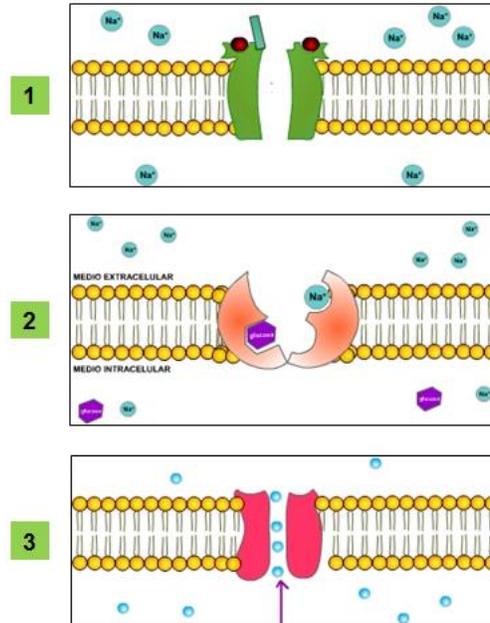


# OLIMPIADA ESTATAL DE BIOLOGÍA 2014

## REACTIVOS A

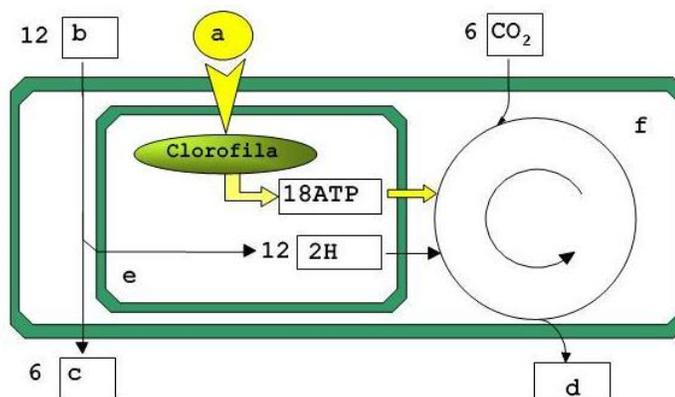
### BIOLOGÍA CELULAR

1. Identifica los siguientes tipos de transporte celular:



- a) 1) Cotransporte, 2) Mediado por ligando, 3) Difusión facilitada.  
 b) 1) Difusión facilitada, 2) Cotransporte, 3) Mediado por ligando.  
 c) 1) Mediado por ligando, 2) Cotransporte, 3) Difusión facilitada.  
 d) 1) Cotransporte, 2) Difusión facilitada, 3) Mediado por ligando

2. Completa el siguiente esquema sobre la fotosíntesis:



A)	B)	C)	D)
a) Luz.	a) Luz	a) Luz	a) Luz
b) Tilacoide.	b) H <sub>2</sub> O	b) Tilacoide.	b) O <sub>2</sub> .
c) Glucosa.	c) O <sub>2</sub> .	c) H <sub>2</sub> O.	c) H <sub>2</sub> O.
d) O <sub>2</sub> .	d) Glucosa.	d) Estroma.	d) Tilacoide.
e) Estroma.	e) Tilacoide.	e) Glucosa.	e) Glucosa.
f) H <sub>2</sub> O.	f) Estroma	f) O <sub>2</sub>	f) Estroma.

- 3. Cuál es el orden en el que actúan las enzimas durante el proceso de replicación?**
- Helicasa, ARN polimerasa, ADN ligasa
  - ADN polimerasa, Transcriptasa inversa, Topoisomerasa
  - Topoisomerasa, ADN polimerasa, Helicasa
  - ADN ligasa, Transcriptasa inversa, ARN polimerasa
- 4. El número y el tamaño de los organelos de una célula se correlaciona con la función de esta. ¿Cuál es una función para las células que contienen mucho ER rugoso?**
- Transformación de sustancias tóxicas para su excreción como etanol y barbitúricos.
  - Producción de precursores para la producción de esfingomiélin.
  - Producción de glucosa a partir de glucosa-1-fosfato.
  - Adquirir iones y otros nutrientes mediante proteínas de membrana especializadas.
- 5. Tratar células aisladas con anticuerpos impide que las células se vuelvan a agregar. Porque estos:**
- Se unen a unas proteínas llamadas cadherinas.
  - Se unen al componente fibroso de la matriz extracelular.
  - Se unen a receptores de la superficie celular.
  - Funcionan como enzimas que degradan los desmosomas.
- 6. ¿Por qué las uniones estrechas sólo se encuentran en ciertos tipos de tejidos, mientras que los desmosomas están presentes en un amplio grupo de células? Porque:**
- Son necesarias en la comunicación entre células adyacentes.
  - No son tan fuertes como los desmosomas.
  - Tienen distintas estructuras pero las mismas funciones.
  - Solo están presentes en tejidos que deben ser impermeables.
- 7. ¿Qué propone la hipótesis quimiosmótica?**
- En la cadena de transporte de electrones tiene lugar la fosforilación a nivel de sustrato.
  - La fosforilación a nivel de sustrato ocurre en la glucólisis y el ciclo de Krebs.
  - La cadena de transporte de electrones está situada en la membrana mitocondrial interna.
  - Las cadenas de transporte de electrones generan ATP indirectamente, mediante un gradiente de protones.
- 8. ¿Cuál de los siguientes enunciados acerca de la síntesis de ATP es falso?**
- La síntesis de ATP en el cloroplasto ocurre en la región tilacoidal de este organelo
  - El ATP se sintetiza solamente en cloroplastos y mitocondrias
  - El gradiente de protones favorece la formación de ATP en la mitocondria
  - La fosforilación a nivel de sustrato del ADP no requiere la ATP sintasa para catalizar la reacción
- 9. Se tienen 3 diferentes moléculas de DNA de doble cadena, mismas que se incuban por separado en una solución calentada desde 25 hasta 100°C para desnaturalizarlas. La molécula 1 contiene 1000 pb y tiene un contenido de G-C de 70%, la molécula 2 tiene 1000 pb y presenta un contenido de G-C del 50%, y la molécula 3 tiene 2000 pb y presenta un contenido de G-C del 40%. Con base a la información, ¿qué enunciado es más probable que ocurra?**
- La molécula 1 se desnaturalizará a la temperatura más alta
  - La molécula 2 se desnaturalizará a la temperatura más alta
  - La molécula 3 se desnaturalizará a la temperatura más alta
  - Las moléculas 1 y 2 se desnaturalizarán a temperaturas mayores que la molécula 3

10. En una muestra sanguínea se realizó una prueba de laboratorio para determinar la proporción de insulina/glucagon obteniéndose un valor menor de 1 ¿Qué afirmación del metabolismo de lípidos es correcta?
- a) Se inhibe la síntesis de colesterol a partir de mevalonato.
  - b) Se induce la síntesis de triglicéridos a partir de acetil CoA en citosol.
  - c) Se induce la  $\beta$ -oxidación de ácidos grasos en la mitocondria de células hepáticas.
  - d) Se inhibe la síntesis de cuerpos cetónicos en mitocondria.
11. Los fármacos llamados estatinas son empleados en cuadros de hipercolesterolemia, una causa muy importante de la aterosclerosis. Estos fármacos reducen la concentración plasmática de colesterol al:
- a) Aumentar la degradación del 3-hidroxi-3-metilglutaril
  - b) Aumentar la concentración de HDL
  - c) Evitar la absorción del colesterol de la alimentación
  - d) Inhibir la conversión del 3-hidroxi-3-metilglutaril-CoA a mevalonato.

### ANATOMIA Y FISILOGIA ANIMAL

12. En los crustáceos, las proteinasas encargadas de la hidrólisis del alimento son secretadas por un órgano en el que ocurre la síntesis de enzimas digestivas, la absorción de los nutrientes del alimento y almacenamiento de lípidos y glucógeno. A este órgano se le conoce con el nombre de:
- a) Hepatopáncreas
  - b) Hígado
  - c) Vesícula
  - d) Estómago
13. ¿Cuál de los siguientes organismos tendría un porcentaje de presupuesto energético mayor para la regulación homeostática?
- a) Una amoeba de agua dulce
  - b) Un insecto del desierto
  - c) Un ave del desierto
  - d) Una serpiente de bosque templado
14. La relación entre presión arterial (pa), gasto cardíaco (gc) y resistencia periférica (rp) se puede expresar como  $pa = gc \times rp$ . Todos los cambios siguientes podrían aumentar la presión arterial, EXCEPTO:
- a) El aumento de la duración de la diástole ventricular
  - b) El aumento del volumen sistólico
  - c) La contracción del músculo liso en las paredes de las arteriolas
  - d) El aumento de la fuerza de latido cardíaco
15. En comparación con el líquido tisular que baña a las células musculares activas, la sangre que llega a estas células tiene:
- a) Mayor  $PO_2$
  - b) Mayor  $PCO_2$
  - c) Menor concentración de bicarbonato
  - d) pH más bajo
16. A diferencia de los metanefridios de la lombriz de tierra, la nefrona de los mamíferos:
- a) Forma orina cambiando la composición del líquido del interior del túbulo
  - b) Está íntimamente relacionada con la red de capilares.
  - c) Procesa sangre en lugar de líquido celómico.
  - d) Funciona tanto en la osmorregulación como en la secreción de desechos nitrogenados.

17. **¿Cuál de las siguientes aseveraciones es incorrecta como respuesta a un aumento en la osmolaridad sanguínea en seres humanos?**
- Producción de orina diluida
  - Producción de orina concentrada y reducida.
  - Liberación de ADH por la hipófisis
  - Aumento de la permeabilidad al agua del túbulo colector.
18. **Una enfermedad llamada diabetes insípida produce como resultado la producción de grandes volúmenes de orina diluida. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es compatible con esta enfermedad?**
- Una concentración alta de sodio en la orina.
  - Una hiposecreción de ADH
  - Una hipersecreción de ADH
  - Una liberación alta de aldosterona
19. **La cantidad de energía que utiliza un animal en una unidad de tiempo se denomina su tasa metabólica, la suma de todas las reacciones bioquímicas en un intervalo de tiempo concreto. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones NO es una forma de determinar la tasa metabólica?**
- Producción de CO<sub>2</sub> en la respiración celular
  - Consumo de oxígeno en la respiración celular
  - Excreción de Urea y Ácido úrico en la orina
  - Tasa de pérdida de calor
20. **¿Cuál de las siguientes opciones es la secuencia correcta de la vía visual?**
- Córnea, pupila, iris, fotorreceptores, neuronas ganglionares, neuronas bipolares, tálamo y corteza visual.
  - Córnea, pupila, iris, fotorreceptores, neuronas bipolares, neuronas ganglionares, tálamo y corteza visual.
  - Esclerótica, iris, fotorreceptores, neuronas bipolares, neuronas ganglionares, tálamo y corteza visual.
  - Córnea, humor acuoso, pupila, cuerpo vítreo, fotorreceptores, neuronas bipolares, neuronas ganglionares, tálamo y corteza visual.
21. **¿Cuáles de las afirmaciones siguientes explican porque los eritrocitos están muy especializados en el transporte de oxígeno?**
- 1) Contienen hemoglobina.
  - 2) Carecen de núcleo.
  - 3) Poseen numerosas mitocondrias y, de tal suerte, generan el ATP en forma aeróbica.
  - 4) Su forma bicóncava hace que tengan una gran área de superficie para la difusión bidireccional de las moléculas del gas.
  - 5) Pueden transportar cuatro moléculas de oxígeno por cada una de hemoglobina.
- 1, 2, 3 y 5
  - 1, 2, 4 y 5
  - 2, 3, 4 y 5
  - 2, 4 y 5
22. **¿Cuál de las siguientes es la ruta correcta de conducción de impulsos en el corazón?**
- nodo AV, nodo SA, fibras de Purkinje y ramas del haz de His.
  - nodo AV, ramas del haz de His, nodo SA y fibras de Purkinje.
  - nodo SA, nodo AV, ramas del haz de His y fibras de Purkinje.
  - nodo SA, nodo AV, fibras de Purkinje y ramas del haz de His.

**23. Aseveración que explica el efecto Haldane:**

- a) Las concentraciones sanguíneas altas de CO causan la intoxicación, de la cual es signo el color rojo cereza brillante de los labios y mucosa de la boca.
- b) Al disminuir el pH de la sangre, la curva de disociación oxígeno-hemoglobina se desvía a la derecha cediendo más oxígeno a los tejidos.
- c) La cantidad de CO<sub>2</sub> que puede transportarse en la sangre varía con la saturación porcentual de la hemoglobina con oxígeno. Cuanto menor sea la oxihemoglobina, tanto mayor será la capacidad de transporte de CO<sub>2</sub> sanguínea.
- d) Dentro del eritrocito, la reacción de formación de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> es más rápida, ya que está catalizada por anhidrasa carbónica. Aquí, los H<sup>+</sup> se unen a la hemoglobina desoxigenada.

**24. Considerando los presupuestos energéticos para un caballo, un elefante, un ratón y un cocodrilo. El \_\_\_\_\_ tendrá el gasto energético anual total más alto y el \_\_\_\_\_ tendrá el gasto energético más alto por unidad de masa:**

- a) Elefante; ratón
- b) Elefante; caballo
- c) Ratón; cocodrilo
- d) Ratón; elefante

**25. La insulina se debe inyectar directamente en el torrente sanguíneo. ¿Por qué no debe administrarse la insulina vía oral?**

- a) Interferiría con la digestión de grasas y proteínas
- b) En el estómago, el sistema inmunológico la reconocería inmediatamente como una hormona sintética e intentará destruirla
- c) Su absorción por el intestino ocurre muy lentamente y se degradaría al momento que alcance el páncreas
- d) La acidez del estómago la desnaturalizaría, haciéndola inactiva e hidrolizada posteriormente por la pepsina.

### ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL

**26. Es un producto de la fijación de la Ribulosa Bifosfato Carboxilasa Oxigenasa durante el proceso de la fotorespiración.**

- a) Gliceraldehído-3-fosfato
- b) Fosfoglicolato
- c) Glucosa
- d) Hidroxipiruvato

**27. Un fruto múltiplo como el de la planta de la fresa se desarrolla a partir de:**

- a) flores independientes dispuestas en el mismo receptáculo (que forma el tejido accesorio)
- b) flores independientes dispuestas en el mismo eje
- c) flor con carpelos distintos (apocárpicos) en el mismo receptáculo (que forma el tejido accesorio)
- d) flor con carpelos unidos (sincárpicos) en el mismo receptáculo (que forma el tejido accesorio)

**28. Este tipo de fruto proviene de un gineceo pluricarpelar. El epicarpo o flavedo es glanduloso, el mesocarpo o albedo es blanco y esponjoso, flavedo y albedo forman la cáscara. El endocarpo posee vesículas o bolsas que contienen el jugo, éstas se desarrollan a partir de capas epidérmicas internas y subepidérmicas.**

- a) Baya
- b) Hesperidio
- c) Drupa
- d) Silicua

- 29. Propio de las umbelíferas, (perejil, cilantro, hinojo) proveniente de un ovario ínfero, formado por dos carpelos, descompuesto en la madurez en dos mericarpos que cuelgan de una estructura axial llamada carpóforo. Este fruto es llamado también diaquenio**
- Coco
  - Regma
  - Sinquenio
  - Cremocarpo
- 30. Cuando una célula está totalmente turgente. ¿Cuál de los siguientes parámetros es cero?**
- Presión de turgencia
  - Presión de la pared
  - Potencial hídrico
  - Potencial osmótico
- 31. En la mayoría de los helechos el tallo es un rizoma. En los “helechos arbóreos” el tallo se eleva y se hace columnar. El engrosamiento del tallo de estos helechos se debe al desarrollo masivo del:**
- Parénquima más paquete compacto de raíces adventicias.
  - Epidermis más paquete compacto de raíces adventicias.
  - Colénquima más paquete compacto de raíces adventicias.
  - Esclerénquima más paquete compacto de raíces adventicias.
- 32. La transpiración, es decir, la perdida de vapor de agua en plantas, es un proceso controlado por factores externos y fisiológicos.**
- Viento fuerte
  - Baja velocidad del viento
  - Humedad relativa baja
  - Humedad relativa baja
  - Temperatura foliar por encima de la temperatura ambiente
  - Temperatura foliar por debajo de la temperatura ambiente
  - Estomas cerrados
  - Estomas muy abiertos
- Selecciona la secuencia de factores que pueden aumentar la tasa respiratoria
- I – IV – V – VIII
  - I – III – V- VII
  - II - III – V – VIII
  - I – III – V – VIII
- 33. La ruta del agua y los solutos desde el suelo al tejido conductor de la raíz es:**
- Suelo---pelo radical---córtex---endodermis---periciclo---protoxilema---floema
  - Suelo---pelo radical---córtex--- periciclo---endodermis---protoxilema---metaxilema
  - Suelo---córtex---periciclo---endodermis---pelo radicular---floema---xilema
  - Suelo---pelo radical--- córtex--- endodermis-- periciclo---protoxilema---metaxilema

## TAXONOMIA Y SISTEMATICA

- 34. El pseudoceloma es una sinapomorfía para \_\_\_\_\_.**
- a) Anélidos y artrópodos
  - b) Nemátodos y Rotíferos
  - c) Anélidos y equinodermos
  - d) Nemátodos y anélidos
- 35. Es una novedad evolutiva exclusiva a un taxón**
- a) Plesiomorfía
  - b) Sinapomorfía
  - c) Autapomorfía
  - d) Simplesiomorfía
- 36. La homoplasia se reconoce en un análisis filogenético por las**
- a) Homologías
  - b) Sinapomorfías
  - c) Simplesiomorfías
  - d) Convergencias y paralelismos

## ETOLOGÍA

- 37. A continuación se presentan una serie de preguntas de comportamiento animal, clasificarlas en próximas y finales, según sea el caso, tomando en consideración que las preguntas próximas se concentran en los estímulos ambientales (y mecanismos fisiológicos) que desencadenan una conducta; mientras que las finales abordan la importancia evolutiva de la conducta.**

- I. ¿Cómo influye la temperatura para los procesos reproductivos en los bivalvos?
- II. ¿Por qué el abastecimiento de alimento en verano influye en la crianza de las crías de las grullas?
- III. ¿Cómo influye la estampa del pavorreal macho al momento del cortejo?
- IV. ¿Por qué los grillos cantores atraen a las hembras en la oscuridad?

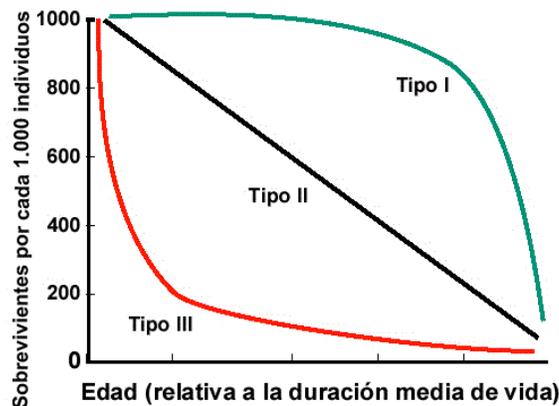
a)	Preguntas próximas: I, III, IV Preguntas finales: II
b)	Preguntas próximas: I, III Preguntas finales: II, IV
c)	Preguntas próximas: III Preguntas finales: I, II, IV
d)	Preguntas próximas: II, IV Preguntas finales: I, III

- 38. Las crías del mono capuchino observan cómo sus padres para alimentarse preparan las semillas dejándolas secar al sol, después con una piedra rompen la corteza de la semilla y comen la parte interior. El comportamiento de las crías de mono capuchino es:**
- a) Estímulo señal
  - b) Patrón de acción fija
  - c) Causa final
  - d) Impronta

39. Para que un estímulo funcione como señal que desencadena un comportamiento particular en una especie:
- Es siempre necesario que el animal hay tenido experiencias negativas previas con ese estímulo;
  - Es necesario que el estímulo sea de naturaleza social;
  - Es obligatorio que el estímulo provenga de una sustancia nociva
  - Es necesario que los dispositivos de percepción y procesamiento del estímulo activen los dispositivos motores o los mecanismos reguladores de la motivación de que depende el comportamiento.

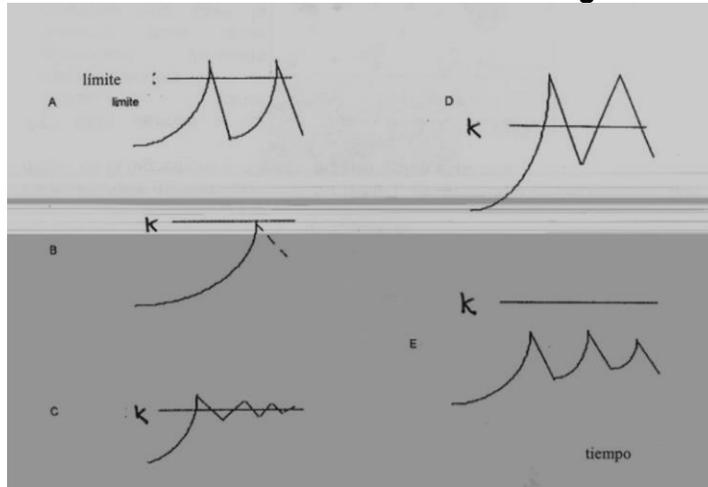
## ECOLOGÍA

40. Un cambio mayor en la dirección de las corrientes marinas previene que un arrecife sea colonizado por nuevas especies. Asumiendo que la tasa de extinción permanece constante en un 10% por siglo, ¿cuántos años pasarán para que la biodiversidad del arrecife disminuya de 50 especies de corales a la mitad de especies?
- 300
  - 450
  - 500
  - 800
41. Un biólogo marino, quiere calcular el número de peces (N) que viven en un sitio, captura una muestra de individuos (S1), los marca y los libera. Un mes más tarde, colecta otra muestra (S2) y encuentra varios individuos marcados entre ellos (S3). ¿Qué fórmula puede ser usada para calcular N?
- $N = (S2 \times S3) / S1$
  - $N = (S1 \times S2 \times S3)$
  - $N = (S1 \times S3) / S2$
  - $N = (S1 \times S2) / S3$
42. La siguiente figura muestra tres curvas de supervivencia ideales, ya que ninguna población presenta una exactamente igual, sino que tienden a parecerse a algún tipo. Selecciona el tipo de curva que le correspondería a una población humana de un país desarrollado, a una de palomas y a una población de salmón.



- Humano = tipo I, Paloma = tipo II, Salmon = tipo III
- Humano = tipo II, Paloma = tipo I, Salmon = tipo II
- Humano = tipo III, Paloma = tipo II, Salmon = tipo I
- Humano = tipo I, Paloma = tipo III, Salmon = tipo II

43. En la siguiente figura, se representan curvas de crecimiento de poblaciones de macroinvertebrados, luego de analizarlas, indique qué población llegó al equilibrio respondiendo a mecanismos de retroalimentación negativa con el tiempo.



- a) A  
b) B  
c) C  
d) D

44. La concentración de bifenilos policlorados (PCB) en muchas poblaciones de peces ha disminuido gracias a la prohibición de su producción a finales de 1970s. No obstante, los PCBs aún representan un problema potencial ya que se biomagnifican dada su naturaleza lipofílica. Con esta información, ¿qué tipo de especies marinas esperarías fuera más seguro para el consumo humano?
- a) Especies de lento crecimiento  
b) Especies de peces jóvenes y pequeños  
c) Especies piscívoras (carnívoros)  
d) Especies con alto contenido de grasa

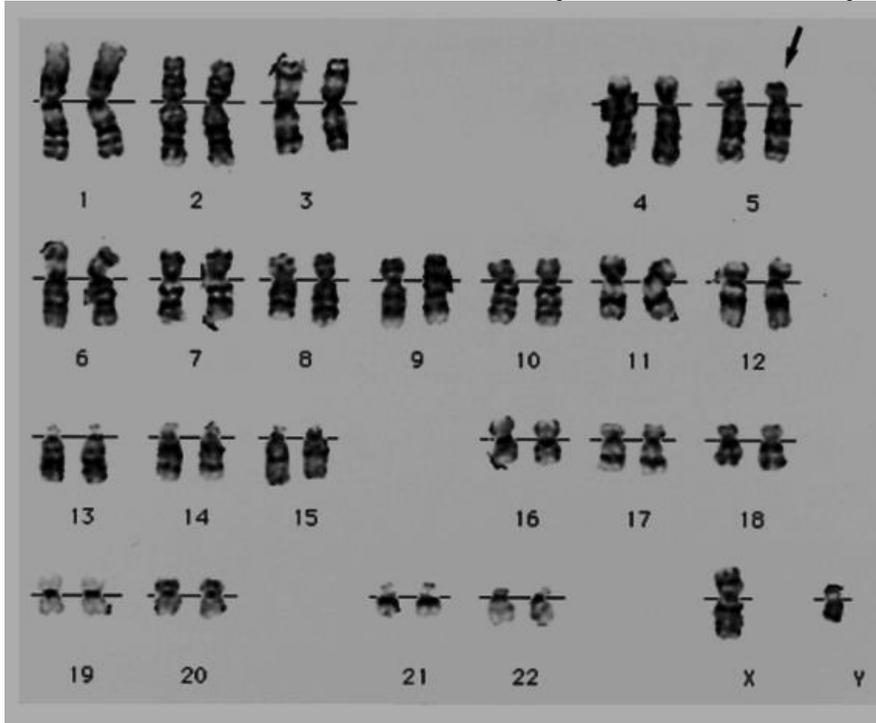
## GENÉTICA

45. Dos poblaciones de ranas están en equilibrio Hardy-Weinberg para un gen con dos alelos, M y m. La frecuencia de los alelos de m en la población 1 es 0.2 y 0.4 en la población 2. Si hubiera 100 ranas en cada población, ¿cuál es la diferencia en el número de ranas heterocigóticas entre ambas poblaciones?
- a) 8  
b) 24  
c) 16  
d) 32
46. En el maíz, el rasgo de plantas altas (T) es dominante sobre el rasgo de plantas enanas (t), y el rasgo de granos de maíz coloridos (C) es dominante sobre el de granos blancos (c). En un cruce particular de plantas de maíz, la probabilidad de que una descendencia sea alta es 0.5 y la probabilidad de grano colorido es 0.75. ¿Cuál de los siguientes representa probablemente los genotipos de origen?
- a)  $TtCc \times ttCc$   
b)  $TtCc \times TtCc$   
c)  $TTCc \times TtCC$   
d)  $TtCc \times ttcc$

47. Se tiene dos líneas puras de picantes, una produce el fenotipo picante, la otra el fenotipo dulce. Al realizar la cruce se obtiene una  $F_1$ , en la cual toda la descendencia presenta el rasgo picante. Al realizar el entrecruzamiento se produce una  $F_2$ , con un total de 42 descendientes de los cuales 32 son picantes y 10 son dulces.  
 ¿Cuáles serán los genotipos parentales?  
 ¿Cuántas de las plantas picantes se esperan homocigotos y cuántas heterocigotos, en  $F_2$ ?

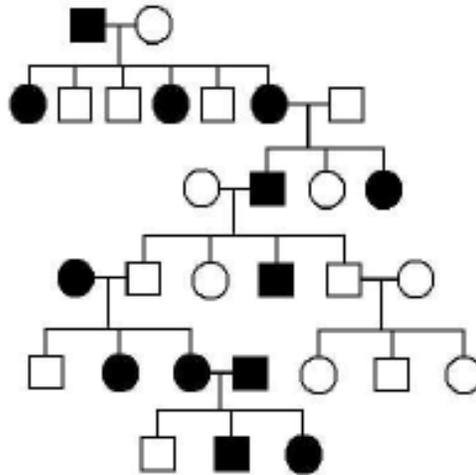
- a) Dominantes;  $1/4$ ,  $2/4$
- b) Dobles homocigotos;  $1/3$ ,  $2/3$
- c) Recesivos;  $1/2$ ,  $1/2$
- d) Heterocigotos;  $1/3$ ,  $2/3$

48. ¿Cuáles son las estructuras mostradas en la posición 5 del cariotipo señalado?



- a) Un par de cromosomas homólogos
  - b) Dos cromátides hermanas
  - c) Un cromosoma
  - d) Cromosomas en interfase
49. Si ocurre no-disyunción en la meiosis II durante la gametogénesis, ¿cuál sería el resultado al final de la meiosis?
- a) Todos los gametos serán diploides
  - b) La mitad de los gametos será  $n + 1$ , y otra mitad  $n - 1$
  - c)  $1/4$  de los gametos será  $n + 1$ , uno será  $n - 1$ , y dos serán  $n$ .
  - d) Dos de los cuatro gametos serán haploides, y dos serán diploides

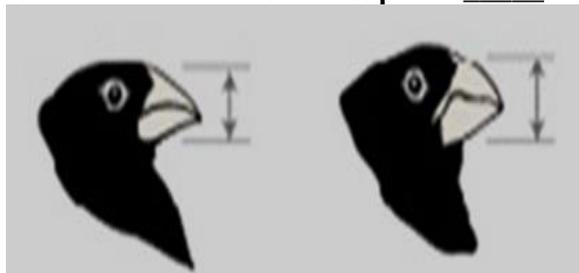
50. En el pedigrí que se muestra, los cuadros representan varones y los círculos hembras. Los cuadros o círculos oscuros representan individuos afectados con un desorden genético no identificado. ¿Cuál de los siguientes modos de herencia explica mejor el patrón de ocurrencia representado?



- a) Autosómico recesivo únicamente
- b) Autosómico dominante únicamente
- c) Ligado a X recesivo únicamente
- d) Autosómico recesivo o ligado a X dominante

## EVOLUCIÓN

51. ¿Cuál de las siguientes preguntas responde al desarrollo de la ecuación de Hardy-Weinberg?
- a) ¿En una población, el apareamiento es siempre al azar?
  - b) ¿Por qué los alelos dominantes nunca reemplazan totalmente a los alelos recesivos en una población?
  - c) ¿En una población, puede haber más de dos alelos para un gen dado?
  - d) ¿Cómo ocurre la recombinación genética en organismos diploides?
52. Al estudiar poblaciones de pinzones terrestres medianos a lo largo de varias décadas, los investigadores Grant y sus colegas han demostrado que, durante los años de sequía la selección natural favorece a las aves con picos \_\_\_\_; y durante los años húmedos la selección natural favorece a las aves con picos \_\_\_\_.



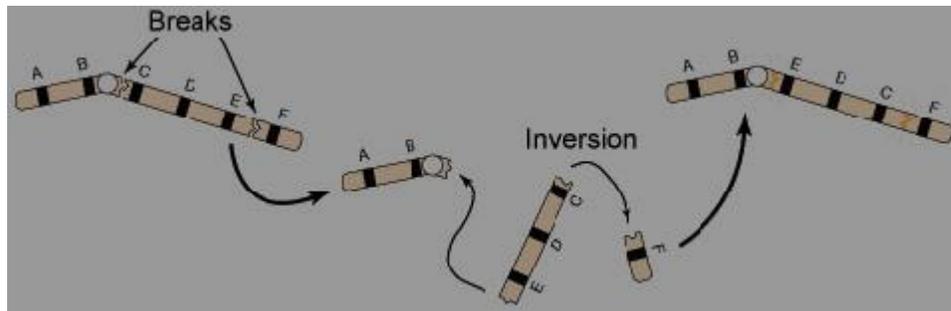
- a) Someros/profundo
- b) Profundos/someros
- c) Profundos/profundos
- d) Someros/someros

53. El pulgar del panda es actualmente un hueso de la muñeca modificado por selección natural para realizar una nueva función. Esto es un ejemplo de:



- a) Adaptación
- b) Preadaptacion
- c) Exaptación
- d) Neotenia

54. La consecuencia evolutiva más importante de las inversiones cromosómicas es:



- a) Poliploidia
- b) Que previenen que grupos específicos de alelos sean separados por crossing-over, permitiéndoles que sean heredados juntos como "supergenes" individuales
- c) Que previenen que la selección sobre los alelos dentro de la región invertida, por lo tanto incrementan la diversidad genética.
- d) Que reducen la tasa de mutaciones puntiformes en los alelos dentro de la inversión.

55. Hasta 1845, *Biston betularia* (polilla moteada), todas las polillas pimienta atrapadas en los alrededores de Manchester, Inglaterra, fueron de color claro. Ese año, se registro un solo espécimen de polilla oscura.



Conforme Manchester se industrializó y el hollín cubrió la corteza de los árboles, la frecuencia de polillas oscuras incremento grandemente. El cambio en proporción de formas melánicas y claras resultado por:

- a) Selección disruptiva
- b) Selección direccional
- c) Selección estabilizante
- d) Deriva genética

