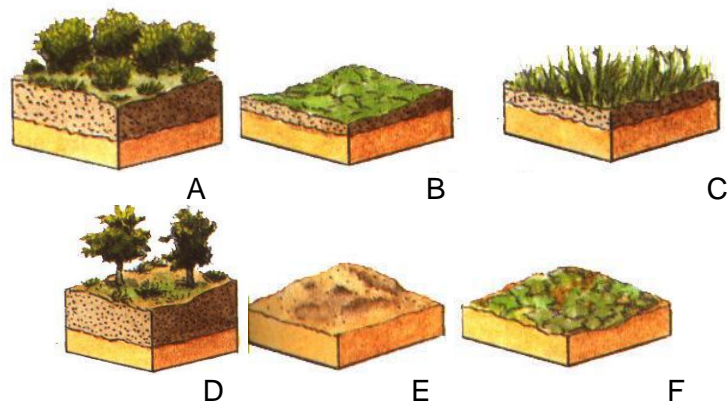
- a) natalidad + mortalidad + inmigración + emigración
- b) natalidad + mortalidad – inmigración – emigración
- c) natalidad – mortalidad + inmigración – emigración
- d) natalidad – mortalidad – inmigración + emigración

41. A diferencia del humano, la mayoría de las especies presenta un crecimiento limitado por la capacidad de carga, el cual se representa con una curva de tipo:

- a) Exponencial
- b) Sigmoidal
- c) Lineal
- d) Cuadrática

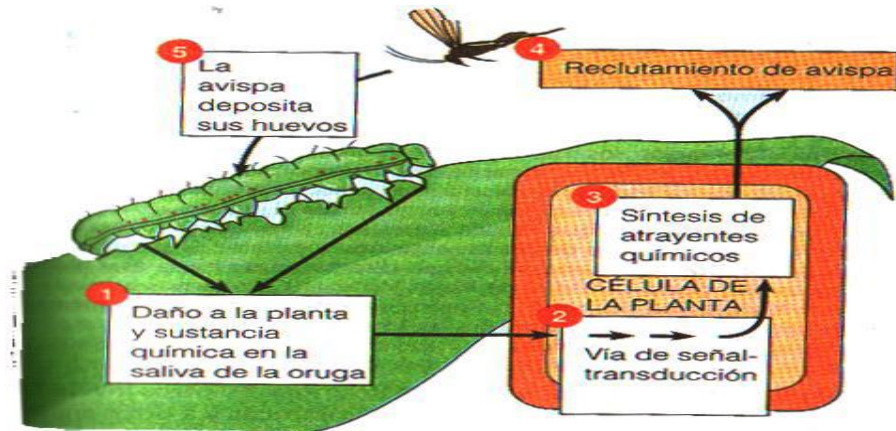
42. Acerca del concepto de la Biodiversidad. ¿Qué afirmaciones son correctas sobre el mismo?
- I. Sólo mide la riqueza de individuos en un ecosistema
  - II. Engloba tres niveles, la variedad genética, específica y ecosistémica
  - III. Permite comparar ecosistemas considerando la cantidad de especies que posee cada uno y la cantidad de individuos por especie
  - IV. Al aumentar la diversidad en un ecosistema, el mismo se hace más estable
  - V. Sólo permite comparar especies considerando cantidad de individuos por especie
- a) I, II, V
  - b) I, III, IV
  - c) II, IV, V
  - d) II, III, IV

43. A continuación se presenta una figura con etapas de una sucesión primaria, ¿Cuál es el orden correcto?



- a) B, F, C, D, A, E
- b) E, F, B, C, A, D
- c) E, F, C, A, D, B
- d) D, A, C, B, F, E

Observe la siguiente figura



44. Si se analiza esta situación desde el punto de vista ecológico, pueden presentarse las siguientes premisas, elegir las verdaderas.
- I. La interacción interespecífica prevaleciente en el ejemplo es la predación
  - II. Es posible armar una red alimentaria con tres eslabones, un productor, un consumidor primario y un consumidor secundario
  - III. El organismo afectado es un autótrofo
  - IV. Las interacciones interespecíficas prevalecientes en el ejemplo son la predación y el parasitismo
  - V. De los huevos de la avispa nacerán larvas que atacarán a la oruga
  - VI. De los huevos de la avispa nacerán ninfas que atacarán a la oruga
- a) I, III, V
  - b) II, IV, V
  - c) III, IV, V
  - d) III, IV, VI

### ***Evolución***

45. El desarrollo del mimetismo es un ejemplo de selección natural. En el caso de mimetismo batesiano:
- a) varias especies venenosas, dañinas o de sabor desagradable, han evolucionado para parecerse mutuamente.
  - b) una especie adquiere forma y colores que le permiten confundirse con el entorno.
  - c) una especie inofensiva ha evolucionado para parecerse a otra que es peligrosa de alguna manera.
  - d) varias especies venenosas, dañinas o de sabor desagradable, han evolucionado para parecerse a un objeto inanimado.
46. Los bebés que nacen con pesos inferiores a 2,5 kg o superiores a 4 kg tienen menor probabilidad de sobrevivir. Esto es un ejemplo de selección natural de tipo:
- a) direccional
  - b) estabilizadora o normalizadora
  - c) disruptiva o disociadora
  - d) Dependiente de frecuencia

47. En un estudio sobre las cucarachas, se demostró que la mayoría son resistentes a un insecticida que se usa frecuentemente en los cultivos cercanos. En un estudio similar realizado 15 años atrás se había demostrado que la mayoría de estos insectos morían al ser expuestas al mismo producto. ¿Cómo puede explicarse este cambio en la población de cucarachas desde la teoría darwiniana?
- El contacto frecuente con el insecticida provocó la aparición de cucarachas “resistentes”.
  - Las cucarachas “resistentes” se reproducen más y por eso son mayoría.
  - Las cucarachas adquirieron genes “resistentes” al evitar el contacto con el producto.
  - Las cucarachas que no tienen genes “resistentes” pueden adquirirlos al convivir con las que los tienen.
48. Durante la evolución de los carnívoros, surgieron varios grupos ahora extintos. Los Nimrávidos (familia Nimravidae), por ejemplo, evolucionaron paralelamente, con una apariencia similar a los felinos dientes de sable (familia Felidae, subfamilia Machairodontinae) pero sin estar emparentados filogenéticamente. Esto es un ejemplo de:
- Evolución divergente
  - Evolución convergente
  - Evolución filética
  - Coevolución
49. La homología fue una de las pruebas utilizadas por Darwin para explicar su teoría evolutiva. Lo que no pudo explicar fue:
- Un mecanismo de herencia Mendeliana
  - La aparición de nuevas características en una población
  - La adaptación al ambiente
  - La falta de un registro fósil con cambios graduales
  - La aparición de nuevas especies
- I, II y IV
  - I, III y IV
  - II, IV y V
  - II, III y IV

### **Genética**

50. En los chícharos estudiados por Mendel, el rasgo de la altura (T) es dominante sobre la condición enana (t), semillas redondas o lisas (R) es dominante a semillas rugosas (r), flores púrpuras (P) son dominantes a flores blancas (p), y vainas infladas (S) son dominantes en vainas no infladas (s). Estos genes están localizados en cromosomas separados. Suponga que una planta heterocigótica para cada gen es auto-fecundada, y se produce una progenie de 1,000 individuos. ¿Cuántos se esperaría que fueran plantas enanas con flores púrpuras y semillas rugosas y vaina inflada de acuerdo a las proporciones de Mendel en la  $F_2$ ?
- 6
  - 1000
  - 562
  - 35

51. Para genes codominantes, el procedimiento estandar de usar letras mayúsculas y minúsculas para los diferentes alelos es inadecuado. Para los genes codominantes, se usan supraíndices. Por ejemplo, el alelo del tipo sanguíneo humano A se indica como "I<sup>A</sup>" y el alelo tipo B es indicado como "I<sup>B</sup>." El alelo recesivo que es responsable de la sangre tipo O es indicado por la letra minúscula "i." En una familia de seis chicos, dos son O, dos son AB, uno es B, y otro A. ¿Cuáles son los genotipos posibles de los padres?
- I<sup>A</sup>I<sup>B</sup> x ii
  - I<sup>A</sup>i x I<sup>B</sup>i
  - I<sup>B</sup>i x I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>
  - I<sup>A</sup>i x I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>
52. Al cruzar una gallina normal con un gallo paticorto, todos los gallos fueron normales y todas las gallinas fueron paticortas. Al obtener la F<sub>2</sub>, la mitad de los gallos y la mitad de las gallinas son paticortos ¿Cuál es la herencia Mendeliana que lo explica?:
- Dominante ligado a W
  - Recesivo ligado a Z
  - Dominante ligado a Z
  - Codominante ligado a W
53. Una mujer portadora de un gen letal se casa con un hombre sano. ¿Cuál es la proporción de sexos en la descendencia de esta mujer?
- 1/2 ♀; 1/2 ♂
  - 2/2 ♀; 2/2 ♂
  - 1/2 ♀; 2/2 ♂
  - 2/2 ♀; 1/2 ♂
54. Al cruzar dos moscas negras se obtiene una descendencia formada por 216 moscas negras y 72 blancas. Representando por NN color negro y nn color blanco, ¿cuál será el genotipo de la descendencia obtenida?
- 108 NN, 54 Nn y 54 nn
  - 216 NN y 72 nn
  - 108 Nn y 72 nn
  - 144 NN, 72Nn y 72 nn
55. En la pleiotropía:
- un gen influye en la expresión de varios fenotipos
  - un gen interfiere en la expresión de un sólo fenotipo
  - varios genes contribuyen para la expresión del fenotipo
  - varios genes contribuyen en la expresión de los fenotipos