



**XVIII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**PRUEBA FINAL**

**26 DE JUNIO 2024**

**Categoría A**




---



---

**Número de identificación (cédula o pasaporte)**

---

| Primer Apellido | Segundo Apellido | Nombre     |       |          |
|-----------------|------------------|------------|-------|----------|
| Hora inicio     | Hora Final       | Sexo M ( ) | ( ) F | ( ) Otro |

---

**Nombre de la Institución**

---

**CORREO ELECTRÓNICO:**

---

## INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA

**VERIFIQUE QUE EL EXAMEN SEA CORRESPONDIENTE CON LA CATEGORÍA EN LA CUAL PARTICIPA, ADEMÁS QUE ESTE BIEN COMPAGINADO Y QUE CONTenga LA TOTALIDAD DE LOS TEMES (60 puntos selección única y 20 puntos de desarrollo - Pareo)**

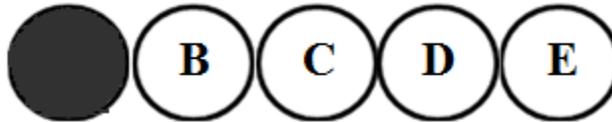
**Para realizar la prueba usted debe tener:**

- Una hoja de respuestas.
- Lápiz y borrador

**Para responder los ítems:**

1. Lea cuidadosamente cada ítem y sus respectivas opciones.
2. Puede utilizar el espacio al lado de cada ítem en el examen, como borrador para realizar cualquier anotación que necesite con el fin de hallar la respuesta.
3. De las cinco opciones de respuesta **a., b., c., d. y e.** que presentan cada ítem, solamente una es correcta.
4. Seleccione la opción correcta, luego ubíquela en la hoja para respuestas el número correspondiente a ese ítem.
5. Rellene **COMPLETA** y **CORRECTAMENTE** el círculo que contiene la letra de la opción elegida en su hoja de respuesta. **Sí los círculos están llenos de manera incompleta, la lectora óptica no los evalúa, por lo tanto, se pierde el puntaje de la respuesta.**

**-Por ello, debe llenar los círculos de la siguiente forma:**



6. Para cada ítem marque solamente una respuesta.
7. Si necesita cambiar la respuesta, coloque corrector sobre el círculo asignado a la opción de respuesta y rellene la nueva opción que considere como la respuesta.
8. Ningún ítem debe aparecer sin respuesta o con más de una marcada.

**Para efectos de asignar el puntaje, sólo se calificará lo que aparece en la hoja para respuestas y lo que la lectora óptica pueda identificar, por ello, recuerde que debe completar correctamente los círculos con las respuestas de su elección.**

9. Debe entregar el examen con sus respuestas del desarrollo junto con la hoja de respuesta al delegado.
10. Dispone de **dos horas** para realizar la prueba

**I PARTE. Selección única. Valor 60 puntos.**

*Indicaciones: Marque la opción correcta e indíquela en su hoja de respuesta.*

En la F2 de dos variedades de maíz, obtenidas por el cruce de razas que diferían en dos genes se obtuvieron las siguientes segregaciones fenotípicas:

|                   | <i>AB</i> | <i>Ab</i> | <i>aB</i> | <i>ab</i> |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Variedad a</i> | 117       | 26        | 18        | 7         |
| <i>Variedad b</i> | 82        | 12        | 33        | 8         |

Se quiere determinar si los datos reales mostrados en el cuadro anterior se ajustan a la segregación teórica en este caso es de 9:3:3:1; para ello se aplica una prueba de Chi cuadrado, obteniéndose los siguientes valores estadísticos:

|                   | Chi - cuadrado | Grados de libertad | Nivel de significancia (0.05) |
|-------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|
| <i>Variedad a</i> | 8.28           | 2                  | 5.99                          |
| <i>Variedad b</i> | 9,75           | 2                  | 5.99                          |

De acuerdo con la información suministrada proceda a contestar las preguntas 1 y 2.

**1.** Para este caso en concreto, ¿por qué los grados de libertad tienen un valor de 2?

|    |  |
|----|--|
| a. | Son dos los genes implicados.  |
| b. | Son dos las variedades implicadas.                                   |
| c. | Para el nivel de significancia deben ser dos los grados de libertad. |
| d. | La prueba de Chi – cuadrado estandariza los grados de libertad.      |
| e. | Se debe a que son dos genes y dos variedades las involucradas.       |

**2.** De acuerdo con los datos recopilados ¿Qué conclusiones se pueden extraer?

|    |   |
|----|---|
| a. | Se rechaza la hipótesis de que los datos se ajusten a una variación normal. |
| b. | Se acepta la hipótesis de que los datos se ajusten a una variación normal.  |
| c. | Se rechaza la hipótesis alternativa de que la desviación se deba al azar.   |
| d. | Se acepta la hipótesis de que los ancestros son todos heterocigotos.        |
| e. | Se rechaza la hipótesis nula de que la desviación se deba al azar.          |

**3.** La Biología sintética es una ciencia biológica muy reciente que cobró gran relevancia durante la pandemia por el virus del COVID – 19. Usa la tecnología informática, la bioestadística, la biotecnología y la manipulación genética por medio del ADN y ARN para crear sistemas que permitan a futuro comprender el comportamiento de nuevas epidemias, el desarrollo de técnicas de diagnosis y terapias que potencialmente se puedan utilizar. De acuerdo con el texto anterior se puede inferir que la Biología sintética

|    |   |
|----|---|
| a. | permite predecir las consecuencias reales de la manipulación genética en organismos vivos.                              |
| b. | usa conocimientos multidisciplinarios para crear modelos del comportamiento biológico del objeto de estudio.            |
| c. | permite predecir el comportamiento exacto de los sistemas biológicos gracias al uso de la estadística e informática.    |
| d. | es una rama de la Biotecnología que se basa en la manipulación genética y predicción por técnicas bioinformáticas.      |
| e. | es una herramienta informática que usa las probabilidades para determinar la evolución biológica de los sistemas vivos. |

**4.** Los avances en el conocimiento ecológico ha permitido determinar que los ecosistemas no son entes estáticos en equilibrio, más bien son sistemas en constante flujo de etapas sucesivas y segundo los humanos somos parte de los ecosistemas y debemos considerarnos como parte actuante dentro del ecosistema y ser conscientes que podemos generar disturbios con una intensidad, ocurrencia y extensión mucho más que cualquier otro componente biótico. Este cambio de mentalidad le permite al humano reaccionar en el momento adecuado para reducir el deterioro de los procesos ecológicos. El texto anterior hace referencia

|    |                              |
|----|------------------------------|
| a. | ecología de la restauración. |
| b. | ecología del ecosistema.     |
| c. | conservacionismo.            |
| d. | ambientalismo.               |
| e. | ecologismo.                  |

**5.** Los estudios fósiles de los antecesores de los humanos han determinado que el tamaño del cerebro prácticamente se estaba cuadruplicando cada 6 -7 millones de años lo cual se correlaciona directamente con el desarrollo de la cognición. Qué se puede deducir, de acuerdo con el texto anterior

|    |  |
|----|--|
| a. | la cefalización es una adaptación que permitió el desarrollo de la inteligencia en el género <i>Homo</i> .   |
| b. | la cefalización es una adaptación de comportamiento que permitió desarrollar estrategias sociales.   |
| c. | la cefalización es una adaptación fisiológica que permitió la evolución de neurotransmisores y desarrollo de la inteligencia.  |
| d. | mutaciones inducidas por la inteligencia del género <i>Homo</i> permitió un gran desarrollo de la cefalización y de la cognición.  |
| e. | La inteligencia en el género <i>Homo</i> , fomentó la evolución apresurada de la cefalización y de un aumento del cráneo como adaptación para contener el gran tamaño del cerebro. |

**6.** Justo después del parto en humanos, se ha determinado un fuerte crecimiento del complejo vascular alrededor del lóbulo parietal, lo que permite su desarrollo en etapas muy tempranas. El lóbulo parietal está involucrado en la integración visoespacial, imaginación y la coordinación visión, cuerpo, manos. El crecimiento de venas y arterias en estadios tempranos del desarrollo humano se puede considerar como:

|    |   |
|----|---|
| a. | una adaptación epigenética producto de la sobreestimulación de las crías de humano en sus primeros estadios de desarrollo.  |
| b. | un cambio ontogenético que permite el desarrollo cerebral de estructuras claves en el comportamiento humano.  |
| c. | adaptación de comportamiento involucrada en el establecimiento de recuerdos, el espacio, tiempo y contexto social.  |
| d. | una adaptación fisiológica fundamental para el desarrollo de una estructura involucrada en el establecimiento de recuerdos, el espacio, tiempo y contexto social. |
| e. | una adaptación anatómica fundamental para el desarrollo de una estructura involucrada en el establecimiento de recuerdos, el espacio, tiempo y contexto social.   |

**7.** Muchas especies de abejas prefieren ramas huecas o troncos en descomposición para construir sus nidos. La abeja hembra con su mandíbula termina de completar orificios y divisiones de las diferentes cavidades. El texto anterior describe

|    |   |
|----|---|
| a. | el comportamiento de las abejas.                      |
| b. | la biología reproductiva de las abejas.               |
| c. | los roles de sexo en especies sociales.               |
| d. | la ecología reproductiva de las abejas                |
| e. | anatomía especializada en la creación de estructuras. |

**8.** Hay géneros de abejas costarricenses como: *Bombini*, *Meliponini* y *Apini*, en los que existe una división estricta de las funciones; hay una reina un poco más grande que las obreras, la abeja reina no puede vivir sin sus obreras, sin embargo, en abejas de Costa Rica, las castas no se pueden ser diferenciadas a simple vista. El texto anterior evidencia un comportamiento llamado

|    |              |
|----|--------------|
| a. | social.      |
| b. | innato.      |
| c. | intuitivo.   |
| d. | aprendido.   |
| e. | reproductivo |

**9.** Los coanocitos tienen un collar con numerosas microvellosidades alrededor de un flagelo, El flagelo hace que el agua pase a través del collar y las partículas alimenticias queden atrapadas. El texto anterior describe una característica diagnóstica del grupo animales llamados

|    |            |
|----|------------|
| a. | medusas.   |
| b. | moluscos.  |
| c. | esponjas.  |
| d. | rotíferos. |
| e. | nemátodos. |

**10.** Las colonias de *Hydractinia* exhibe varios tipos de zooides: gonozoides masculinos, gonozoides femeninos, gastrozoides y dactilozoides, todos insertados sobre una hidroriza. De acuerdo con las características mencionadas se puede decir que *Hydractinia* pertenece al grupo de animales llamados

|    |            |
|----|------------|
| a. | cnidarios. |
| b. | moluscos.  |
| c. | esponjas.  |
| d. | rotíferos. |
| e. | nemátodos. |

**11.** Un compañero de laboratorio observa en el microscopio una lámina fija y le hace una descripción: Es un corte transversal, el organismo presenta cutícula, al dorso hay un cordón nervioso, una capa circular de tejido muscular, una cavidad (no es un celoma) donde se ubican las gónadas y al centro un intestino, su compañero está viendo una lámina de un individuo perteneciente al phylum

|    |           |
|----|-----------|
| a. | Cnidaria. |
| b. | Mollusca. |
| c. | Porifera. |
| d. | Rotifera. |
| e. | Nematoda. |

**12.** Analice las siguientes características:

*I. presencia de células flamígeras como parte de sistema excretor.*

*II. par de ganglios anteriores unidos un cordón nervioso longitudinal.*

*III. deutorostomados.*

*IV. Prosbocis eversible.*

De las características anteriores ¿Cuáles son exclusivas del phylum Platyhelminthes?

|    |          |
|----|----------|
| a. | I y IV   |
| b. | II y IV  |
| c. | III y IV |
| d. | I y II   |
| e. | II y III |

**13.** Este es un grupo de animales altamente especializados, han ido evolucionando desde hace 150 millones de años. La primera vertebra del cuello presenta un único cóndilo occipital (los mamíferos tienen dos), presencia de un solo hueso en el oído medio, el estribo, la mandíbula presenta de 5 a 6 huesos (mamíferos solo uno), y la excreción de nitrógeno se da a través del ácido úrico. Este grupo de animales al que se refiere el texto comparte todas estas características con otro grupo de tetrápodos. ¿Cuáles son esos dos grupos de animales respectivamente?

|    |                       |
|----|-----------------------|
| a. | Anfibios y reptiles   |
| b. | Aves y reptiles.      |
| c. | Aves y anfibios.      |
| d. | Reptiles y mamíferos. |
| e. | Peces y anfibios.     |

**14.** La diversidad siempre ha sido un punto principal dentro de la “agricultura campesina”, las diferentes variedades que existen para los cultivos brindan oportunidades de adaptación ante el cambio climático y reducen la vulnerabilidad de los cultivos. Las “razas criollas” y “variedades indígenas”, permiten que la agricultura en zonas rurales sea rentable y productiva. La cuantificación de la diversidad de todas estas variedades se refiere al concepto de

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| a. | Biodiversidad genética.       |
| b. | Biodiversidad de biomas.      |
| c. | Biodiversidad de especies.    |
| d. | Biodiversidad de ecosistemas. |
| e. | Biodiversidad de variedades.  |

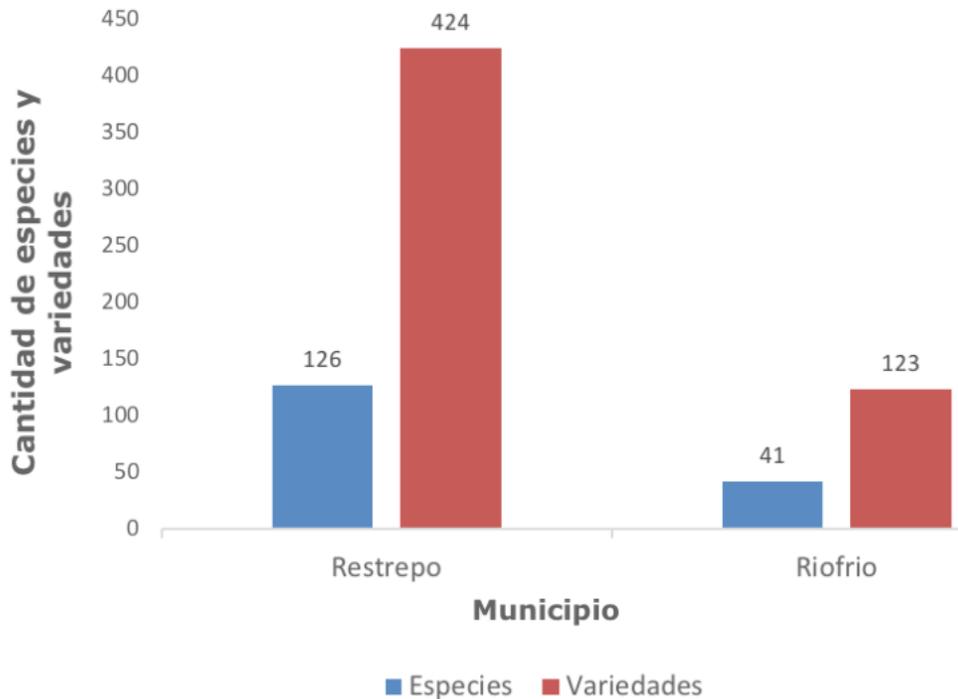
**15.** En la mayoría de los países existen registros exactos que identifican y registran las especies de animales, plantas, hongos y microorganismos de una región determinada. Sin embargo, en agroecosistemas rurales, este tipo de estudios son muy limitados; si el objetivo del estudio es realizar una evaluación preliminar de la diversidad y variabilidad genética de las especies presentes en agroecosistemas, es necesario realizar

|    |  |
|----|--|
| a. | análisis de la diversidad beta.                    |
| b. | análisis de la biodiversidad gamma.                |
| c. | un inventario de la agrobiodiversidad.             |
| d. | análisis genético, para luego registrarlo          |
| e. | un banco de genes de variedades agroecosistémicas. |

**16.** Para la identificación de la agrobiodiversidad en fincas campesinas se utilizaron análisis como: índice de Margalef, índice de Shannon – Wiener e índice de Simpson. Según este análisis los investigadores querían determinar en orden respectivo

|    |  |
|----|--|
| a. | Similitud y disimilitud de la agrobiodiversidad.         |
| b. | Abundancia proporcional y riqueza de agroespecies.       |
| c. | Riqueza de agroespecies y abundancia proporcional.       |
| d. | Riqueza de especies y similitud de la agrobiodiversidad. |
| e. | Similitud y riqueza de especies en fincas campesinas.    |

**17.** En un estudio de evaluación de la agrobiodiversidad de especies en fincas campesinas en Colombia; en el municipio de Restrepo se registró 126 especies cultivables y 424 especies. En el municipio de Río frío se encontraron 41 especies y 123 variedades, tal y como se muestra en el siguiente gráfico



Si realizamos una comparativa de variedades cultivables entre las fincas del municipio de Restrepo y Río frío en Colombia, se debe hacer uso de análisis de la

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| a. | diversidad beta.                     |
| b. | diversidad alfa.                     |
| c. | diversidad gamma.                    |
| d. | riqueza de especies.                 |
| e. | abundancia proporcional de especies. |

**18.** En una de las fincas (finca 1) del Municipio de Restrepo en Colombia se registraron valores para el índice de Margalef de 22.83, mientras tres de las fincas (6, 3 y 5) presentaron valores de Margalef que no superaban el valor de 3.5. De acuerdo con estos datos se podría determinar que

|    |  |
|----|--|
| a. | la mayor riqueza de agrospecies se da en la finca 1.                 |
| b. | la mayor riqueza de agrospecies se da en las fincas 6, 3 y 5.        |
| c. | todas las fincas son muy diferentes en cuanto a agrobiodiversidad.   |
| d. | todas las fincas son muy similares en términos de agrobiodiversidad. |
| e. | la finca 1 es muy uniforme en cuanto a la abundancia de agrospecies. |

**19.** Los cromosomas eucarióticos están compuestos por biomoléculas como

|    |                       |
|----|-----------------------|
| a. | ADN.                  |
| b. | ADN y ARN.            |
| c. | ADN y proteínas.      |
| d. | ADN y fosfolípidos.   |
| e. | ADN, ARN y proteínas. |

**20.** Una célula diploide cuenta con 5 cromosomas pares ¿Cuántos centrómeros se habrán creado al finalizar la etapa G2 del ciclo celular?

|    |                          |
|----|--------------------------|
| a. | 5 centrómeros            |
| b. | 10 centrómeros           |
| c. | 15 centrómeros           |
| d. | 20 centrómeros           |
| e. | 10 pares de centrómeros. |

**21.** Una cepa de bacterias fosforescente (que emite luz) muertas por calor y se mezcla con una cepa viva y no fosforescente. Observaciones posteriores de la mezcla muestran que algunas de las células vivas ahora son fosforescentes. ¿Cuál de las siguientes observaciones proporcionaría la mejor evidencia de que la capacidad de emitir fosforescencia es un rasgo heredable?

|    |  |
|----|--|
| a. | La proteína de la fosforescencia fue transferida de la cepa de bacterias muertas por calor a la cepa de bacterias vivas. |
| b. | La transferencia de ADN de la cepa de bacterias muertas por calor a la cepa de bacterias vivas.                          |
| c. | La transferencia de ARN de la cepa de bacterias muertas por calor a la cepa de bacterias vivas.                          |
| d. | La presencia de fosforescencia en los descendientes de la cepa de bacterias vivas.                                       |
| e. | Un brillo especial en la cepa de bacterias vivas.  |

**22.** La deriva genética es capaz de generar variabilidad (Urry, et al. 2017, Cap 23, pag 4.

|    |  |
|----|--|
| a. | cuando el acervo génico disminuye al ser una población pequeña y se funda una nueva población.   |
| b. | cuando fluctuaciones impredecibles generan nuevos fenotipos que son más aptos.                   |
| c. | cuando un cambio repentino en el entorno reduce drásticamente el acervo genético.                |
| d. | cuando una población genera al azar rasgos heredables por mutaciones.                            |
| e. | cuando hay eventos aleatorios que causan fluctuaciones impredecibles en las frecuencias génicas. |

**23.** Los “Dunkers” son un grupo religioso que se trasladó de Alemania a Pensilvania (Estados Unidos) a mediados del siglo XVIII. No se casan con miembros fuera de su propia comunidad inmediata. Hoy en día, los “Dunkers” son genéticamente únicos y difieren en las frecuencias génicas, en muchos loci, de todas las demás poblaciones, incluidas aquellas que son de su tierra natal original. ¿Cuál de los siguientes mecanismos explica probablemente la singularidad genética de esta población?

|    |  |
|----|--|
| a. | cuello de botella poblacional y equilibrio de Hardy-Weinberg |
| b. | Selección natural estabilizadora y especiación simpátrica.   |
| c. | efecto fundador y deriva genética                            |
| d. | mutación y selección natural                                 |
| e. | Mutación y deriva génica.                                    |

**24.** En bacterias de *E. coli*, hay una mutación en un gen llamado dnaB que altera la helicasa que normalmente actúa en el origen de replicación. ¿Cuál de los siguientes eventos esperarías que ocurriera como resultado de esta mutación?

|    |   |
|----|---|
| a. | Una sobrevisión del ADN a replicar.                           |
| b. | Sólo se replicará la hebra líder de ADN.                      |
| c. | No se formará ningún horquilla de replicación.                |
| d. | La replicación ocurrirá solo a través de la ARN polimerasa.   |
| e. | La replicación requerirá una plantilla de ADN de otra fuente. |

**25.** En bacterias de *E. coli*, hay una mutación en un gen llamado dnaB que altera la helicasa que normalmente actúa en el origen de replicación. Desde el punto de vista fenotípico, esta mutación se considera como

|    |                      |
|----|----------------------|
| a. | Ganancia de función. |
| b. | Pérdida de función.  |
| c. | Sinónima.            |
| d. | Silenciosa.          |
| e. | Puntual.             |

**26.** El jaguar tiende a preferir el bosque tropical húmedo de tierras bajas, luego el bosque tropical seco y ambientes xéricos, seguido de pastizales herbáceos de tierras bajas, todos se caracterizan por tener cobertura vegetal arbórea densa y cuerpos de agua. El texto anterior ejemplifica el concepto de

|    |                        |
|----|------------------------|
| a. | Solapamiento de nicho. |
| b. | Nicho fundamental.     |
| c. | Nicho realizado.       |
| d. | Área distribución      |
| e. | Hábitat.               |

**27.** Los jaguares suelen disponer de áreas entre los 10 km<sup>2</sup> y 33,4 km<sup>2</sup> para las hembras, mientras los machos desde los 34 km<sup>2</sup> hasta los 90km<sup>2</sup>; puede permanecer días en área muy pequeñas de 2,5 km<sup>2</sup> y en una sola noche desplazarse hasta 20 km<sup>2</sup>. por lo general cuando disponen de mayor espacio, la densidad de la presa baja por ello deben de desplazarse y caminar más en busca de la presa, en la mayoría de los casos estas áreas están sobreexpuestas con varios individuos, principalmente hembras, o un macho y varias hembras. El texto anterior ejemplifica el concepto de \_\_\_\_\_ para el jaguar. Marque la opción que contiene la palabra que completa correctamente el texto anterior.

|    |                        |
|----|------------------------|
| a. | rango de distribución. |
| b. | nicho fundamental.     |
| c. | rango de hogar.        |
| d. | territorio.            |
| e. | hábitat.               |

**28.** El jaguar es un depredador sumamente fuerte, tiene la capacidad de arrastrar presas que superan 3 o 4 veces su peso, como la danta y tortugas marinas; en el 50% de los casos registrados el jaguar llegó a alimentarse de la misma presa por hasta cuatro días. De acuerdo con el texto anterior se evidencia

|    |  |
|----|--|
| a. | la capacidad del jaguar de regular la densidad poblacional de sus presas, como lo expresa el modelo de Lotka – Volterra. |
| b. | la aplicación de la teoría del aprovisionamiento óptimo, ya que el jaguar ahorra energía al no cazar todos los días.     |
| c. | que el jaguar ha desarrollado una serie de adaptaciones para cazar a su presas bajo un modelo de coevolución.            |
| d. | que el jaguar es un depredador oportunista que caza en la mayoría de los casos por emboscada.                            |
| e. | que el jaguar es un depredador oportunista que caza en la mayoría de los casos por persecución.                          |

**29.** Se ha llegado a demostrar que el jaguar ha perdido más de la mitad de la distribución que pudo tener para el año 1900. De todo su rango de distribución las poblaciones con mayor potencial de sobrevivencia debido a su tamaño de hábitat es Sudamérica con un 85%, México con un 11% y Centroamérica con un 4%. Se determinó que en todo América hay sólo 51 áreas con el hábitat adecuado para el jaguar y sólo un 4% de estas están debidamente protegidas bajo alguna categoría de protección. De acuerdo con el texto anterior una de las mayores amenazas para las poblaciones del jaguar es

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| a. | la caza furtiva.                     |
| b. | degradación del hábitat.             |
| c. | el desarrollo urbanístico.           |
| d. | baja disponibilidad de presas.       |
| e. | pérdida y fragmentación del hábitat. |

**30.** En un estudio con cámaras trampa por tres meses en el parque nacional Corcovado, se determinaron varios parámetros poblacionales del jaguar, mediante el método de identificación de los individuos por las manchas del pelaje, y por modelos de captura y recaptura se logró evidenciar la presencia de  $3.48 \pm 0.57$  jaguares por cada  $100 \text{ km}^2$ . El parámetro poblacional calculado se refiere a

|    |                 |
|----|-----------------|
| a. | rango de hogar. |
| b. | abundancia.     |
| c. | densidad.       |
| d. | territorio.     |
| e. | hábitat.        |

**31.** En el mismo estudio con jaguares, si el parque nacional Corcovado presenta un área de  $424 \text{ km}^2$ , potencialmente este parque para el año 2007 tenía solamente 14 jaguares. El parámetro poblacional que se determinó corresponde al de

|    |                 |
|----|-----------------|
| a. | rango de hogar. |
| b. | abundancia.     |
| c. | densidad.       |
| d. | territorio.     |
| e. | hábitat.        |

**32.** El estudio de jaguares hecho por Salom, R. en el 2005, con cámaras trampa en el parque nacional Corcovado, detalla varios aspectos para la conservación de la especie en este parque. El primero de ellos la necesidad de la conectividad del con otras áreas protegidas, para proteger la integridad genética de esta población y de las poblaciones aledañas. Del texto anterior se puede inferir el uso de

|    |   |
|----|---|
| a. | la teoría de metapoblaciones, para asegurar la migración de individuos entre subpoblaciones.        |
| b. | la biogeografía de islas, para asegurar la migración de individuos entre subpoblaciones.            |
| c. | la ecología de la restauración, para asegurar la migración de individuos entre subpoblaciones.      |
| d. | la migración latitudinal para asegurar la diversidad genética de la especie en el continente.       |
| e. | las tablas de vida en poblaciones silvestres para establecer medidas de protección para la especie. |

**33.** En un estudio realizado por Salom, R. en el 2005, con cámaras trampa, se logró determinar una densidad de 10 a 37 individuos de manigordos por cada 100 km<sup>2</sup>, en el parque nacional corcovado. Esta densidad de manigordos no se ve afectada por las poblaciones locales de jaguares y pumas, sin embargo, si hay una correlación negativa con las poblaciones de yaguarundi (*Herpailirus yaguarondi*) y de cauceles (*Leopardus weidii*), ya que suelen usar el mismo ámbito de presas, por ello se puede asegurar que para el caso de la depredación se está dando

|    |                              |
|----|------------------------------|
| a. | competencia intraespecífica. |
| b. | solapamiento de nicho.       |
| c. | nicho fundamental.           |
| d. | nicho realizado.             |
| e. | territorialidad.             |

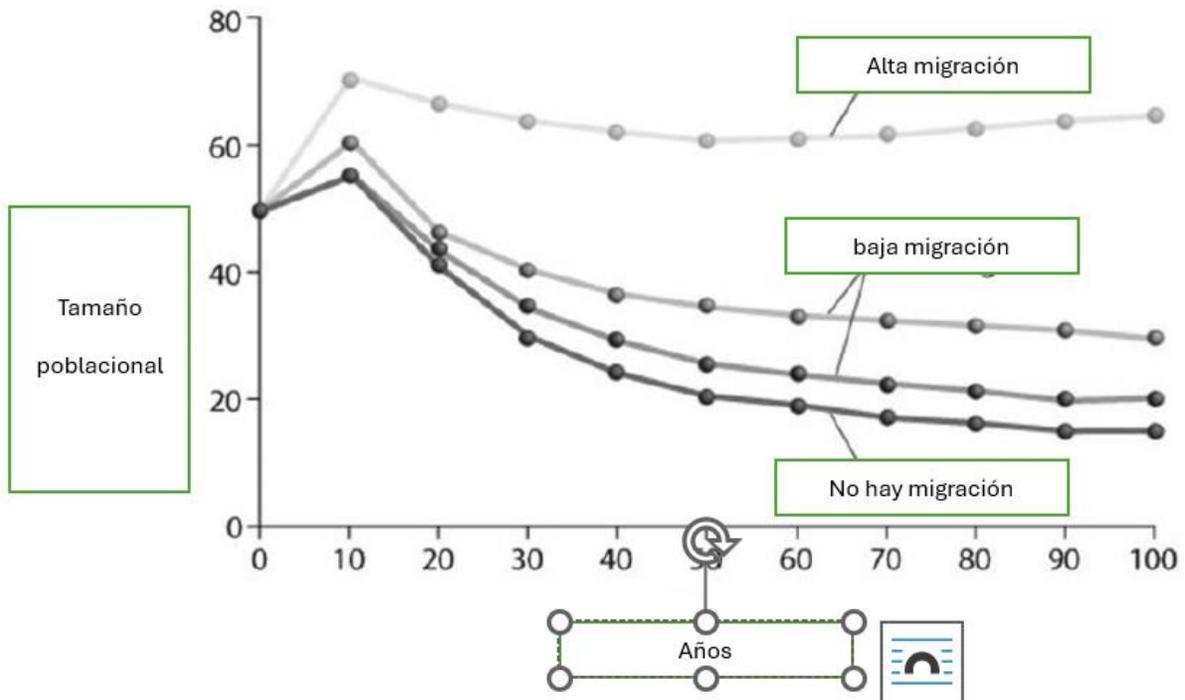
**34.** En el estudio de Salom, R. en el 2005, con cámaras trampa, se determinó una densidad de 10 a 37 individuos de manigordos por cada 100 km<sup>2</sup>, en el parque nacional corcovado. Esta densidad de manigordos no se ve afectada por las poblaciones locales de jaguares y pumas, sin embargo, si hay una correlación negativa con las poblaciones de yaguarundi (*Herpailirus yaguarondi*) y de cauceles (*Leopardus weidii*), ya que suelen usar el mismo ámbito de presas. El caso del yaguarundi fue avistado únicamente en los límites del parque nacional, mientras que en caso del caucel por entrevistas a guardaparques y lugareños se sabe que es mucho menos abundante. La relación negativa entre las poblaciones de manigordo, yaguarundi y cauceles es un caso de

|    |                              |
|----|------------------------------|
| a. | competencia intraespecífica. |
| b. | exclusión competitiva.       |
| c. | nicho fundamental.           |
| d. | nicho realizado.             |
| e. | territorialidad.             |

**35.** Un animal hipotético puede poner muchos huevos de los cuales un número regular mueren cada año. Dicho animal responde a una curva de supervivencia de

|    |                    |
|----|--------------------|
| a. | perdida temprana.  |
| b. | perdida constante. |
| c. | perdida tardía.    |
| d. | curva en "jota".   |
| e. | curva en "s".      |

36. Analice el siguiente gráfico



De acuerdo con la figura anterior, ¿cuál factor contribuye significativamente a estabilizar el tamaño poblacional a lo largo del tiempo?

I) no hay migración

II) baja migración

III) alta migración

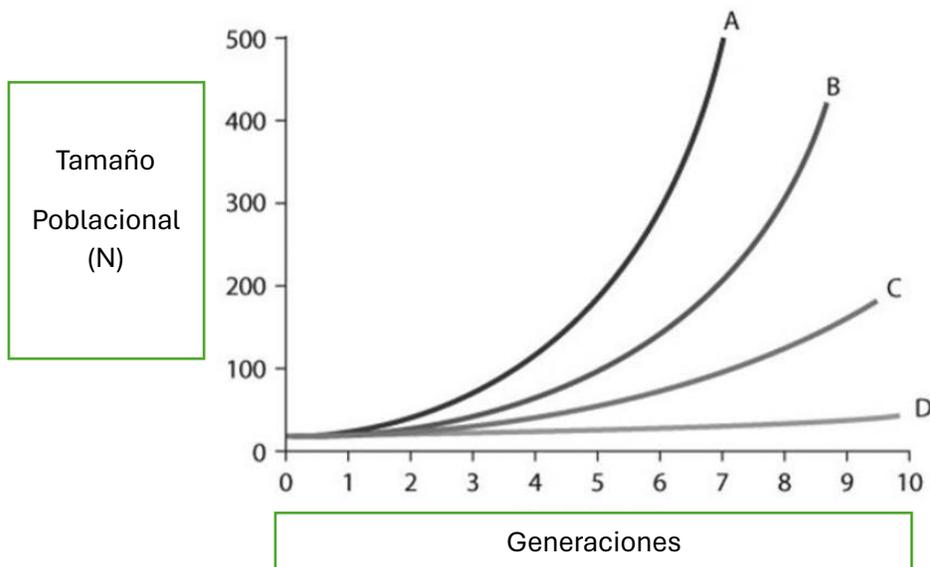
Marque la opción que responde adecuadamente a la pregunta anterior.

|    |                  |
|----|------------------|
| a. | Sólo I           |
| b. | Sólo II          |
| c. | Sólo III         |
| d. | II y III         |
| e. | Todos los casos. |

**37.** ¿Cuál de los siguientes escenarios proporcionaría los datos más precisos para medir la densidad de una población?

|    |  |
|----|--|
| a. | Contar el número de nidos de una especie particular de ave cantora y multiplicarlo por un factor que extrapole estos datos a los animales reales.                                    |
| b. | Contar el número de pinos en varias parcelas seleccionadas al azar de 10 metros cuadrados y extrapolar este número a la fracción del área de estudio que representan estas parcelas. |
| c. | Utilizar el método de marca-recaptura para estimar el tamaño de la población.  |
| d. | Calcular la diferencia entre todos los inmigrantes y emigrantes para ver si la población para determinar el crecimiento o decrecimiento de la población.                             |
| e. | Calcular la diferencia entre la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad, para así obtener el valor de $r$ y determinar el crecimiento de la población.                             |

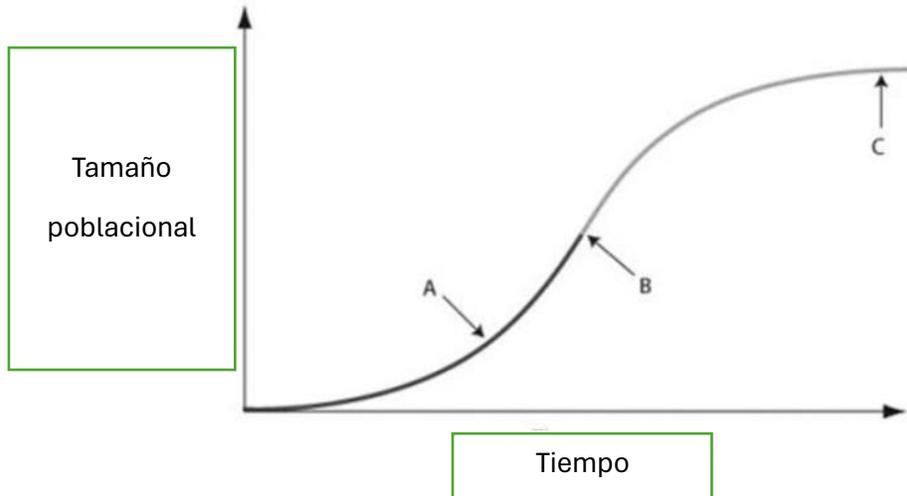
**38.** Observe la siguiente figura:



En la figura, las curvas A, B, C y D representan aumentos de la tasa de crecimiento per cápita ( $r$ ). ¿Cuál de las siguientes opciones explica mejor la diferencia entre las formas de estas curvas?

|    |  |
|----|--|
| a. | El crecimiento de la población que representa cada curva se vuelve más pronunciado a medida que pasa el tiempo porque el crecimiento depende tanto de las tasas de aumento per cápita como de la población actual. |
| b. | El crecimiento de la población que representa cada curva se vuelve más pronunciado ya que aumentan los valores de inmigración y natalidad a medida que pasa el tiempo.   |
| c. | El crecimiento es exponencial para las curvas A y B, pero como el crecimiento de la población que representa C y D, es más lento, se considera logístico.  |
| d. | El crecimiento de la población se considera logístico a medida que continúan formándose nuevas generaciones.   |
| e. | La curva de crecimiento A, es la que tiene una mayor tasa de crecimiento para el crecimiento logístico.  |

39. Analice la siguiente figura:



De acuerdo con la figura ¿Cuál letra representa la capacidad de carga?

|    |   |
|----|---|
| a. | A   |
| b. | B   |
| c. | C   |
| d. | A y B   |
| e. | La curva corresponde a crecimiento exponencial. |

40. ¿Cuál de las ideas son correctas con respecto al valor de "K"?

- I) El valor de K, varía de acuerdo con el tipo de población.
- II) El valor de K varía espacialmente.
- III) El valor de K va variando en el tiempo.
- IV) El valor de K es constante para cualquier especie.

|    |              |
|----|--------------|
| a. | I y II       |
| b. | II y IV      |
| c. | I, III y IV  |
| d. | I, II y III  |
| e. | II, III y IV |

**41.** Se está estudiando dos especies de insectos depredadores estrechamente relacionados: el escarabajo vengador de dos manchas y el de tres manchas.

Durante el estudio se nota que cada especie busca presas al amanecer en áreas donde no está presente la otra especie. Sin embargo, donde se superponen sus rangos, el escarabajo vengador de dos manchas caza de noche y el de tres manchas caza por la mañana. Cuando el estudio se da de manera controlada en el laboratorio y se aísla cada especie; se concluye que la descendencia de ambas está adaptada para hábitos nocturnos. En la naturaleza la interacción entre ambos escarabajos es un ejemplo de

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| a. | mutualismo.                       |
| b. | comensalismo.                     |
| c. | solapamiento de nicho.            |
| d. | mimetismo batesiano.              |
| e. | particionamiento de los recursos. |

**42.** En un experimento en una parcela en el bosque, se tienen dos especies que son competidores muy cercanos. Si experimentalmente en la parcela se elimina una de las especies de la comunidad. La otra especie que queda experimenta

|    |  |
|----|--|
| a. | un declive en la abundancia poblacional de la especie existente. |
| b. | un cambio en el nicho fundamental en la especie existente.       |
| c. | un cambio de nicho en los parásitos de ambas especies.           |
| d. | la desaparición del nicho realizado.                             |
| e. | una expansión del nicho realizado.                               |

**43.** Los muérdagos enanos son plantas con flores que crecen en ciertos árboles en el bosque. Obtienen nutrientes y agua de los tejidos vasculares de los árboles. Los árboles no obtienen beneficios conocidos de los muérdagos enanos, ni se ven afectados negativamente por esta interacción. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor las interacciones entre los muérdagos enanos y los árboles?

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| a. | Comensalismo                |
| b. | Amensalismo.                |
| c. | Mutualismo forzoso.         |
| d. | Mutualismo no forzoso.      |
| e. | Competencia intraespecífica |

**44.** ¿Cuál de las siguientes medidas sería más útil para comprender la estructura de una comunidad ecológica?

*I) Determinar la riqueza de especies.*

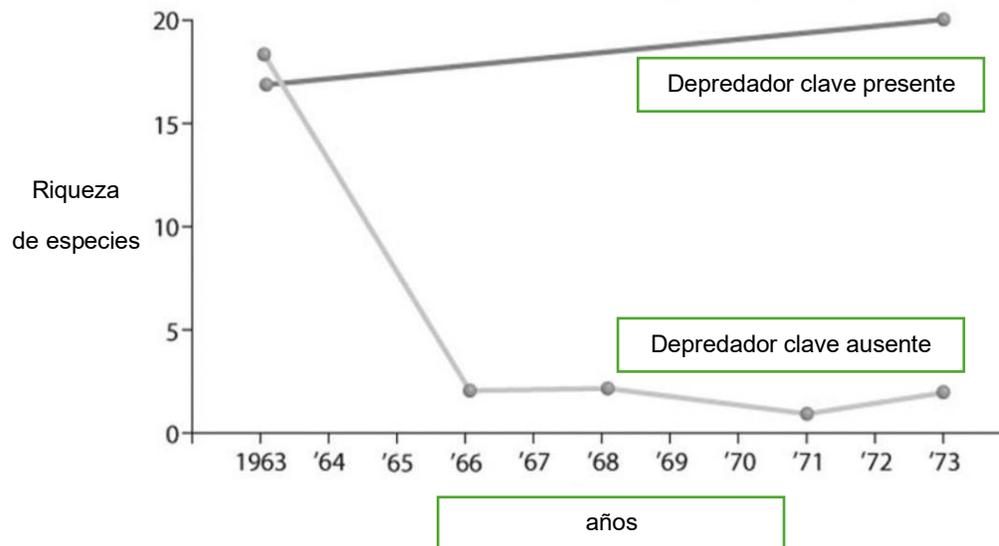
*II) Determinar qué especies particulares están presentes.*

*III) Determinar los tipos de interacciones que ocurren entre individuos de la misma especie*

*IV) Determinar la abundancia de recursos disponibles para una especie en particular.*

|    |          |
|----|----------|
| a. | I y II   |
| b. | I y III  |
| c. | II y III |
| d. | II y IV  |
| e. | Todas    |

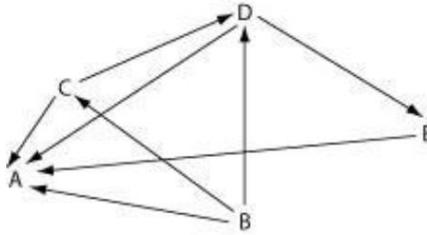
**45.** Analice el siguiente gráfico:



¿Cuál opción representa la mejor explicación para el efecto de una especie clave en la comunidad?

|    |  |
|----|--|
| a. | La eliminación de una especie clave de la comunidad eventualmente permitirá la invasión de unas nuevas especies. |
| b. | La eliminación de una especie clave de la comunidad reduce drásticamente la riqueza de especies.                 |
| c. | Las especies clave tienen poca interacción con la comunidad.   |
| d. | Las especies clave aumentan los mutualismos en la comunidad.   |
| e. | Agregar una especie clave a una comunidad la hará más diversa.   |

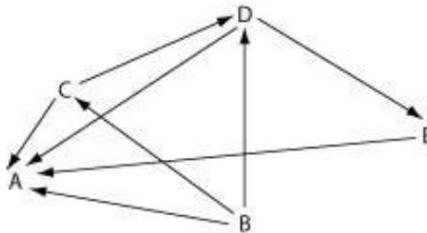
**46.** Analice la siguiente red trófica. Las flechas representan el flujo de energía entre niveles tróficos.



¿Cuál letra representa un productor?

|    |   |
|----|---|
| a. | A |
| b. | B |
| c. | C |
| d. | D |
| e. | E |

**47.** Analice la siguiente red trófica. Las flechas representan el flujo de energía entre niveles tróficos.



¿Cuál letra representa un consumidor primario?

|    |   |
|----|---|
| a. | A |
| b. | B |
| c. | C |
| d. | D |
| e. | E |

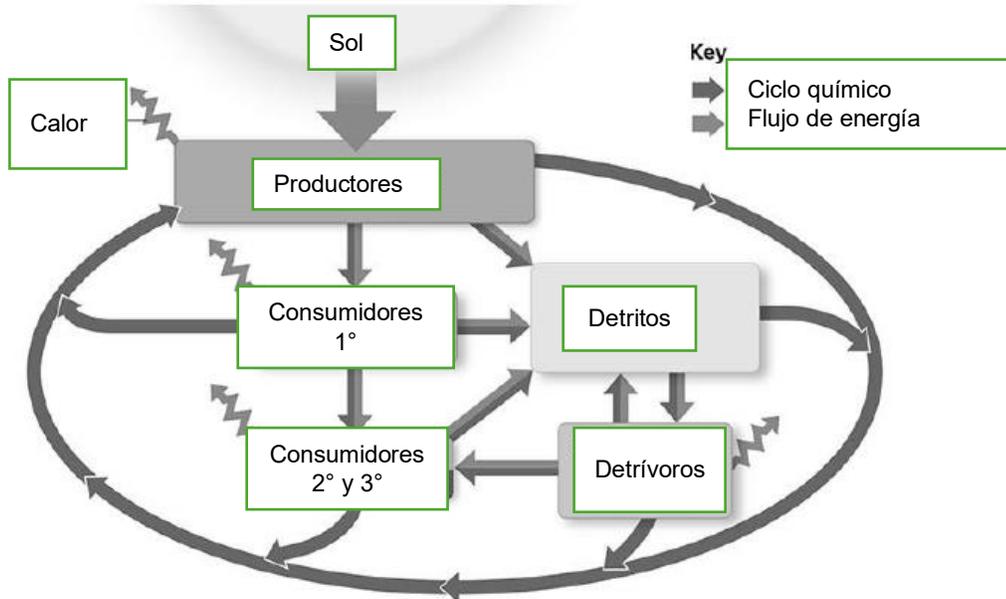
**48.** Según la hipótesis del disturbio intermedio, la diversidad de una comunidad se incrementa

|    |   |
|----|---|
| a. | por perturbaciones intensivas y continuas causadas por humanos. |
| b. | al haber frecuentes migraciones entre subpoblaciones.           |
| c. | al llegar al estado de sucesión de comunidad climax.            |
| d. | en niveles moderados de perturbación.                           |
| e. | en condiciones abióticas estables.                              |

**49.** Para que en un ecosistema haya reciclaje de nutrientes se necesita por lo menos tener

|    |   |
|----|---|
| a. | productores.                              |
| b. | consumidores.                             |
| c. | detritívoros.                             |
| d. | productores y descomponedores.            |
| e. | consumidores primarios y descomponedores. |

Analice la siguiente imagen y responda las preguntas 50, 51 y 52:



**50.** La flecha en *zig – zag*, que está sobre los detritívoros representa

|    |   |
|----|---|
| a. | energía consumida por los detritívoros.                                 |
| b. | energía perdida en el proceso de respiración celular.                   |
| c. | nutrientes devueltos para uso de los productores.                       |
| d. | compuestos orgánicos desdoblados por los detritívoros.                  |
| e. | el $\text{CO}_2$ producido debido a la descomposición y acción del sol. |

**51.** Las flechas en *zig-zag*, presentes en los productores, los consumidores y detritívoros contribuyen con

|    |   |
|----|---|
| a. | La entropía del sistema abierto.              |
| b. | El equilibrio energético del sistema abierto. |
| c. | La entropía del sistema cerrado.              |
| d. | El equilibrio energético del sistema cerrado. |
| e. | El equilibrio energético del sistema aislado. |

**52.** Si el sol produce hipotéticamente  $1 \times 10^6$  J de energía ¿Cuánta de esa energía es aprovechada por todos los productores del planeta?

|    |           |
|----|-----------|
| a. | 10 J      |
| b. | 100 J     |
| c. | 1000 J    |
| d. | 10000 J   |
| e. | 1000000 J |

**53.** En la naturaleza ¿Cuáles niveles tróficos son los más vulnerables a la extinción?

|    |                           |
|----|---------------------------|
| a. | Productores               |
| b. | Consumidores primarios    |
| c. | Detritívoros.             |
| d. | Consumidores secundarios. |
| e. | Consumidores terciarios.  |

**54.** Considerando el ciclo global del nitrógeno ¿Cuál de los procesos de fijación es la porción limitante para que las plantas produzcan sus proteínas?

|    |   |
|----|---|
| a. | Fijación física del nitrógeno.              |
| b. | Fijación biótica del nitrógeno.             |
| c. | Nitrógeno molecular atmosférico.            |
| d. | Fijación industrial del nitrógeno.          |
| e. | Ciclación interna del nitrógeno en océanos. |

**55.** Analice los siguientes enunciados relacionados con la deforestación de cuencas hidrográficas.

*I) Aumento de la escorrentía de agua.*

*II) Eutrofización de las aguas de la cuenca hidrográfica.*

*III) Aumento en la concentración de metales (calcio) en el suelo de áreas deforestadas.*

¿Cuáles enunciados son correctos?

|    |             |
|----|-------------|
| a. | I           |
| b. | II          |
| c. | III         |
| d. | I y II      |
| e. | I, II y III |

**56.** En un área determinada la lluvia ácida redujo el pH del suelo en un ecosistema rico y equitativo tanto en productores como en consumidores. La disminución del pH en el tiempo eliminó todas las poblaciones de bacterias fijadoras de nitrógeno en el área. ¿Cuál opción refleja de manera científica el impacto que esto tendrá en la comunidad?

|    |  |
|----|--|
| a. | Conlleva a una oligotrofización del ecosistema en cuestión.  |
| b. | El fósforo puede reemplazar al nitrógeno como un nutriente esencial, el impacto será mínimo.   |
| c. | Los productores primarios sufrirán de deficiencia de nitrógeno y todas las especies de la comunidad experimentará una disminución en la capacidad de carga.  |
| d. | Las plantas pueden obtener el nitrógeno necesario para el crecimiento de la atmósfera, pero las comunidades bacterianas se verán afectadas negativamente.  |
| e. | La disminución del pH aumenta realmente la disponibilidad de nutrientes en el suelo, por lo que otros nutrientes que estaban menos disponibles causan un aumento en la producción primaria y un aumento en la biomasa en otros niveles tróficos. |

**57.** La energía de los electrones, en la cadena transportadora de electrones de la respiración celular proviene de.

|    |  |
|----|--|
| a. | la creación de seis moléculas de dióxido de carbono, a partir del rompimiento de la molécula de glucosa. |
| b. | la liberación de una molécula de dióxido de carbono producto del rompimiento del acetyl Co – a.          |
| c. | la liberación de energía de las rutas metabólicas de la glucosa y el ciclo del ácido cítrico             |
| d. | de la fosforilación oxidativa del dióxido de carbono.  |
| e. | del rompimiento del NADPH y FADH <sub>2</sub> .  |

**58.** El agua es uno de los metabolitos secundarios de la respiración aeróbica. ¿Cuál es la fuente de átomos de oxígeno para la formación del agua?

|    |                     |
|----|---------------------|
| a. | Dióxido de carbono. |
| b. | Glucosa             |
| c. | Oxígeno molecular.  |
| d. | Piruvato.           |
| e. | Fotólisis.          |

**59.** ¿Cuál opción muestra una semejanza metabólica entre la fotosíntesis C<sub>4</sub> y CAM

|    |  |
|----|--|
| a. | Sólo se usa el fotosistema I.  |
| b. | Sólo se usa el fotosistema II.   |
| c. | La RUBISCO no es la enzima inicial que fija el dióxido de carbono.               |
| d. | En ambos casos los bioasimilados son producidos en ausencia de la luz.           |
| e. | La producción de bioasimilados ocurre en reacciones externas al ciclo de Calvin. |

**60.** Marque la opción que representa la secuencia correcta en el flujo de electrones durante la fotosíntesis.

|    |  |
|----|--|
| a. | NADPH → O <sub>2</sub> → CO <sub>2</sub>                                 |
| b. | H <sub>2</sub> O → NADPH → Ciclo de Calvin                               |
| c. | H <sub>2</sub> O → fotosistema I → fotosistema II                        |
| d. | H <sub>2</sub> O → O <sub>2</sub> → fotosistema I → fotosistema II       |
| e. | NADP <sup>+</sup> → cadena transportadora de electrones → O <sub>2</sub> |

**II PARTE. Asocie o Pareo. 20 puntos**

Asocie el número de ejemplo con la letra de la relación interespecífica. Los tipos de interacción se pueden repetir o no tener relación (2 pts c/u).

En la columna de la izquierda encontrará descripciones enumeradas de las diferentes interacciones ecológicas que puede haber en las comunidades o poblaciones y en la columna de la derecha el nombre de las diferentes interacciones ecológicas. Proceda a asociar las definiciones enumeradas de la columna de la derecha, colocando la letra que la representa con su respectivo ejemplo en la columna de la izquierda. Las interacciones ecológicas se pueden repetir, pero no sobran elementos. Anote las asociaciones para cada una en su hoja de respuestas.

| Número     | Descripción   | Respuesta | Interacción ecológica                                |
|------------|---|-----------|--|
| <b>61.</b> | El periodo reproductivo de los chanchos de monte se ha retrasado debido a una plaga de garrapatas, como consecuencia el crecimiento de la población se ha ralentizado.  | ( )       | <b>A.</b> Acecho                                     |
| <b>62.</b> | El exoesqueleto de quitina de los cangrejos protege las partes blandas del cuerpo lo que ha generado que sean especies sin prácticamente depredadores.  | ( )       | <b>B.</b> Emboscada                                  |
| <b>63.</b> | El leopardo con su coloración lo hace prácticamente imperceptible en la sabana africana, por ello se acerca a sus presas, las sigue y cuando está completamente seguro ataca y en la mayoría de los casos acierta.                          | ( )       | <b>C.</b> Coloración de advertencia                  |
| <b>64.</b> | En un humedal, hay pequeños charcos de agua con insectos patinadores, la crecida de un riachuelo ha hecho que varios charcos se rebasen y con ello los huevos de insectos patinadores, a corto plazo la población de juveniles será mínima. | ( )       | <b>D.</b> Reguladores independientes de la densidad. |

|     |   |     |           |  |
|-----|---|-----|-----------|--|
| 65. | Las mantis religiosas con su mimetismo, les permite esperar a las presas pacientemente en su hábitat, si logra cazar algo perfecto, sino seguirán esperando   | ( ) | <b>E.</b> | <i>Defensas contra la herbivoría</i>           |
| 66. | La rana "blue jeans", exhibe en su cuerpo tonalidades verdes y rojizas, mientras sus patas traseras tienden a tener colores azulados en diversos tonos.   | ( ) | <b>F.</b> | <i>Mimetismo mulleriano</i>                    |
| 67. | Los colibrís exhiben colores iridiscentes y brillantes dependiendo del ángulo con el que incida la luz en su plumaje. Ante los ojos de los depredadores este tipo de coloración rompe con la silueta del ave dificultando así su caza.  | ( ) | <b>G.</b> | <i>Mimetismo batesiano</i>                     |
| 68. | En una cueva de ratas, ha habido una alta natalidad, esto ha conllevado una falta de espacio y de alimento lo que ha llevado a la mortalidad de las crías y de muchos adultos.  | ( ) | <b>H.</b> | <i>Corazas Protectoras</i>                     |
| 69. | Los sapos comunes presentan patrones de coloración similares a los sapos del género <i>Atelopus</i> . Este último género de sapos suele ser tóxicos, mientras que el sapo común no suele generar mayores molestias a sus depredadores.  | ( ) | <b>I.</b> | <i>Coloración destellante</i>                  |
| 70. | Las avispas del papel ( <i>Polistes spp.</i> ) y las abejas del género <i>Nomada</i> , comparten un patrón de coloración amarillo brillante y negro ambos conjuntos de especies, aunque pertenecen a familias diferentes (avispa: Vespidae, abejas: apidae), todas las especies pertenecientes a estos géneros poseen como defensa picaduras fuertes. | ( ) | <b>J.</b> | <i>Reguladores dependientes de la densidad</i> |



**Comprobante de examen**  
*PRUEBA FINAL 2024*

Categoría A

Sede \_\_\_\_\_

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Firma delegado (a): \_\_\_\_\_

***Olimpiada Costarricense de Ciencias Biológicas***

