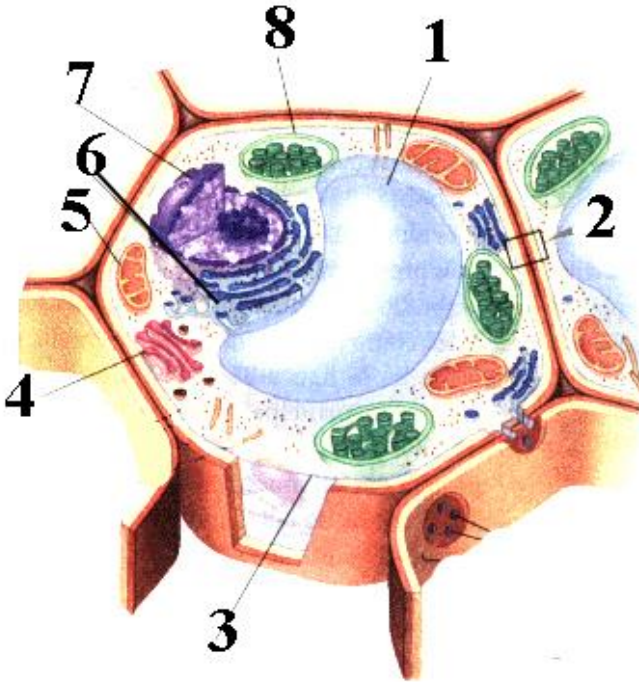


**PRUEBA OPTATIVA DE CIENCIAS  
MODULO ELECTIVO BIOLOGÍA**

**FORMA C40**

Las preguntas 55 y 56 están basadas en el siguiente esquema de la célula vegetal



**55. Estructuras que contienen material genético (ADN), son**

- A) 1 y 4
- B) 5, 7 y 8
- C) 2, 4 y 7
- D) 1, 2 y 8
- E) 5, 6 y 7

**Análisis**

Los organelos señalados con los números 5, 7 y 8 corresponden, respectivamente, a mitocondria, núcleo y cloroplastos. Se trata, por lo tanto, del esquema de una célula vegetal. Tanto las mitocondrias como los cloroplastos contienen su propio material genético, denominado ADN extranuclear. El núcleo, por su parte, contiene la mayor parte del material genético (ADN).

**Alternativa correcta: B**

**56.** La reacción química oxígeno +  $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{energía}$ , se produce en

- A) 1
- B) 3
- C) 5
- D) 7
- E) 8

**Análisis**

La reacción metabólica corresponde a la transformación de la energía química, contenida en la glucosa (un azúcar monosacárido) en dióxido de carbono y agua, como subproductos de la producción de energía en forma de ATP. Esta transformación aeróbica (en presencia de oxígeno) ocurre en las mitocondrias, organelos responsables de la síntesis de ATP (energía química) a partir de glucosa y oxígeno.

**Alternativa correcta: C**

---

**57.** Una sustancia que se uniera fuertemente a los complejos de citocromo en las mitocondrias, bloqueándolos, provocaría el siguiente efecto

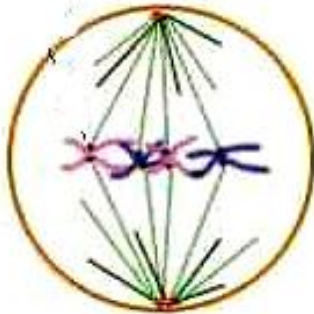
- A) Bloqueo de la respiración celular
- B) Aumento de la actividad de la cadena transportadora de electrones
- C) Disminución de la producción de glucosa
- D) Aumento de la producción de ATP
- E) ninguna de las anteriores es correcta

**Análisis**

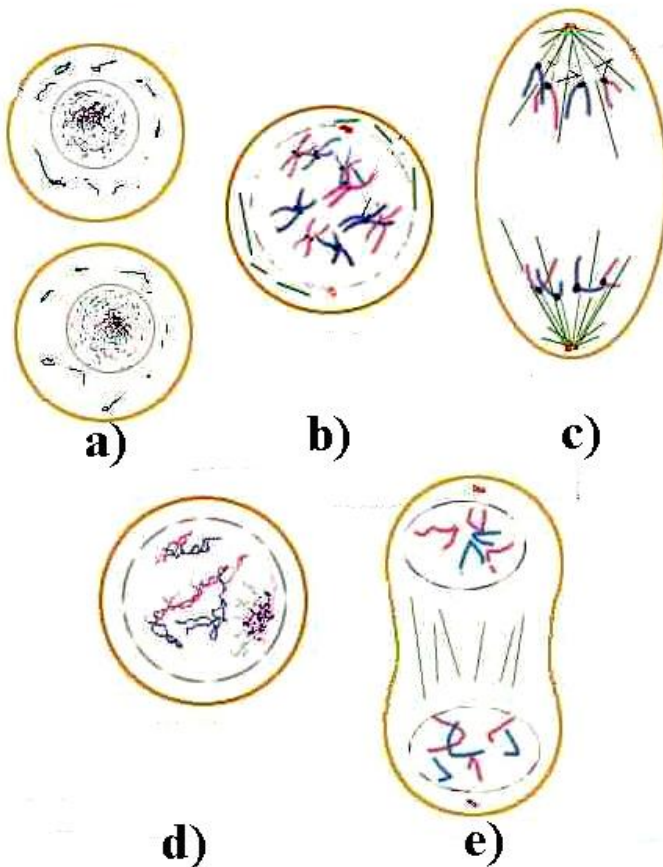
Los complejos de citocromo (citocromo oxidasa 1, 2 y 3), son componentes de la cadena de fosforilación oxidativa, que forma parte de la respiración celular. Si estas proteínas son bloqueadas, no se completa la cadena transportadora de electrones, la que culmina con la reducción de oxígeno para formar agua.

**Alternativa correcta: A**

58. Considerando la siguiente fase de la mitosis



La etapa posterior debería estar representada por la figura



### Análisis

El esquema representa la etapa mitótica de metafase, pues los cromosomas se encuentran en su nivel máximo de condensación alineados en el plano ecuatorial de la célula. Luego de la metafase ocurre la anafase, en donde los cromosomas homólogos se separan y comienzan a migrar a polos opuestos en la célula.

**Alternativa correcta: C**

**59. Un investigador requiere analizar la actividad de una enzima. Para esto, en su diseño experimental debería considerar**

- I. exponer la enzima a pH alcalino.
- II. agregar proteínas como sustrato.
- III. exponer la enzima a pH ácido.

Es (Son) correcta(s)

- A) solo I
- B) solo II
- C) solo III
- D) solo I y II
- E) I, II y III

#### **Análisis**

Uno de los parámetros que determinan la actividad enzimática es el pH. Si se quiere determinar la actividad de una enzima se debe exponer a los dos ambientes de pH para cuantificar su actividad. Por otra parte, no podrá existir actividad si no hay un sustrato para la enzima, es decir, proteínas.

**Alternativa correcta: E**

---

**60. La liberación de energía contenida en enlaces químicos de moléculas orgánicas es un proceso de tipo**

- I. Metabólico
- II. Anabólico
- III. Catabólico

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo I y III

#### **Análisis**

Las reacciones catabólicas corresponden a reacciones químicas en las que una molécula da origen a dos moléculas a partir del rompimiento de enlaces químicos. Los diferentes tipos de reacciones químicas forman parte del metabolismo. El metabolismo puede ser definido como la suma de reacciones químicas que tienen lugar en las células. Por lo tanto, toda reacción química celular forma parte del metabolismo.

**Alternativa correcta: E.**

**61. En un feto de 3 meses de gestación NO es posible reconocer:**

- a) Sexo
- b) Ojos
- c) Latido cardíaco
- d) Surfactante pulmonar
- e) Sistema Nervioso

**Análisis**

De las características mencionadas, sólo el surfactante pulmonar no se encuentra presente en un feto de 3 meses. Esta sustancia es producida a partir del sexto mes de vida intrauterina por los neumocitos tipo II de los alvéolos pulmonares y ayuda a disminuir la tensión superficial que tiende naturalmente a colapsar los alvéolos e impedir la permeabilidad. Por lo tanto, la deficiencia de este surfactante en bebés nacidos antes de los 6 meses o alrededor de este período representa una de las principales complicaciones en prematuros.

**Alternativa correcta: D**

**62. La esencia de la retroalimentación negativa está en que la respuesta**

- A) es positiva respecto al estímulo iniciador.
- B) es negativa con respecto al estímulo iniciador.
- C) mantiene la variable en el mismo valor inicial.
- D) incrementa el valor de la variable fisiológica.
- E) es directamente proporcional al incremento de la variable

**Análisis**

Los mecanismos de retroalimentación negativa o feed-back negativo, son la esencia de los mecanismos de regulación fisiológica. Entendiendo que la homeostasis plantea un ambiente de estabilidad del medio interno y de sus variables, cualquier alteración debe compensarse de tal manera que se vuelva a la normalidad inicial. Por ejemplo, si el valor normal de la glicemia (80 a 120 mg de glucosa/100 ml de sangre) aumenta, se activa la hormona insulina, que es de efecto hipoglicemiante y por tanto, baja la glicemia. Es decir, el estímulo inicial fue un alza de la glicemia y el efecto fue una baja, lo contrario.

**Alternativa correcta: B**

---

**63. Respecto de la hemofilia, se puede afirmar correctamente que:**

- I. Es una enfermedad hereditaria de carácter recesivo y ligada al cromosoma X.
- II. Es una enfermedad metabólica asociada a un déficit de vitamina K.
- III. Quienes padecen esta enfermedad presentan un retraso en el tiempo de coagulación de la sangre.

- a) sólo I
- b) sólo II
- c) sólo III
- d) sólo I y III
- e) sólo II y III

**Análisis**

La hemofilia es una enfermedad hereditaria que se presenta en forma recesiva y ligada al cromosoma X y por ello, la mayoría de los enfermos son varones. Las personas que heredan esta enfermedad presentan deficiencia de factores de la coagulación, que son proteínas plasmáticas que activan la formación de un coágulo y por tanto, estos individuos al provocarse una herida sufren de hemorragias prolongadas en las que el coágulo o bien tarda mucho en formarse o no se forma nunca.

**Alternativa correcta: D**

---

**64. Si en la ovogénesis humana se produce una no disyunción autosómica, esto daría como resultado el cariotipo**

- A) 44(AA) XXX
- B) 44 (AA) XX
- C) 45 (AA) XX
- D) 47 (AA) XY
- E) 45 (AA) XXX

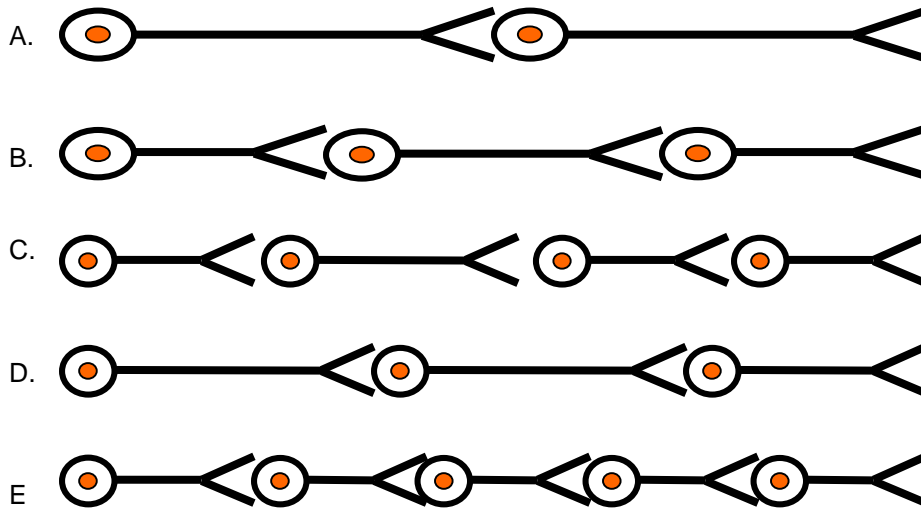
**Análisis**

La no disyunción ocurre en la ovogénesis, por lo que el sexo resultante es femenino. La alteración afecta a los cromosomas autosómicos, por lo que existiría un cromosoma más en el hueco autosómico (45).

**Alternativa correcta: C**

**Análisis**

**65.** Suponiendo que las células nerviosas que aparecen en la figura tienen todas el mismo diámetro y son amielínicas, ¿qué circuito es más rápido?



**Análisis**

Si todas las células mostradas en el esquema tienen el mismo diámetro y son amielínicas (sin mielina), tendrán la misma velocidad de conducción interna. La diferencia estará entonces en la sinapsis entre ellas. Hay que recordar que una de las características de la sinapsis es el retardo que se produce con respecto al fenómeno eléctrico del potencial de acción. Por tanto, cada sinapsis es un retardo y el circuito A es el que tiene menos sinapsis, por tanto menos retardo, mientras que el circuito E es el que tiene más retardos, comparativamente el más lento.

**Alternativa correcta: A**

**66.** De acuerdo a las normas del Ministerio de Salud de Chile, cuando un niño nace es obligatorio que le sea administrada, entre otras, una vacuna contra la tuberculosis. El objetivo de este procedimiento consiste principalmente en:

- a) Producir inmunidad, ya sea adquirida o adaptativa por medio de la producción de anticuerpos.
- b) Eliminar el patógeno antes de que sea reconocido por el organismo.
- c) Hacer que el organismo no reconozca estos patógenos y por tanto no se genere la enfermedad.
- d) Administrar el virus en pequeñas cantidades para que el organismo no produzca anticuerpos.
- e) Administra un virus similar pero inocuo que luego ataque al virus o bacteria agresora.

**Análisis**

La administración de vacunas en el recién nacido y primeros años de vida de un individuo, así como en el adulto, en forma previa a la exposición a virus y microorganismos potencialmente patógenos, es un procedimiento que consiste en la inyección (generalmente) de virus o bacterias vivas de variantes atenuadas o inactivas, dependiendo de la enfermedad a la cual se requiera atacar. El objetivo es lograr que, frente a la exposición de estos agentes infecciosos que no son lo suficientemente potentes como para desarrollar la enfermedad, el organismo genere inmunidad adaptativa, a través del reconocimiento del antígeno y activación de linfocitos que determinarán, entre otros mecanismos, la síntesis de linfocitos T o B de memoria que pueden circular inactivamente durante años, preparados para activarse y responder frente a nuevas exposiciones al mismo patógeno.

**Alternativa correcta: A**

**67. ¿Cuál de las siguientes alternativas indica correctamente las estructuras por las cuales debe atravesar la luz hasta alcanzar la retina?**

- A) Córnea, humor vítreo, pupila, humor acuoso, cristalino, retina.
- B) Cristalino, humor vítreo, córnea, pupila, humor acuoso, retina.
- C) Córnea, humor acuoso, pupila, cristalino, humor vítreo, retina.
- D) Córnea, humor vítreo, pupila, cristalino, humor acuoso, retina
- E) Córnea, pupila, humor vítreo, cristalino, humor acuoso, retina

**Análisis**

La luz debe atravesar varios medios transparentes hasta alcanzar la retina. Para ello hay que recordar la anatomía del globo ocular. Primero se encuentra la córnea, por detrás el humor acuoso, luego atraviesa el orificio del iris, o sea la pupila, para luego cruzar el cristalino, el humor vítreo y llegar finalmente a la retina.

**Alternativa correcta: C**

**68. ¿Cuál de las siguientes hormonas se relaciona con el estrés nervioso?**

- A) Tiroxina.
- B) Insulina.
- C) Glucagón.
- D) Cortisol.
- E) Vasopresina.

**Análisis**

De las hormonas mencionadas es el cortisol el que establece relación con el estrés. Ante estímulos estresantes el organismo libera mayores cantidades de cortisol. La producción de cortisol es una reacción inmediata del organismo ante una situación de estrés. A corto plazo, el cortisol destruye los músculos; a largo, afecta al metabolismo, estimula la obesidad y acumulación de grasas en lugares problemáticos y provoca estrés crónico.

**Alternativa correcta: D**

---



**69. En los hombres, la hormona testosterona es producida por las células de Leydig en el compartimiento intersticial del testículo y actúa en el eje hipotálamo- hipofisiario de la (s) siguiente (s) manera (s):**

- I. Retroalimentación negativa a nivel del hipotálamo y retroalimentación positiva a nivel de la hipófisis.
- II. Retroalimentación negativa tanto a nivel del hipotálamo como la hipófisis.
- III. Estimula secreción de GnRH e inhibe la secreción de FSH y LH.

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) Sólo III
- d) I y III
- e) II y III

**Análisis**

La testosterona es una hormona derivada del colesterol producida por las células de Leydig, que actúa sobre una serie de tejidos fuera del testículo, promoviendo tanto el desarrollo de los caracteres sexuales primarios como secundarios y manteniendo estos últimos. Esta hormona provoca una retroalimentación negativa tanto a nivel de hipotálamo como de hipófisis, por lo tanto, inhibe la secreción de GnRH desde el hipotálamo y de FSH y LH desde la hipófisis.

**Alternativa correcta: B**

**70. La secuencia correcta de los componentes que conforman el circuito de un arco reflejo es la siguiente:**

- A) I. Receptor, III. Neurona de asociación, III. Centro integrador, IV. Neurona eferente, V. Neurona aferente, VI. Efector.
- B) I. Receptor, II. Neurona eferente, III. Neurona de asociación, IV. Centro integrador, V. Neurona eferente, VI. Efector.
- C) I. Receptor, II. Neurona aferente, III. Neurona de asociación, IV. Centro integrador V. Neurona eferente, VI. Efector.
- D) I. Receptor, II. Neurona eferente, III. Centro integrador, IV. Neurona aferente, V. Neurona de asociación, VI. Efector.
- E) I. Receptor, II. Neurona aferente, III. Neurona de asociación, IV. Neurona eferente, V. Centro integrador. VI. Efector.

**Análisis**

El arco reflejo corresponde a la vía y conjunto de estructuras involucradas en las respuestas involuntarias y estereotipadas que presenta el organismo frente a un estímulo específico denominado acto reflejo. Para que se produzca un acto reflejo deben existir las 6 estructuras mencionadas del arco reflejo: un receptor sensorial o propioceptivo que corresponde a las dendritas de la neurona sensitiva ubicadas en la piel, mucosa de órganos internos, articulaciones, etc., y que desencadenan el impulso nervioso, una neurona aferente (sensitiva), una neurona de asociación ubicada en la sustancia gris de la médula espinal, que luego hará sinapsis con la neurona motora eferente. El centro integrador, en este caso, también se ubica en la médula espinal y analiza la información que le es proporcionada por la neurona aferente para elaborar una respuesta, que es conducida posteriormente por la neurona eferente hacia el efector, que pueden ser fibras musculares lisas, esqueléticas, glándulas, etc.

**Alternativa correcta: D**

**71. Señale qué característica es correcta respecto a las enfermedades hereditarias**

- I. Tienen su origen en mutaciones
- II. Se heredan a través de los gametos
- III. Pueden existir portadores sanos

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo I y II
- D) Solo II y III
- E) I, II y III

**Análisis**

Las enfermedades hereditarias, al igual que todo rasgo, se originan como producto de las mutaciones, cambios en el material hereditario que dan origen a nuevos alelos, genotipos y fenotipos. Las enfermedades hereditarias se transmiten de padres a hijos, y por lo tanto, se heredan a través de la fecundación. En el caso de las enfermedades hereditarias recesivas, es posible que se originen individuos portadores, pues los heterocigotos no manifiestan la patología, pero pueden transmitir el alelo recesivo.

**Alternativa correcta: E**

**72. Las mutaciones se producen como consecuencia de**

- A) La selección natural
- B) Diversos factores aleatorios que modifican el ADN
- C) La recombinación de genomas maternos y paternos
- D) Diversos factores evolutivos
- E) Ninguna de las anteriores

**Análisis**

Las mutaciones corresponden a modificaciones del material genético. El ADN puede modificarse como resultado de una serie de procesos aleatorios: errores de la replicación del ADN; mutaciones debidas a factores físicos (radiación ultravioleta, por ejemplo); y mutaciones originadas en factores químicos (diferentes agentes mutágenos). La recombinación es un proceso que genera variabilidad al recombinar los diferentes alelos maternos y paternos. Sin embargo, no corresponde a una mutación, pues no altera el material genético original.

**Alternativa correcta: B**

**73. El registro fósil constituye una poderosa evidencia de la evolución pues, entre otros antecedentes, revela**

- I. La extinción de especies
- II. La existencia de formas intermedias
- III. Los cariotipos de especies ancestrales extintas

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo I y II
- D) Solo II y III
- E) I, II y III

**Análisis**

El registro fósil puede contribuir con evidencia de especies que existieron en el pasado, pero que hoy se encuentran extintas. Por otra parte, el registro fósil ha permitido reconstruir la serie de transformaciones experimentadas por diferentes linajes de organismos, desde las formas ancestrales hasta las actuales. Pero el registro fósil no puede revelarnos el cariotipo de especies que existieron en el pasado, pues los cromosomas no se preservan en el registro fósil. Los fósiles corresponden, más bien, a evidencia que ha preservado las características morfológicas de los organismos que existieron en el pasado.

**Alternativa correcta: C**

**74. A mayor variabilidad genética en una población, mayor es la probabilidad de que ocurra selección natural en un ambiente cambiante, pues la variabilidad genética**

- A) Origina mutaciones
- B) Permite la formación de nuevas especies
- C) Es el producto de la selección natural
- D) Es el sustrato de la selección natural
- E) Está determinada por mutaciones ventajosas

**Análisis**

La variabilidad genética en las poblaciones se origina como consecuencia de las mutaciones que ocurren en los organismos pertenecientes a dichas poblaciones. Las mutaciones no son, por lo tanto, el producto de la selección natural, sino que se originan independientemente de estos procesos. La selección natural es un proceso evolutivo en que determinados genotipos, en ambientes específicos, otorgan mayor capacidad reproductiva a los organismos portadores de los mismos. La selección natural, por lo tanto, opera sobre la variabilidad genética pre-existente.

**Alternativa correcta: C**

**75. ¿Cuáles son, respectivamente, los anticodones de tres codones de RNAm cuyas secuencias son CGA GAC CGC?**

- A) GCT CTG GCG
- B) GCU CUG GCG
- C) CGC CAG AGC
- D) GCG GTG TCG
- E) GCG GUG UCG

**Análisis**

En el ARN, los ribonucleótidos son adenina (A), guanina (G), citosina (C) y uracilo (U) en vez de timina (T) como en el ADN. Los codones son tripletes de ribonucleótidos en el ARN mensajero, complementarios a tripletes de ribonucleótidos en el ARN de transferencia. El ser complementarios significa que los ribonucleótidos A, C, G y U en el ARN mensajero, se asocian a U, G, C y A en el ARN de transferencia.

**Alternativa correcta: B**

**76. Los cambios en las frecuencias de alelos en las poblaciones pueden producirse por:**

- I. Selección natural
- II. Migración
- III. Deriva genética

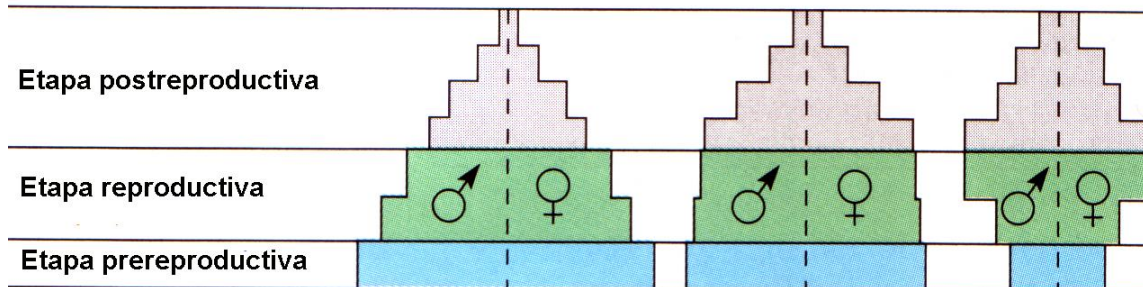
- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo I y II
- D) Solo II y III
- E) I, II y III

**Análisis**

La evolución de poblaciones, también conocida como microevolución, es el producto de procesos evolutivos: selección natural, migración, deriva genética, mutaciones y apareamiento no aleatorio. La selección natural modifica las frecuencias de alelos al favorecer (o desfavorecer) a ciertos genotipos a lo largo de las generaciones, como consecuencia del ajuste de los genotipos a los ambientes locales. La migración modifica la frecuencia de alelos, pues el ingreso o salida de individuos a las poblaciones modifica la cantidad relativa de los alelos. La deriva genética, finalmente, corresponde a los procesos aleatorios que determinan el curso de una población, los que son más intensos mientras más pequeñas son las poblaciones.

**Alternativa correcta: E**

**77.** Los siguientes gráficos corresponden a diagramas de estructura de edad de tres poblaciones diferentes de la misma especie:



**Al analizar la información que aportan estos gráficos podemos concluir que, en cuanto al tamaño poblacional:**

- A) La población 1 está en expansión; la 2 se encuentra estable; y la 3 está declinando.
- B) La población 1 está declinando; la 2 está en expansión; y la 3 se encuentra estable.
- C) La población 1 se encuentra estable; la 2 está declinando; y la 3 está en expansión.
- D) La población 1 está declinando; la 2 se encuentra estable; y la 3 está declinando.
- E) La población 1 está en expansión; la 2 está en expansión; y la 3 se encuentra estable.

**Análisis**

Los gráficos representan la estructura etárea en tres poblaciones. En la población 1 hay una mayor proporción en etapa pre-reproductiva, lo que implica que la población seguirá creciendo en las futuras generaciones. En la población 2 las capas reproductivas y pre-reproductivas presentan frecuencias similares, lo que implica que el crecimiento poblacional se estabilizará en pocas generaciones. La población 3 presenta capas de etapa reproductiva y pre-reproductiva disminuidas, lo que se traduce en que dicha población disminuirá su crecimiento.

**Alternativa correcta: A**

**78.** "Proceso evolutivo que tiene como consecuencia la formación de nuevas especies a partir de una, o varias, poblaciones de la misma especie ancestral"

**Esta definición corresponde al concepto de**

- A) Trama alimentaria
- B) Competencia
- C) Interacción ecológica
- D) Especiación
- E) Sucesión ecológica

**Análisis**

La especiación corresponde al proceso evolutivo de formación de nuevas especies. Trama alimentaria se refiere a las relaciones tróficas (de alimentación) entre las poblaciones de diferentes especies que conforman una comunidad. La competencia es un tipo de relación ecológica interespecífica, al igual que el concepto de interacción ecológica. La sucesión ecológica, finalmente, se refiere al patrón de sucesión de especies en un ambiente determinado.

**Alternativa correcta: D**

**79. Es ejemplo de una población**

- A) El conjunto de organismos que vive en un bosque
- B) El número de especies existentes en un ecosistema
- C) Los humanos que viven hoy en una isla
- D) El total de peces, de diferentes especies, que viven en un lago
- E) El conjunto de especies que comparten un mismo hábitat

**Análisis**

Las poblaciones se definen como el conjunto de individuos, de la misma especie, que coexisten en un lugar y tiempo determinados. La alternativa A hace referencia a una comunidad, la que está formada por un conjunto de poblaciones. De la misma manera, las alternativas B, D y E hacen referencia a grupos de especies.

**Alternativa correcta: C**

---

**80. Un tipo de interacción ecológica que puede ocurrir a nivel interespecífico es**

- I. La competencia
- II. El parasitismo
- III. La depredación

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo I y II
- D) Solo II y III
- E) I, II y III

**Análisis**

Las interacciones ecológicas interespecíficas son aquellas que ocurren entre organismos pertenecientes a diferentes especies. La competencia es, obviamente, un tipo de relación ecológica que puede darse tanto a nivel intraespecífico como interespecífico. El parasitismo es, por esencia, un tipo de interacción ecológica interespecífica. Considerar, por ejemplo, los diferentes parásitos que afectan al ser humano. La depredación, finalmente, es también un tipo de interacción interespecífica.

**Alternativa correcta: E**