Colegio Nacional de Educación a Distancia

Universidad Estatal a Distancia

Coordinación de Ciencias y Biología

Material complementario para pruebas FARO

Materia: Biología
Código: 80020
10° Nivel

II semestre 2019

Elaborado por: Isaac Daniel Camacho Marín
Correo electrónico: icamacho@uned.ac.cr

Visite la página web ingresando a: www.coned.ac.cr

TABLA DE CONTENIDOS

- *PORTADA* *1*
- *PRESENTACIÓN* *3*
- *LAS PRUEBAS NACIONALES FARO-SECUNDARIA* *4*
- *CARACTERÍSTICAS Y TIPOS DE ÍTEMS EN LAS PRUEBAS NACIONALES FARO* *5*
- *CIENCIAS* *6*
- *EJERCICIOS SELECCIÓN ÚNICA* *8*
- *SOLUCIONARIO* *22*
- *TEORÍA Y EJERCICIOS RESPUESTA CERRADA* *23*
- *BIBLIOGRAFÍA* *37*

1. PRESENTACIÓN

El Ministerio de Educación Pública (MEP) es el órgano responsable de brindar una educación de calidad a la población estudiantil, de tal manera que estos logren conocer, comprender y vincularse con el mundo, considerando el contexto en el cual les corresponde vivir. De esta forma, el MEP, al entender su papel como un agente de cambio social ha diseñado nuevos programas de estudio y propone cambios en la mediación pedagógica con el fin de que el educando, a través de la implementación de un currículo nacional, logre potencializar el desarrollo de habilidades, destrezas, competencias, actitudes y valores que le faciliten su inserción a una ciudadanía responsable, donde él, como sujeto, sea un verdadero transformador de la sociedad.

Dentro de la implementación de cambios y reformas curriculares centradas en el deseo de potenciar una nueva ciudadanía consciente de sus derechos, sus deberes, sus necesidades y sus habilidades, se requiere una transformación en materia de evaluación, en la cual, las pruebas estandarizadas concentradas anteriormente en medir contenido o conocimiento se transformen en pruebas que **permitan explorar las habilidades desarrolladas**, a lo largo de todo su proceso educativo dentro del currículo prescrito a nivel nacional.

Es así como surgen las Pruebas Nacionales para el Fortalecimiento de Aprendizajes para la Renovación de Oportunidades (FARO). Las cuales fueron aprobadas por el Consejo Superior de Educación en sesión n.° 12-2019, celebrada el día 19 de febrero de 2019, mediante acuerdo n.° 02-2019 el cual indica:

> Este Consejo Superior de Educación, en el marco de las competencias constitucionales que le asisten, aprueba la Propuesta de Implementación de las Pruebas Nacionales para el Fortalecimiento de Aprendizajes para la Renovación de Oportunidades (FARO) en la Educación General Básica y la Educación Diversificada del Sistema Educativo Costarricense, presentados por la administración del Ministerio de Educación Pública, con rige a partir del curso lectivo 2019.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo principal de las Pruebas Nacionales FARO Secundaria es determinar el nivel de logro de los aprendizajes y las habilidades esperadas por el estudiantado al concluir el 10 ° o el 11 ° año de la Educación Diversificada, según corresponda a la oferta educativa académica o técnica, y a su vez, constituirse como

requisito de promoción de la persona estudiante, para obtener el Título de Bachiller en Educación Media.

Con la intención de brindar insumos que coadyuven en el conocimiento y preparación tanto de los estudiantes, como de los docentes, se redacta este documento que describe las asignaturas por considerar, así como ejemplos de ítems que conformarán las pruebas FARO Secundaria.

2. LAS PRUEBAS NACIONALES FARO-SECUNDARIA

Según el Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes-REA, en el capítulo denominado Pruebas Nacionales, señala que "...las pruebas nacionales FARO miden los aprendizajes y las habilidades esperadas, de conformidad con los programas de estudio vigentes, al haber completado el 10° año de cualquier modalidad educativa, excepto para la educación técnica, debido a que las pruebas se aplican en el 11° año". Lo anterior se encuentra sustentado en el decreto ejecutivo N° 41686 del 28 de febrero del 2019, donde se considerarán las asignaturas de Ciencias, Español y Matemáticas.

De acuerdo con la Fundamentación Pedagógica de la Transformación Curricular se concibe el concepto de las habilidades como:

> […] capacidades aprendidas por la población estudiantil, que utiliza para enfrentar situaciones problemáticas de la vida diaria. Estas se adquieren mediante el aprendizaje de la experiencia directa a través del modelado o la imitación, por lo que trasciende la simple transmisión de conocimiento, lo cual promueve la visión y formación integral de las personas, de cómo apropiarse del conocimiento sistematizado para crear su propio aprendizaje (Alfaro *et.al*., p.28, S.f).

El Ministerio de Educación Pública dio un giro trascendental en procura de que el proceso educativo se enlace con la realidad social, cultural, ambiental y económica del contexto inmediato de los estudiantes, así como del país y la región.

3. CARACTERÍSTICAS Y TIPOS DE ÍTEMS EN LAS PRUEBAS NACIONALES FARO

Las Pruebas Nacionales FARO – 2019 contarán con sesenta (60) reactivos de selección única o respuesta cerrada, en las asignaturas de Ciencias y Matemáticas.

Los ítems de selección única presentan una respuesta específica y delimitada previamente, dentro de un reducido margen de posibles variaciones. Los estudiantes eligen una única opción de un conjunto de estas, las cuales pueden ser numéricas, literales o bien mapas, figuras e imágenes, entre otras.

Los ítems de selección única parten de un enunciado el cual refiere a una situación específica, donde entre las opciones de respuesta, solamente una es correcta y las demás funcionan como distractores. Estos ítems parten de un texto, una gráfica, una tabla, una imagen, una figura, entre otras. La información que se desprende de esos elementos que conforman el ítem se le denomina contexto. “En otras ocasiones, el contexto está dado por el saber previo que se supone tienen los evaluados acerca del objeto de evaluación, gracias al proceso formativo en el que están inmersos y, por tanto, no se hace explícito” (Pardo-Adames, y Rocha-Gaona, 2017, p. 20).

En las pruebas FARO también habrá ítems de respuesta cerrada, de manera tal que el estudiante debe dar por escrito la respuesta al ítem que él considera correcta. A diferencia de un ítem de selección única, en los ítems de respuesta cerrada, debe elaborar su respuesta ya que no se le presentan opciones para seleccionar. Aunque el enunciado del ítem es similar al de selección única, el tipo, el formato y la estructura de la respuesta requieren una atención especial.

4. CIENCIAS

En la actualidad es innegable la importancia del conocimiento como herramienta que permite a la humanidad resolver los grandes retos que ocurren en su entorno, algunos de los cuales suceden como producto del proceso de globalización, tal es el caso de la contaminación ambiental, la pérdida de la diversidad biológica y cultural, la polarización de zonas de desarrollo, la reconfiguración de fronteras, los flujos migratorios, el convivir entre sociedades multiculturales, entre otros.

La construcción del conocimiento científico fortalece en la persona estudiante, el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación, entre otros; permite que se cuestionen y elaboren el pensamiento de forma autónoma, como resultado de esto, cada estudiante construye su personalidad individual y social.

Las experiencias vividas en el aula por el estudiantado cobran sentido para ellos, esto les permite desenvolverse y relacionarse con su entorno en cualquier etapa de su vida.

A partir de los programas de estudio, se determinan los dominios temáticos considerados para la elaboración de las Pruebas Nacionales FARO-Secundaria, en Ciencias se imparte en el ciclo diversificado: Biología, Física y Química; cada una de ellas responde a logros de aprendizaje relacionados con saberes muy definidos.

Los programas presentan los siguientes elementos:

- **Nivel:** año escolar.
- **Eje temático:** organiza la articulación de los saberes propios de la disciplina, en el marco de la Educación para el Desarrollo Sostenible y el fortalecimiento de una ciudadanía planetaria con arraigo local.
- **Criterio de evaluación:** consideran los saberes, conocer, hacer y ser, necesarios para el desarrollo de habilidades. Presentan una acción ligada a los aspectos de la cultura cotidiana y sistematizada, para prevenir, enfrentar y resolver situaciones en la vida diaria en los ámbitos local y global.

- **Situaciones de aprendizaje:** son el conjunto de actividades de aprendizaje que consideran el progreso continuo del estudiantado en la construcción o reconstrucción del conocimiento y el desarrollo de habilidades, transforma las ideas previas y las percepciones sobre la realidad inmediata.
- **Contexto:** son todas las situaciones de la vida cotidiana actuales o históricas que permiten el estudio de temáticas de la naturaleza, lo cual garantiza que los estudiantes utilicen el conocimiento adquirido a lo largo de su vida.
- **Saberes:** son los conocimientos o contenidos a nivel científico y tecnológico (hechos, conceptos y teorías científicas), que son necesarios para la comprensión de los procesos utilizados por la ciencia para generar nuevo conocimiento y validarlo.

Tanto los **contextos** como los **saberes** se encuentran inmersos en las situaciones de aprendizaje.

Habilidades: son las "capacidades aprendidas por la población estudiantil, que utiliza para enfrentar situaciones problemáticas de la vida diaria. Estas se adquieren mediante el aprendizaje de la experiencia directa a través del modelado o la imitación, por lo que trasciende la simple transmisión de conocimientos, lo cual promueve la visión y formación integral de las personas de cómo apropiarse del conocimiento sistematizado para crear su propio aprendizaje" (Fundamentación Pedagógica de la Transformación Curricular, 2015, p. 28).

En el área de Ciencias se desarrollan las habilidades de pensamiento sistémico, pensamiento crítico y resolución de problemas. Estas habilidades se encuentran agrupadas en la dimensión formas de pensar.

En la Educación Diversificada la persona estudiante tiene la posibilidad de recibir formación científica hasta en tres asignaturas (Biología, Química y Física), dependiendo de la modalidad educativa en la cual se encuentre inscrito.

Estimado estudiante de CONED: A continuación se le presentan 30 ítems de selección única y varios ejercicios de respuesta cerrada sobre el tema de índices de biodiversidad, para que usted los pueda utilizar para prepararse a la aplicación de la prueba FARO. Es importante indicar que dichos ejercicios tienen la característica de **análisis**, en donde usted como estudiante, además del conocimiento teórico adquirido, debe aplicar **las habilidades de pensamiento sistémico, pensamiento crítico y resolución de problemas. Esto significa que dichos ejercicios no se resuelven solamente con el aprendizaje memorístico.**

Analice el siguiente texto y conteste las preguntas 1, 2 y 3

El sapo común, el Bufo bufo

Se contabilizan entre 4500 y 5500 especies de ranas y sapos, el sapo *Bufo bufo* posee verrugas oscuras en la piel, de donde secreta una sustancia tóxica cuando se siente acorralado. Es un anfibio, que habita en jardines, bosques y matorrales cercanos a estanques, charcas y otros depósitos de agua. El sapo es de hábitos diurnos y nocturnos. Suele ocultarse entre las piedras, hojas secas, troncos, grietas, madrigueras y huertos. Estiva entre octubre y marzo. Sale de su escondite en los días lluviosos y de calor ligero. Puede vivir entre 10 y 30 años. Se multiplican a través de los huevos, es decir de forma ovípara. Para que entren en celo, debe haber una temperatura de 12 °C, por lo que suele ser a mediados de invierno o en primavera. Se reproducen en el agua y siempre en el mismo lugar.

1) De acuerdo con la información anterior, ¿cuál es una adaptación morfológica en el sapo *Bufo Bufo*?

A) Suele camuflarse entre las piedras, hojas secas, troncos, grietas, entre otros.
B) Para que entren en celo, debe haber una temperatura de 12 °C.
C) Secreta una sustancia tóxica cuando se siente acorralado.
D) Estiva entre octubre y marzo.

2) De acuerdo con la información **"El sapo común, el Bufo bufo"**, ¿en cuál opción, se expone una situación que presenta un factor condicionante que podría desencadenar en una adaptación por parte del sapo debido al calentamiento global?

A) Migración
B) Mimetismo
C) Reproducción
D) Respuesta de huida

3) Lea las siguientes afirmaciones relacionadas con el texto "El sapo común, el Bufo bufo":

1. Estiva entre octubre y marzo.
2. Se reproducen en el agua y siempre en el mismo lugar.
3. Destila una sustancia tóxica cuando se siente acorralado.
4. Suele camuflarse entre las piedras, hojas secas, troncos, etc.
5. Los machos, parten primero para salir al camino de la hembra.

¿Cuál opción hace referencia a una adaptación etológica?

A) 1, 2 y 4
B) 1, 3 y 4
C) 3 y 5
D) 2 y 5

4) Considere el siguiente texto referente a una forma de adaptación:

Las iguanas marinas, son reptiles que volvieron al mar en el curso de las generaciones, inicialmente sus cuerpos no estaban adaptados para la cantidad de sal que absorbía del agua de mar, que se acumulaba en su sangre y era potencialmente nociva. Sus descendientes con el pasar de los años presentan un mecanismo que les permite acumular la sal y expulsarla.

Con relación a las iguanas marinas actuales, ¿a qué tipo de adaptación se refiere el texto anterior?

A) De comportamiento
B) Morfológica
C) Fisiológica
D) Etológica

5) Considere el siguiente texto referido a un tipo de adaptación:

> Los organismos de algunas especies de animales que habitan en regiones desérticas pasan la mayor parte de los días ocultos en sus madrigueras y buscan alimento solo durante la noche, con lo que reducen la pérdida de agua corporal.

De acuerdo con el texto anterior, ¿cuál es la función de este tipo de adaptación en los seres vivos en un hábitat desértico?

A) Evitar la pérdida de líquidos.
B) Engañar a sus depredadores.
C) Almacenar energía diariamente.
D) Pasar desapercibido a los depredadores.

6) Lea el siguiente texto sobre un nivel de organización ecológica:

> María visita el Parque Nacional Corcovado y observa un grupo de 25 monos cariblanco, estos son de color negro a excepción de la cabeza y hombros. Observa machos, hembras e incluso algunas de ellas con sus crías en la espalda. Investiga y encuentra que los monos pertenecen a una misma especie, *Cebus capucinus*. Observa como coexisten en un mismo espacio y tiempo, en donde se evidencia interacción entre ellos; jerarquía, cuido y reproducción.

Del texto anterior, se puede inferir que los monos cariblanco que María observa conforman una

A) biósfera.
B) población.
C) biocenosis.
D) comunidad.

7) Lea cuidadosamente la siguiente información

> Algunas de estas especies, como el tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), han sufrido reducciones de hasta un 90%. A raíz de la fragilidad de sus poblaciones, en el 2014 el tiburón martillo fue incluido en el apéndice II de Cites (Convención Internacional para el Tráfico de Flora y Fauna Silvestre), del cual Costa Rica es miembro signatario.

¿En el texto anterior, cuando se habla de **reducciones de 90%,** se está analizando el siguiente factor de una población?

a. natalidad b. tamaño c. competencia d. densidad

8) Analice el siguiente texto

> Al abuelo José Daniel le encantan las vacas y la vida de campo. Con mucho esfuerzo el año pasado compró 3 vacas más y ahora tiene 12. Además, 3 de las vacas que tenía estaban preñadas y le permitieron tener 3 hermosos terneros, por lo que en realidad la población total del abuelo es de 15.

¿En el texto anterior, cuando se **habla de los terneros**, se está analizando el siguiente factor de una población?

a. natalidad b. tamaño c. mortalidad d. densidad

9) Analice el siguiente texto

> Se calcula que algunas especies de elefantes necesitan más de 150 kg de alimento al día y unos 200 litros de agua aproximadamente. Tienen unos colmillos que pueden llegar a medir hasta 3,5 metros. Se alimentan a partir de cortezas, tallos, hojas, hierba con fibra pudiendo comer hasta madera si no encuentran otra cosa.

¿Qué nombre recibe el patrón de distribución que se da entre las poblaciones de elefantes cuando hay escasez de agua?

a. uniforme b. agrupación c. regular d. aleatoria

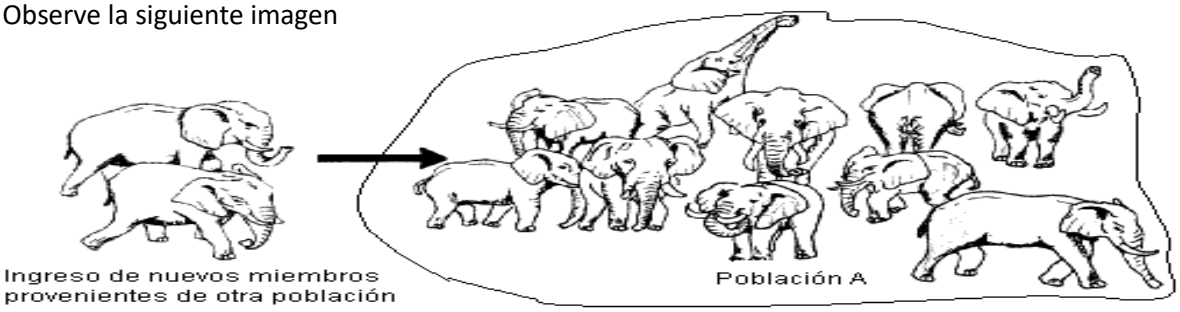
10) Analice cuidadosamente los siguientes textos relacionados con la especiación.

I.	En las islas grandes del archipiélago de los Galápagos en que el ave *Geospiza fortilis y G. fuliginosa* se encuentran juntas, la altura del pico es claramente distinta entre ambas especies; en *G. fuliginosa*, esa altura es menor, lo cual le permite romper semillas pequeñas mientras *G. fortis* tiene mayor dimensión de pico y por ello puede romper semillas de tamaño mediano. Cuando se encuentran en islas separadas, sus picos pueden tener la misma altura.
II.	A principios del siglo XV, una pequeña población de conejos fue liberada en Porto Santo, una pequeña isla frente a la costa de Portugal. En virtud de que no había otros enemigos carnívoros en la isla, los conejos prosperaron. En el siglo XIX estos conejos eran notablemente distintos de la población europea ancestral.
III.	Pangea se separó en varias masas terrestres hace unos 180 millones de años. Cuando los continentes comenzaron a separarse, las poblaciones de seres vivos quedaron ubicadas en distintas condiciones ambientales y comenzaron a divergir a vías evolutivas diferentes.

¿Cuál o cuáles de los textos anteriores se refieren a competencia?

a. I solamente b. II y III c. I y III d. I y II

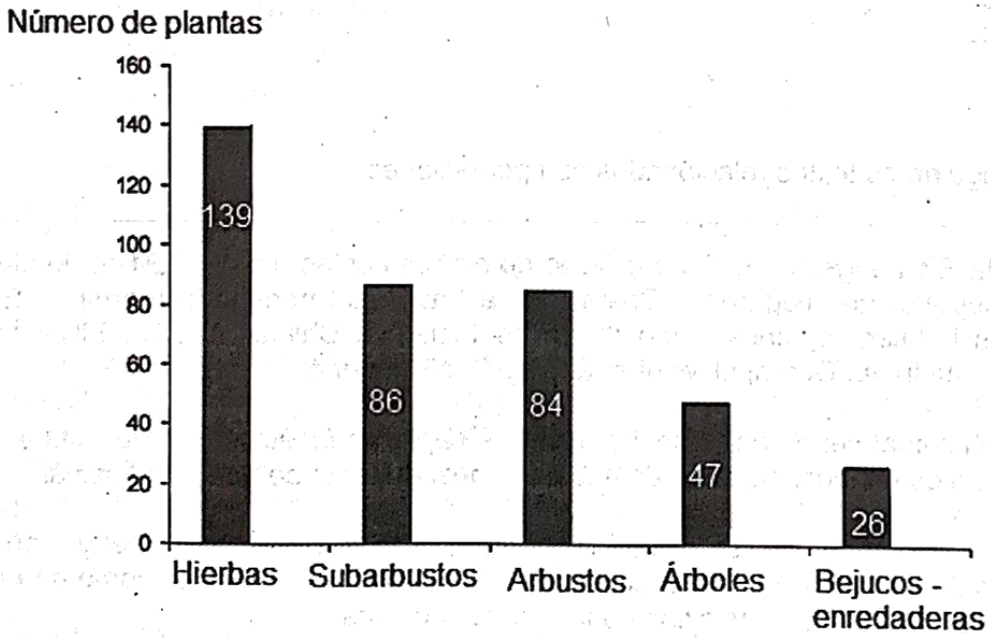
11. Observe la siguiente imagen



¿Cuál es el factor de la evolución que se representa en la imagen anterior?

a. emigración b. mutación c. inmigración d. especiación

12) Analice el siguiente gráfico referente a diversidad biológica:



De acuerdo con el gráfico anterior, ¿qué forma de crecimiento de las plantas en el Cerro de la Carpintera presentan mayor y menor abundancia, respectivamente?

A) hierbas y arbustos
B) subarbustos y hierbas
C) subarbustos y arbustos
D) hierbas y bejucos-enredaderas

13) Considere el siguiente texto acerca de una especie de lapa o guacamayo:

> El guacamayo rojo debido a sus necesidades alimenticias, realiza constantes desplazamientos entre los territorios cercanos en busca de comida, y esta búsqueda comienza desde el amanecer. Dentro de su ecosistema, compite por el alimento con otras especies de aves que tienen dietas similares, como el guacamayo aliverde (*Ara chloropterus*) y el guacamayo azul y amarillo (*Ara ararauna*). De hecho, con frecuencia intentan alimentarse en silencio, probablemente con el fin de evitar revelar el lugar del alimento a sus competidores. Evidentemente, al alimentarse de especies vegetales influye también en el crecimiento de la población de dichas especies, al ayudar a esparcir sus semillas. Sus depredadores son principalmente las aves rapaces, y en menor medida serpientes, jaguares, monos y otros mamíferos grandes, aunque sus huevos son vulnerables también a reptiles y mamíferos pequeños y medianos.

El texto anterior se refiere a los hábitos del guacamayo rojo como ejemplo del concepto de

A) nicho.
B) hábitat.
C) biocenosis.
D) ecosistema.

14) Lea la siguiente información, referente a un tipo de nicho ecológico:

> La mariposa monarca (Danaus plexippus) es una especie de lepidóptero de la familia Nymphalidae, es herbívora en su estado de oruga y se alimenta de la planta *Asclepias curassavica*. En el estado adulto, sus hábitos alimenticios cambian, se convierte en nectarívora de esa misma planta. Esta especie de mariposa presenta adaptaciones que le permiten alimentarse de esta planta que resulta muy tóxica para otras especies, lo cual disminuye competencia por el recurso alimenticio.

De acuerdo con la información del cuadro anterior, la mariposa monarca presenta una adaptación que le permite cambiar en los diferentes estadios el nicho ecológico denominado

A) fundamental.
B) potencial.
C) funcional.
D) real.

15)

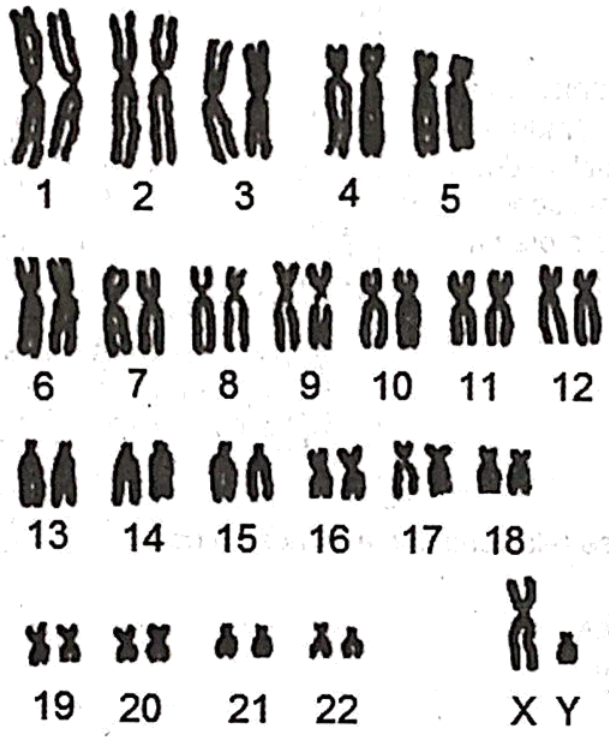
> Las bacterias se reproducen por fisión binaria (se dividen por la mitad); y el tiempo entre divisiones es de alrededor de una hora en muchas especies bacterianas. Para ver cómo crecen, empecemos con 1000 bacterias en un matraz con una cantidad limitada de nutrientes.
> Después de 1 hora: cada bacteria se divide, lo que produce 2000 bacterias (un aumento de 1000 bacterias).
> Después de 2 horas: cada una de las 2000 bacterias se divide, lo que produce 4000 bacterias (un aumento de 2000 bacterias.)
> Después de 3 horas: cada una de las 4000 bacterias se divide, lo que produce 8000 bacterias (un aumento de 4000 bacterias.)
> Después de 4 horas: la población empieza a disminuir drásticamente.

De acuerdo con la información anterior, el crecimiento poblacional de las bacterias es de tipo

A) exponencial.
B) decreciente.
C) logístico.
D) lineal.

16) Considere la siguiente información relacionada con los cromosomas de un individuo:

CARIOTIPO



Según el cariotipo anterior, se puede decir que

I. en condiciones normales el número cromosómico de los gametos que originará esta célula es 23.

II. corresponde a un hombre.

III. corresponde a una mujer.

Según la información anterior, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

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

17) Analice los siguientes textos relacionados con proteínas:

I. En algunas proteínas existen enlaces cruzados sin azufre, formados por las cadenas laterales de lisina.
II. La proteína colágena es un material muy resistente, y sus fibras imparten gran resistencia a las estructuras que la poseen.
III. Los anticuerpos reconocen y se combinan con agentes extraños como los virus, las bacterias y las células de otros organismos para ayudar a destruir antígenos.
IV. Una cadena polipeptídica consta de una parte, regularmente repetida, llamada cadena principal y una parte variable constituida por las diferentes cadenas laterales.

¿Cuáles se refieren únicamente a **funciones**?

a. I y III. b. I y IV. c. II y III. d. II y IV.

18) Lea cuidadosamente las siguientes afirmaciones que se refieren a ácidos nucléicos:

I. Las dos cadenas permanecen unidos por puentes de hidrógeno, entre los pares de bases. La adenina siempre se empareja con la timina y la guanina con la citosina.
II. Es una macromolécula simple, larga y no ramificada, formada por nucleótidos unidos por enlaces de fósforo.

Las afirmaciones I y II se refieren a los ácidos nucléicos denominados, respectivamente

a. desoxirribonucleico y desoxirribonucleico.
b. ribonucleico y desoxirribonucleico.
c. desoxirribonucleico y ribonucleico.
d. ribonucleico y ribonucleico.

19) Lea cuidadosamente las siguientes afirmaciones relacionadas con ácidos nucleicos:

I. Está presente en los cromosomas del núcleo celular, es el principal reservorio de la información genética.
II. Los nucleótidos, purinas y pirimidinas no suelen estar presentes en una forma complementaria, este hecho indica que no es una espiral doble.

Las afirmaciones I y II se refieren a los ácidos nucléicos denominados, respectivamente

a. desoxirribonucleico y desoxirribonucleico.
b. ribonucleico y desoxirribonucleico.
c. desoxirribonucleico y ribonucleico.
d. ribonucleico y ribonucleico.

20) Mariángel es portadora de un gen recesivo que determina una enfermedad genética conocida como hemofilia; se casa con Daniel quien no padece esta enfermedad. La pareja desea saber cuál será la probabilidad de obtener una descendencia que **padezca de hemofilia**:

a. 25 % varones
b. 25 % mujeres
c. 25 % varones y 25 % mujeres
d. 50 % varones y 25 % mujeres

21) Lea cuidadosamente la siguiente información sobre un cruce utilizando como característica el grupo sanguíneo:

Marcela tiene sangre tipo A homocigota y se casa con Isaac cuya sangre es del tipo O.

¿Cuál es el porcentaje fenotípico esperado en hijos de este cruce para la característica "sangre tipo A"?

a. 25% b. 50% c. 100% d. 75%

22) En el siguiente problema de cálculo de probabilidades de la herencia mendeliana, se cruzan entre si dos plantas de guisantes. Ambas plantas presentan vainicas de textura lisa, pero se conoce que una de las plantas es de condición homocigoto dominante (AA) y la otra condición heterocigoto (Aa)

¿Cuál es el porcentaje esperado para la condición genotípica de este cruce?

a. 50% plantas de vainicas lisas y 50% plantas de vainicas rugosas

b. 75% plantas de vainicas lisas y 25% plantas de vainicas rugosas

c. 50% homocigoto dominante y 50% heterocigoto

d. 75% homocigoto recesivo y 25% heterocigoto

23) Considere la siguiente información relacionada con un cruce monohíbrido

En la calabaza el color blanco de la fruta está determinado por el alelo dominante B y el color amarillo por el recesivo b. A partir del cruzamiento entre calabazas de frutas blancas heterocigotas (Bb) y frutas amarillas, se seleccionaron las matas con frutos blancos heterocigotos en la F2, y luego solo se cruzaron estos fenotipos.

¿Cuál es la probabilidad fenotípica esperada, cuando se cruzan calabazas con frutos blancos en condición heterocigotos?

a. 100% frutos blancos

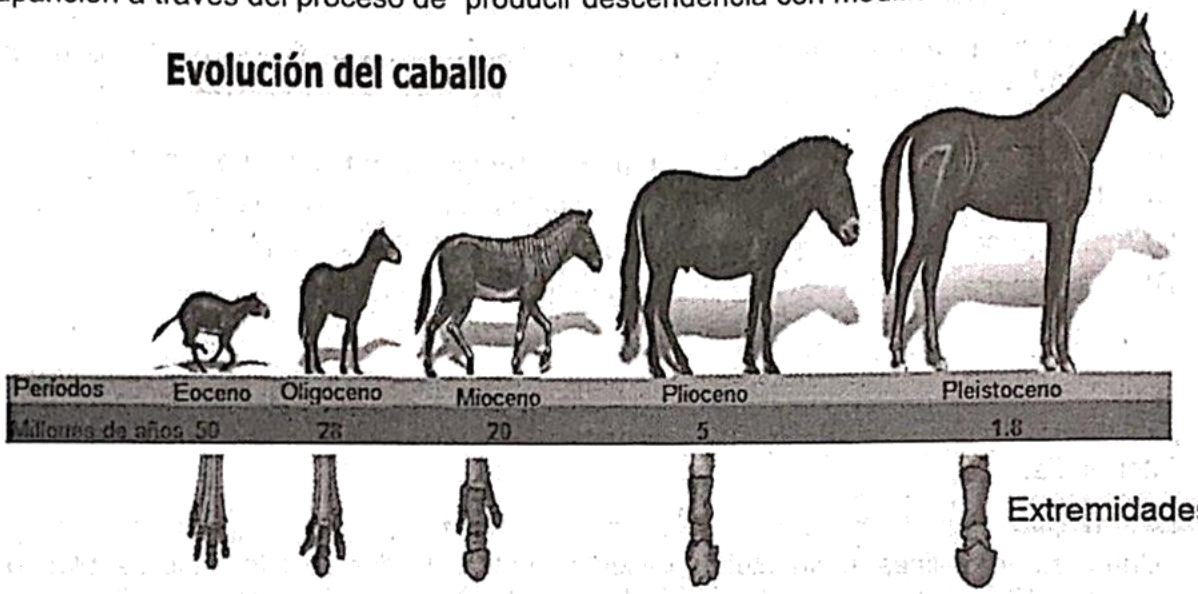
b. 50% frutos blancos y 50% frutos amarillos

c. 75% frutos blancos y 25 frutos amarillos

d. 75% frutos amarillos y 25 frutos blancos

24) Lea el siguiente texto relacionado con una prueba que evidencia el proceso evolutivo:

En el caballo, su registro fósil revela que la especie que vive en la actualidad fue precedida por un cierto número de ancestros. A esto, Darwin afirmó que las especies hacen su aparición a través del proceso de "producir descendencia con modificaciones".



De acuerdo con el texto anterior, ¿qué aporte brinda la anatomía comparada a las teorías evolutivas?

A) El estudio de las diferentes estructuras homólogas en otras especies y el caballo.
B) Los cambios presentes en los ancestros del caballo encontrados en el registro fósil.
C) La aparición de diferentes estadios embriológicos similares en caballos, mula y burro.
D) La similitud de moléculas encontradas en caballos y otros mamíferos que permiten predecir un ancestro común.

25) Los siguientes textos se refieren a evidencias del proceso evolutivo:

I.	Las investigaciones realizadas con relación al orden específico de aminoácidos en las cadenas de la hemoglobina de diferentes especies de vertebrados, han revelado grandes semejanzas así como diferencias específicas entre ellas, y se ha observado que estas semejanzas están relacionadas, en muchos casos, con el grado de parentesco.
II.	Los caracteres constituyen un plan de organización básico y común para todos los organismos con un antepasado común. Solamente son válidas para atribuir relaciones evolutivas las similitudes basadas en órganos homólogos.

¿A cuáles evidencias evolutivas se refieren?

a. I bioquímica, II anatómica.
c. I anatómica, II bioquímica.
b. I paleontológica, II anatómica.
d. I bioquímica, II paleontológica.

26) Lea los siguientes textos que se refieren a evidencias del proceso evolutivo:

1.	Cuando los animales marinos mueren, partes de sus cuerpos como conchas, huesos, dientes, quedan enterrados entre el fango y la arena, constituyéndose en una prueba de la existencia del organismo.
2.	Cuando se compara el esqueleto u órganos internos como riñón, corazón y cerebro de un mamífero con un reptil, se encuentra gran similitud que nos proporciona evidencias convincentes de la evolución.

¿A cuáles evidencias evolutivas se refieren los textos anteriores?

a. I paleontológica, II embriológica.
c. I paleontológica, II anatómica.
b. I anatómica, II paleontológica.
d. I embriológica, II bioquímica.

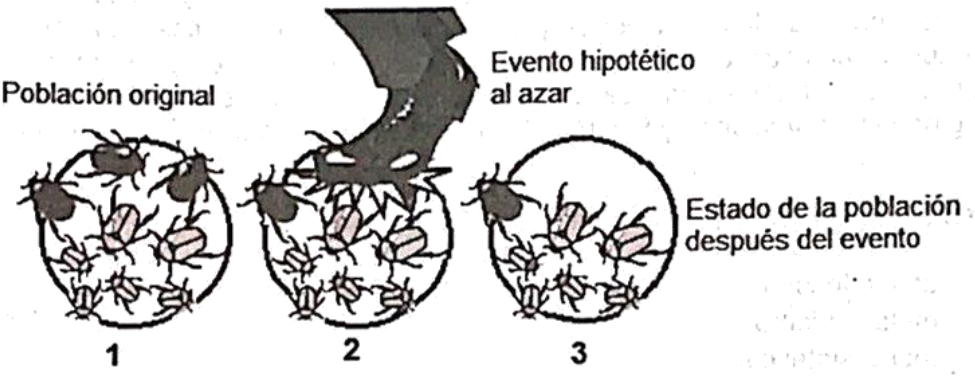
27) Los siguientes textos se relacionan con evidencias del proceso evolutivo.

¿Cuáles son los nombres de las evidencias evolutivas a los que se refieren los textos I y II respectivamente?

I.	Se fundamenta en que aquellos seres que provienen de un mismo ancestro, presentan estructuras semejantes durante la vida fetal.
II.	Se ha descubierto que de todos los tipos de sangre de primates, la de los lemúridos es la que se asemeja más a la sangre humana, pues al cambiar sueros de estas sangres producen menos reacción de rechazo.

a. Anatómica y bioquímica.
c. Embriológica y bioquímica.
b. Paleontológica y anatómica.
d. Embriológica y paleontológica.

28) Considere la siguiente información de un proceso evolutivo:



Si en la población original dos de los escarabajos claros obtuvieran cuatro descendientes y sobrevivieran para reproducirse, y, además, varios escarabajos oscuros murieran por un evento al azar y no tuvieran descendientes. En la siguiente generación habría más escarabajos claros que en la generación anterior.

¿Cuál es el nombre del proceso presente en la información anterior?

A) Selección natural, sobreviven los más adaptados
B) Migración, los individuos más oscuros migran hacia otra población
C) Mutación, los individuos más oscuros perecen por una alteración de su ADN
D) Deriva genética, se da una reducción de una parte de la población por una situación aleatoria

29) Lea el siguiente texto relacionado con las teorías del origen de las especies:

> Esta teoría explica el origen de la variabilidad de la descendencia como consecuencia de las mutaciones y a la recombinación genética. Las mutaciones se producen al azar y pueden ser favorables o desfavorables para alcanzar una determinada adaptación. La selección natural actúa sobre la variabilidad que originan las mutaciones y favorece las que resultan más exitosas al medio ambiente.

El texto anterior corresponde a la teoría denominada

A) uso y desuso.
B) mutacionismo.
C) teoría sintética.
D) selección natural.

30) Considere la siguiente información correspondiente a aspectos generales de algunos eventos evolutivos:

> La diversidad de la vida y sus interconexiones son evidentes en casi todos lados. Igualmente, significativos, pero menos obvios, son los signos de las similitudes básicas compartidas por todos los organismos. La más grande paradoja de la vida es la unidad en su diversidad, el hecho de que los millones de especies de organismos que existen son todas las variaciones de un conjunto relativamente pequeño de características básicas.

De acuerdo con la información anterior, ¿a qué evento evolutivo hace referencia?

A) Extinción
B) Adaptación
C) Especiación
D) Coevolución

SOLUCIONARIO

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

Índices de biodiversidad

Los índices de biodiversidad permiten, precisamente, medir y evaluar la diversidad biológica de un lugar específico, y evaluar los cambios que ésta desarrolla con el paso del tiempo. Además se pueden hacer comparaciones entre dos o más lugares que tengan características similares.

Para elaborar los índices de biodiversidad se deben tomar en cuenta dos componentes: **la riqueza de especies**, la cual se define como el número de especies presentes en la comunidad, y **equitatividad**, la cual describe cómo se distribuye la abundancia entre las especies que integran la comunidad. Por ejemplo, en una comunidad con 10 especies, si el 90% de los individuos pertenecen a una sola especie y el restante 10% se distribuye entre las otras 9, la **equitatividad** será baja. En cambio, si cada una de las 10 especies cuenta con el 10% del total de los individuos, la **equitatividad** será máxima.

Dentro de las principales técnicas que se utilizan para realizar los índices de biodiversidad están el transecto, el cual comprende una serie de técnicas de observación y recopilación de datos que luego serán analizados. Generalmente se usan cuerdas para delimitar el área de trabajo en donde se realizará el registro de las especies.

Tipos de índices de biodiversidad

Índice de riqueza específica

Este índice de biodiversidad determina en forma aproximada la riqueza específica de una zona determinada. Esta riqueza es la más sencilla de medir, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes.

Índice de Margalef

Uno de los índices más utilizados en este caso se llama Índice de Margalef, el cual fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef.

Para calcular este índice se utiliza la siguiente fórmula:

$$D = \frac{S-1}{\ln N}$$

D=diversidad S= número de especies diferentes N=número total de individuos

Si el valor de D es menor a 2 se considera una zona de baja biodiversidad y valores superiores a 5 son indicativos de alta biodiversidad.

Ejemplo 1:

A continuación se le presenta la siguiente tabla, la cual es una muestra de granos y se le llamará muestra A. Con estos datos, calcular el índice de Margalef.

Número de especie	Especie	Ni (Número de individuos)
1	Frijol	26
2	Arroz	4
3	Lenteja	2
4	Garbanzo	4
5	Maíz	1
6	Alimento verde grande	1
7	Alimento redondo	2
	N (Número total de individuos)	**40**

$$D = \frac{7 - 1}{In\ 40} \qquad D = 1{,}63$$

Como se puede observar, el índice es de 1,63 por lo que esto significa que la diversidad es baja.

Índice de riqueza específica

Este índice incorpora en un solo valor a la riqueza específica y a la equitatividad. Cuantifica la variedad de especies en los ecosistemas y su abundancia relativa. Dos índice de este tipo son el índice de Shannon y el índice de Simpson.

Índice de Shannon

Se usa en ecología y otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

Para calcular este índice se utiliza la siguiente fórmula:

$$H = -\sum \left(pi \cdot \frac{\log pi}{\log 2} \right)$$

H= índice de Shannon $\sum$ =Significa sumatoria pi=Abundancia relativa, se determina pi= $\frac{ni}{N}$

ni=número de individuos de la especie

N=Número total de individuos también se representa como $\sum$ ni

Este índice tiene valores entre 0 y 3. Si el índice es superior a 3 se tiene una diversidad alta, si está entre 2 y 3 las especies están en equilibrio y si el valor es inferior a 2 la diversidad es poca.

Ejemplo 1:

A continuación se le presenta la siguiente tabla, la cual es una muestra de granos y se le llamará muestra B. Con estos datos, calcule e interprete el índice de Shannon.

Número de especie	**Especie**	**Ni (Número de individuos)**	$\frac{\text{ni}}{\sum \text{ni}}$	pi **(abundancia relativa)**	$pi \cdot \frac{\log pi}{\log 2}$
1	Frijol	5	5/31	0,16	-0,42
2	Arroz	7	7/31	0,23	-0,49
3	Lenteja	6	6/31	0,19	-0,46
4	Garbanzo	4	4/31	0,13	-0,38
5	Maíz	4	4/31	0,13	-0,38
6	Alimento de colores	5	5/31	0,16	-0,42
	$\sum$ ni N	**31**			$\sum = -2{,}55$

Como se puede observar, el índice es de 2,55 por lo que esto significa que la diversidad está en equilibrio.

Índice de Simpson

Permite determinar la diversidad de organismos en una zona o comunidad, a partir de organismos encontrados y su abundancia relativa.

Es decir, para este índice se utiliza para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma en cuenta la cantidad de especies presentes en el hábitat, así como la abundancia de cada especie. Se representa con la letra S

Para calcular este índice se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = 1 - \sum (p_i^2)$$

H= índice de Simpson $\sum$ =Significa sumatoria pi=Abundancia relativa, se determina pi= $\frac{ni}{N}$

p_i^2 =dominancia

ni=número de individuos de la especie

N=Número total de individuos también se representa como $\sum$ ni

Este índice tiene valores entre 0 y 1. Entre más cerca del 1, se va a tener una mayor diversidad, y entre más cerca del 0 la diversidad será menor.

Ejemplo 1:

A continuación se le presenta la siguiente tabla, la cual es una muestra de granos y se le llamará muestra C. Con estos datos, calcule e interprete el índice de Simpson.

Número de especie	**Especie**	**Ni (Número de individuos)**	$\frac{ni}{\sum ni}$	pi **(abundancia relativa)**	p_i^2 **(dominancia)**
1	Frijol	26	26/40	0,65	0,42
2	Arroz	4	4/40	0,1	0,01
3	Lenteja	2	2/40	0,05	0,0025
4	Garbanzo	4	4/40	0,1	0,01
5	Maíz	1	1/40	0,025	0,000625
6	Alimento verde grande	1	1/40	0,025	0,000625
7	Alimento redondo	2	2/40	0,05	0,025
	$\sum ni$ N	**40**			$\sum p_i^2 = 0,45$

Como se puede observar, el índice es de 0,55 por lo que esto significa que la diversidad está en equilibrio.

ACTIVIDADES

INSTRUCCIONES: Analice los siguientes casos y calcule los índices de biodiversidad que se le solicitan.

Un grupo de estudiantes de un colegio en la zona de Alajuela realiza un transecto en una finca que está cerca del colegio. Se observan diferentes especies de plantas medicinales y árboles frutales. Dichas especies se anotan en el siguiente cuadro.

Número de especie	**Especie**	**Ni (Número de individuos)**
1	Limón dulce	3
2	Menta	5
3	Orégano	4
4	Culantro de coyote	3
5	Menta	6
6	Yerbabuena	5
7	Árbol de cas	2
8	Palmera cocotera	4
9	Árbol de mango	6
10	Limón ácido	7
	$\sum$ ni N	**45**

1. Con base en los datos de la tabla anterior, calcule el índice de Simpson y analice los resultados.

Número de especie	**Especie**	$\frac{ni}{\sum ni}$	pi **(abundancia relativa)**	p_i^2 **(dominancia)**
1	Limón dulce			
2	Menta			
3	Orégano			
4	Culantro de coyote			
5	Menta			
6	Yerbabuena			
7	Árbol de cas			
8	Palmera cocotera			
9	Árbol de mango			
10	Limón ácido			
				$\sum(p_i^2) =$

2. En el siguiente espacio realice un análisis de los resultados obtenidos.

3. Con base en los datos de la tabla anterior, calcule el índice de Shannon y analice los resultados.

Número de especie	**Especie**	$\frac{\text{ni}}{\sum \text{ni}}$	pi **(abundancia relativa)**	$pi \cdot \frac{\log pi}{\log 2}$
1	Limón dulce			
2	Menta			
3	Orégano			
4	Culantro de coyote			
5	Menta			
6	Yerbabuena			
7	Árbol de cas			
8	Palmera cocotera			
9	Árbol de mango			
10	Limón ácido			
				$\sum =$

4. En el siguiente espacio realice un análisis de los resultados obtenidos.

5. Con los datos obtenidos, en el siguiente espacio calcule el índice de Margalef y analice los resultados.

A continuación se le presentan datos hipotéticos de una muestra que se realizó en la zona sur de Costa Rica. Con base en estos datos realice los siguientes ejercicios propuestos.

Número de especie	**Especie**	**Ni (Número de individuos)**
1	A	13
2	B	10
3	C	15
4	D	14
5	E	9
6	F	14
7	G	19
	$\sum ni$ N	

6. Con base en los datos de la tabla anterior, calcule el índice de Shannon y analice los resultados.

Número de especie	**Especie**	$\frac{\text{ni}}{\sum \text{ni}}$	pi **(abundancia relativa)**	$pi \cdot \frac{\log pi}{\log 2}$
1	A			
2	B			
3	C			
4	D			
5	E			
6	F			
7	G			
				$\sum =$

7. En el siguiente espacio realice un análisis de los resultados obtenidos.

1. Con base en los datos de la tabla anterior, calcule el índice de Simpson y analice los resultados.

Número de especie	**Especie**	$\frac{ni}{\sum ni}$	pi **(abundancia relativa)**	p_i^2 **(dominancia)**
1	Limón dulce			
2	Menta			
3	Orégano			
4	Culantro de coyote			
5	Menta			
6	Yerbabuena			
7	Árbol de cas			
8	Palmera cocotera			
9	Árbol de mango			
10	Limón ácido			
				$\sum(p_i^2) =$

2. En el siguiente espacio realice un análisis de los resultados obtenidos.

3. Con base en los datos de la tabla anterior, calcule el índice de Simpson y el índice de Shannon.

Número de especie	**Especie**	**Ni (Número de individuos)**	$\frac{ni}{\sum ni}$	pi **(abundancia relativa)**	p_i^2 **(dominancia)**	$pi \cdot \frac{\log pi}{\log 2}$
1	A	7				
2	B	7				
3	C	9				
4	D	11				
5	E	10				
6	F	7				
		$\sum ni$				$\sum =$

4. En el siguiente espacio realice un análisis de los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- *Camacho I. Manual de Biología: Una Visión interna y Externa, 2019, San José, Costa Rica.*
- *Ministerio de Educación Pública, Programa de Estudio de Biología, Educación Diversificada, San José, Costa Rica, 2018.*
- *Ministerio de Educación Pública, examen de bachillerato de biología colegios técnicos, San José, Costa Rica, 2019.*
- *Ministerio de Educación Pública, Aspectos generales de las pruebas FARO, San José, Costa Rica, 2019.*