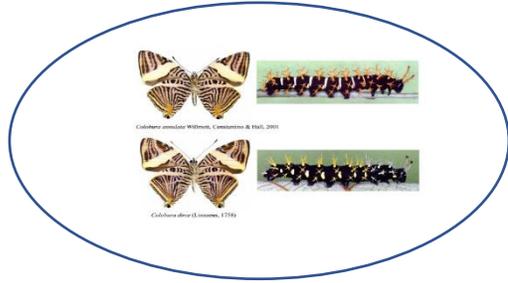


MÓDULO 3:

Evolución: Cambios a través del tiempo

7MO y 10MO GRADO

**Minnette Rodríguez Harison
María L. Ortiz Hernández
abril 2019**



MATERIA: Ciencias (Ciencias Biológicas/ Biología)
NIVEL/GRADO: Intermedio - Superior/ 7mo - 10mo
CONCEPTOS PRINCIPALES: evolución, especiación
CONCEPTOS SECUNDARIOS: aislamiento geográfico, aislamiento reproductivo, aislamiento por comportamiento
CONTENIDO PREVIO: variación genética, tipos de adaptaciones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

A través del módulo, el participante:

1. explica qué es especiación.
2. distingue entre aislamiento geográfico, aislamiento reproductivo y aislamiento conductual.
3. describe y representa ejemplos de mecanismos de especiación: aislamiento geográfico, aislamiento reproductivo y aislamiento conductual.
4. mediante una dramatización, explica un ejemplo de cómo ocurre el proceso de evolución.

Assessment continuo

Durante toda la actividad el capacitador estará haciendo observaciones mientras se mueve entre los grupos de trabajo, cuando los participantes discuten y cuando presentan sus respuestas a las preguntas. Esto le permite hacer evaluaciones del aprendizaje de estos.

ESTÁNDARES, EXPECTATIVAS E INDICADORES 7MO GRADO – CIENCIAS

Estándar(es): Interacciones y energía, Conservación y cambio

Área de dominio: Selección natural y adaptaciones

Expectativa B.CB4: Evolución biológica: unidad y diversidad

Selección natural y artificial: La selección natural lleva a la predominancia de ciertas características en una población, así como la eliminación de otras. Por medio de la selección artificial, los humanos tienen la capacidad de influir en ciertas características de los organismos a través de la reproducción selectiva. Se pueden escoger características deseadas de los padres determinadas por los genes, que luego se transmiten a las crías.

Adaptación: La adaptación por selección natural actúa a través de las generaciones y es un proceso importante mediante el cual las especies cambian a lo largo del tiempo, en respuesta a los cambios en las condiciones ambientales. Las características que aportan a la supervivencia y la reproducción exitosa en el nuevo ambiente se vuelven más comunes; las que no, se vuelven menos comunes. Por lo tanto, cambia la distribución de características de la población.

Indicadores

EI.B.CB4.CC.4 Explicar cómo las variaciones genéticas en las características de una población aumentan la probabilidad de sobrevivir y reproducirse de algunos individuos en un ambiente específico.

ESTÁNDARES, EXPECTATIVAS E INDICADORES 10MO GRADO - CIENCIAS

Estándar(es): Interacciones y energía

Área de dominio: Selección natural y evolución

Expectativa B.CB4: Evolución biológica: Unidad y diversidad

Evidencia de ancestros comunes y diversidad: La información genética provee evidencia de evolución.

Adaptación: La evolución es la consecuencia de la interacción entre cuatro factores: (1) el potencial de una especie para aumentar en número, (2) la variación genética de individuos en una especie por mutación o reproducción sexual, (3) competencia por los suministros limitados de los recursos que necesita cada individuo para sobrevivir y reproducirse en el ambiente y, (4) asegurar la proliferación de esos organismos que están más capacitados para sobrevivir y reproducirse en el ambiente.

Indicadores

ES.B.CB4.IE.1 Construye una explicación a base de evidencia de que el proceso de evolución resulta principalmente de cuatro factores: (1) el potencial de una especie

para aumentar en cantidad , (2) la variación genética de individuos en una especie por mutación o reproducción sexual, (3) la competencia por los suministros limitados de los recursos que necesita cada individuo para sobrevivir y reproducirse en el ambiente y, (4) asegurar la proliferación de esos organismos que están más capacitados para sobrevivir y reproducirse en el ambiente.

TRASFONDO

La evolución es el proceso de cambios biológicos a través del cual los descendientes se diferencian de sus ancestros. Existen varios tipos de evidencia que respaldan la evolución. Estas evidencias surgen de los campos de la biología molecular, la biología del desarrollo y la paleontología, entre otros. Algunas de las evidencias que podemos mencionar son: evidencias genéticas y moleculares, evidencias anatómicas y de desarrollo, y las evidencias fósiles y geológicas (*Las evidencias de la evolución*, 2018).

Para analizar la evolución de las poblaciones y observar cómo las especies cambian a través del tiempo podemos estudiar su variación genética, la selección en las poblaciones, y los efectos del flujo génico (*La evolución de las poblaciones*, 2018).

La especiación es el surgimiento de dos o más especies a partir de una ya existente. Para que ocurra la especiación los cambios se dan a través del tiempo (transcurso de muchas generaciones). Podemos decir que algunos mecanismos de especiación son: aislamiento geográfico, aislamiento reproductivo y aislamiento conductual. Las causas por las que una población puede separarse del resto de su especie son muy diversas. Posiblemente la más fácil de entender es la debida al aislamiento geográfico de la población. Esto puede generar tanto un aumento de la biodiversidad (si se da una nueva especie) o una disminución (si se extingue la población).

GLOSARIO

Adaptación - carácter de un animal que lo ayuda a sobrevivir en un ambiente específico.

Aislamiento conductual - la atracción sexual entre machos y hembras de una especie dada puede ser débil o ausente. Si la secuencia de eventos en el proceso de búsqueda de cortejo se convierte en inarmónico por cualquiera de los dos sexos, entonces todo el proceso será interrumpido.

Aislamiento geográfico - separación de una población del resto de su especie. Debido a las causas que sea, puede producir dos efectos en ella; uno, la extinción de la población por un exceso de endogamia y la falta de variabilidad genética para hacer frente a los cambios de su medio; o dos, la especiación, en determinadas ocasiones cuando una población queda aislada por deriva genética, adquiriendo características propias diferenciales que convierten a esa población en una especie nueva. No es necesario que haya una barrera física, como un río, para separar dos o más grupos de organismos; puede ser simplemente un hábitat desfavorable entre las dos poblaciones lo que impida el apareamiento entre ellas

Aislamiento reproductivo - conjunto de características, comportamientos y procesos fisiológicos que impiden que los miembros de dos especies diferentes puedan cruzarse o aparearse entre sí, producir descendencia o que la misma sea viable o fértil.

Biodiversidad - variedad de organismos en nuestro Planeta

Deriva genética - cambios aleatorios que se producen de generación en generación

Endogamia - comportamiento o actitud social en la cual se impide a miembros de otros grupos unirse para la reproducción, con miembros de un grupo determinado.

Especiación – es el surgimiento de dos o más especies a partir de una ya existente, es un suceso de formación de linajes que produce dos o más especies diferentes.

Especie - grupo de organismos que pueden cruzarse para producir descendencia fértil.

Evolución – cambio en los caracteres heredables de una población a través del tiempo.

Variación genética - diferencias físicas o genéticas entre los miembros de una población.

PROCESO EDUCATIVO (INICIO, DESARROLLO Y CIERRE)

INICIO

Durante esta parte se explora el conocimiento previo de los participantes acerca de los conceptos a desarrollar; en este caso, la evolución. Esto permite al capacitador reconocer concepciones alternas (*misconceptions*) que puedan tener los participantes y asegurarse que pueda corregir las mismos durante el proceso educativo.

1. El capacitador comienza haciendo referencia a la pregunta de la actividad final del Módulo #2, (juego *Memory*): ¿Cómo ayudan las adaptaciones a que los animales y las plantas sobrevivan en su ambiente?
2. El capacitador pregunta a sus participantes si las adaptaciones en los organismos ocurren en un periodo de tiempo corto. Se espera que los participantes indiquen sus respuestas.
3. Utilizando una presentación en *power point*, se hace referencia a la línea de tiempo de las eras geológicas (imagen #1) para aclarar las dudas de los participantes.

Imagen #1 Escala de Tiempo Geológico

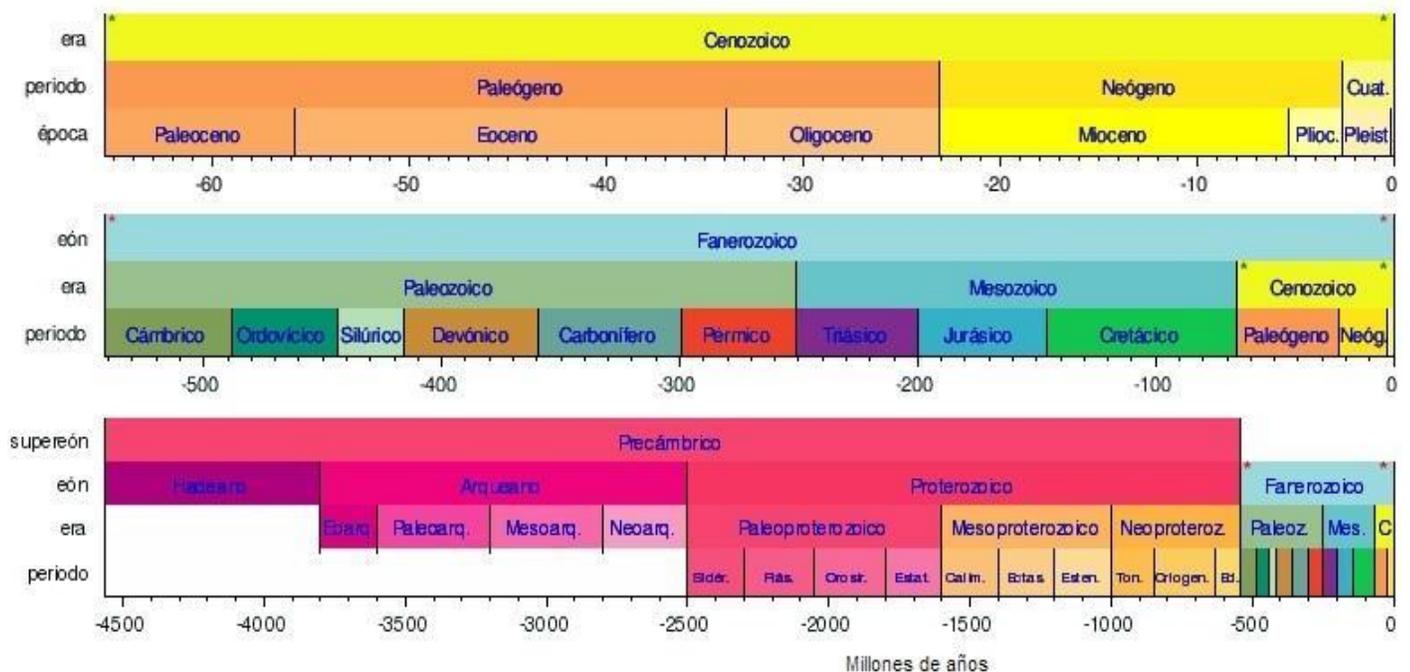


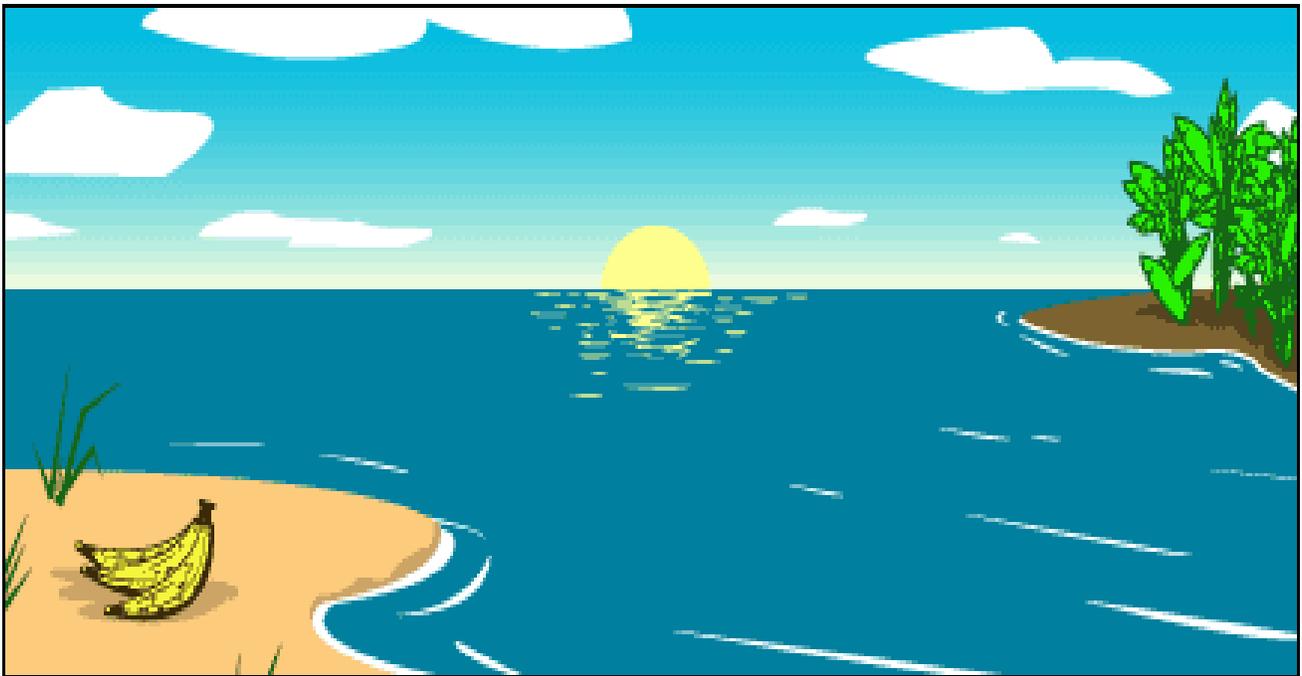
Imagen #1 tomada de: _____

DESARROLLO

Actividad # 1: Nuestro drama de la especiación...

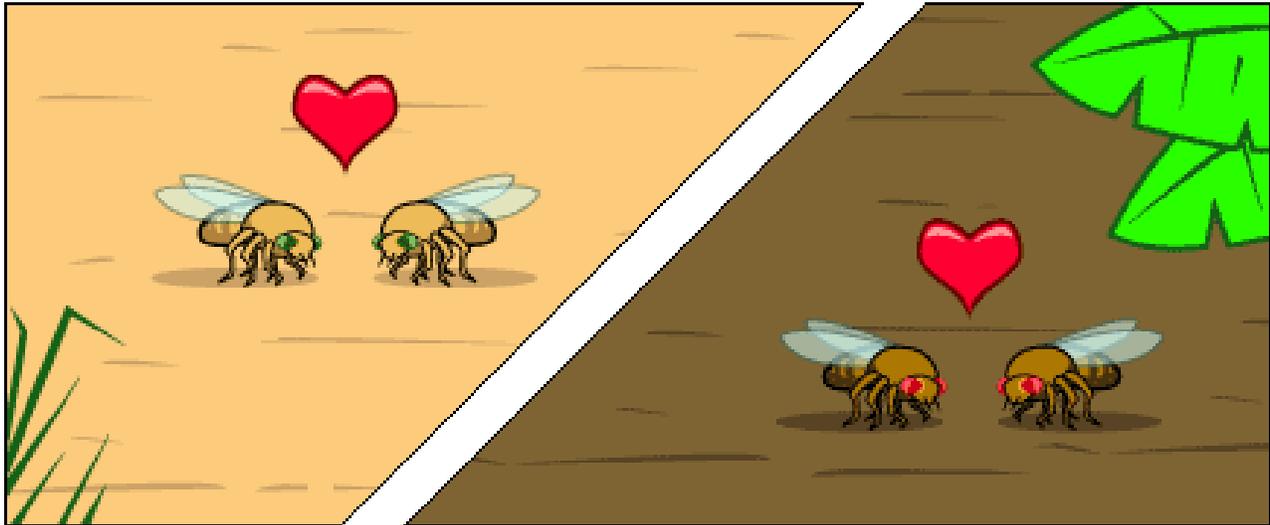
1. El propósito de esta actividad es que los participantes realicen dramatización para representar los mecanismos de especiación.
2. El capacitador divide la clase en 3 grupos.
3. A cada grupo se le entrega una ilustración distinta (#2, #3 y #4) con la descripción de un suceso para ejemplificar cómo puede suceder la especiación.

Ilustración #2: *Ocurre un desastre*



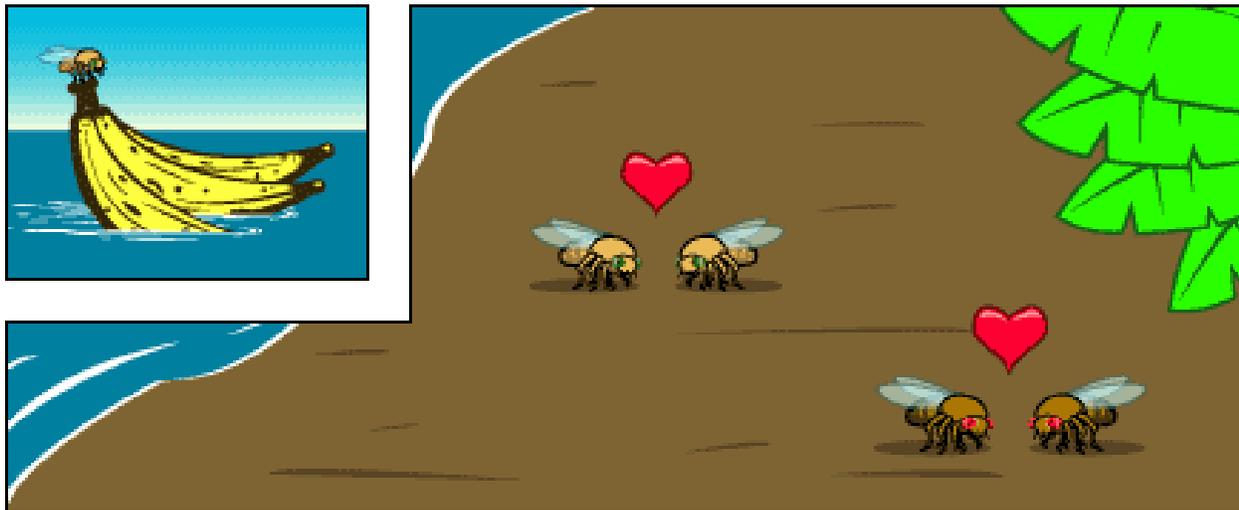
Un huracán arrastra hasta el mar los plátanos junto con las moscas de la fruta que contienen. El racimo de plátanos finalmente es arrastrado hasta una isla alejada de la costa del continente. Las moscas de la fruta emergen de su nido y llegan a la isla. Las dos partes de la población, la continental y la insular, están demasiado alejadas para que el flujo génico las una.

Ilustración #3: *Las poblaciones divergen*



Las condiciones ecológicas son ligeramente diferentes en la isla, por lo que la población isleña evoluciona bajo presiones selectivas diferentes y experimenta sucesos aleatorios distintos que la población continental. La forma, las preferencias de alimentación y las exhibiciones de cortejo cambian durante el transcurso de muchas generaciones de selección natural.

Ilustración #4: *Nos volvemos a encontrar*

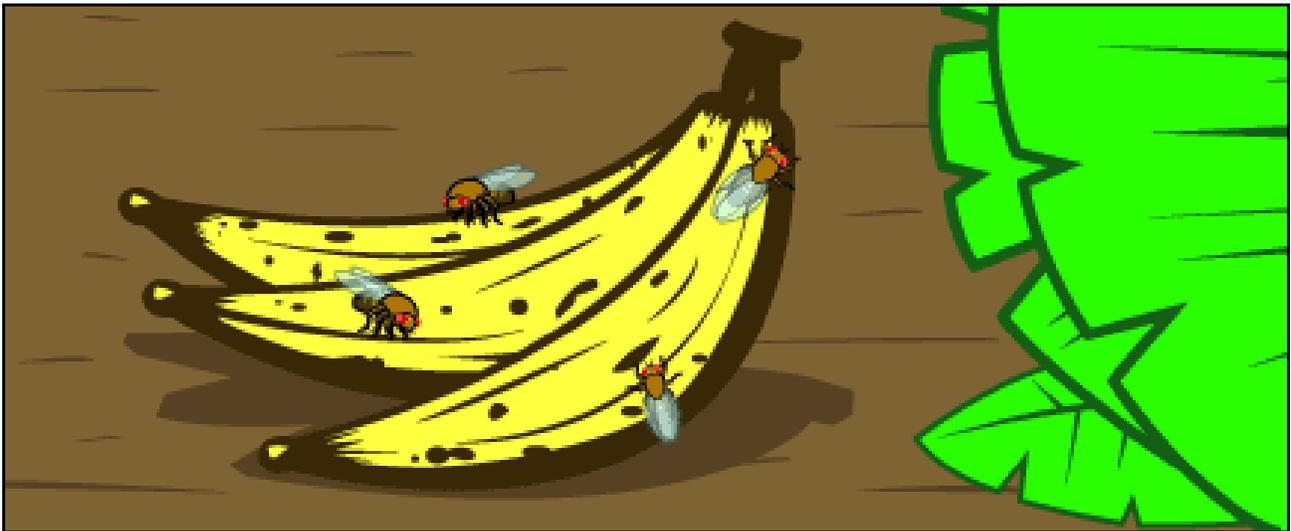


Cuando otra tormenta vuelve a introducir las moscas isleñas en el continente, no se aparearán fácilmente con las moscas del continente, ya que habrán desarrollado comportamientos de apareamiento diferentes. Las pocas que sí que se apareasen con las moscas del continente producirían huevos inviables debido a otras diferencias genéticas entre las dos poblaciones. El linaje se ha separado ahora que los genes ya no pueden fluir entre las poblaciones.

4. A modo de modelaje, el capacitador estará a cargo de la dramatización de la *Ilustración #1: El Escenario*, que se incluye a continuación. Explicará las instrucciones para llevar a cabo la dramatización según la ilustración asignada a cada grupo.

- Información importante para el capacitador (explicación)
 - Este es un modelo simplificado de la especiación por aislamiento geográfico, pero da una idea de algunos de los procesos que pueden actuar en la especiación.
- Es importante recordar que la especiación es un suceso de formación de linajes que produce dos o más especies diferentes. Este suceso puede darse por varios factores; algunos ejemplos pueden ser debido a: *aislamiento geográfico*, *aislamiento reproductivo* y *aislamiento conductual*.

Ilustración #1: *El Escenario*



Una población de moscas de la fruta está en varios racimos de plátanos en putrefacción, poniendo sus huevos en la fruta.

5. Con la ilustración #1, se inicia la historia. Esta imagen deberá estar visible en un lugar del salón (puede estar impresa tamaño cartel o proyectada en un PowerPoint). Ver la Tabla #1 con las posibles explicaciones de cada una de las ilustraciones.

Tabla #1

Posibles explicaciones de cada una de las ilustraciones para ejemplificar la especiación

Ilustración	Explicación
<p>Ilustración #1: <i>El Escenario</i></p> <p>CAPACITADOR</p>	<p>Con esta imagen se inicia la historia. Se observa unas moscas de la fruta en un racimo de plátanos en descomposición.</p>
<p>Ilustración #2: <i>Ocurre un desastre</i></p> <p>GRUPO #1</p>	<p>Un huracán arrastró a los plátanos por el mar. Esto hace que las moscas abandonen los plátanos. Entonces, unas moscas se quedan en un lado del continente y sus crías que salen de los huevos quedan en la isla (donde llegaron los plátanos).</p> <p><u>Nota al capacitador:</u> En este punto todavía no se ha producido especiación: cualquier mosca de la fruta que volviera al continente podría aparearse con las moscas del continente y producir descendientes sanos.</p>
<p>Ilustración #3: <i>Las poblaciones divergen</i></p> <p>GRUPO #2</p>	<p><u>A través del tiempo</u>, las moscas se desarrollan de forma diferente en el continente versus en la isla. La forma, las preferencias de alimentación y las exhibiciones de cortejo cambian durante el <u>transcurso de muchas generaciones</u> de selección natural.</p>
<p>Ilustración #4: <i>Nos volvemos a encontrar</i></p> <p>GRUPO #3</p>	<p>Ocurre otra tormenta y vuelve a introducir las moscas isleñas en el continente. Estas no se aparearán fácilmente con las moscas del continente. Ahora que los genes ya no pueden fluir entre las poblaciones, el linaje se ha separado.</p>

6. El capacitador colocará en la pizarra tarjetas conteniendo el tipo y definición de cada causa de especiación (Imagen #2). Los participantes identifican la causa de la especiación que su grupo representa (puede ser más de un mecanismo de especiación).
7. Los participantes colocan la ilustración debajo de la definición correspondiente a su lámina. Al final, todas las ilustraciones deben estar pegadas en la pizarra.
8. Una vez terminada la dramatización, el capacitador aclara los conceptos trabajados.

Imagen # 2: Tarjetas a colocar en pizarra

Aislamiento Geográfico

Ocurre cuando las poblaciones se aíslan debido a un factor, por ejemplo, deforestación, lo cual da como resultado que los individuos de los diferentes grupos que quedaron aislados no puedan reproducirse entre sí. Puede llevar a la formación de especies nuevas.

Aislamiento Reproductivo

Ocurre cuando los organismos que una vez se cruzaron, no pueden producir descendencia. Por ejemplo, desarrollando diferentes épocas de apareamiento.

Aislamiento Conductual

Se relaciona con el aislamiento reproductivo ya que los organismos que una vez se cruzaron, no pueden producir descendencia por cambio en su comportamiento o estilo de vida. Por ejemplo, comienzan a comer cosas diferentes, se cambian de hábitat, desarrollan otros métodos para atraer pareja, etc. Estos cambios provocan que las especies no se sientan atraídas y buscan nuevas parejas para la reproducción.

1. Los participantes crearán, individualmente, un acróstico con la palabra **EVOLUCIÓN**. Se espera que los participantes incluyan en el acróstico los conceptos aprendidos (especiación, tipos de aislamiento, evolución, etc.).
2. Se realizará, voluntariamente la presentación de algunos acrósticos para repasar lo aprendido en esta lección.

Ejemplo de un acróstico con la palabra EVOLUCIÓN:

Especies cambian a través del tiempo

Variaciones en las especies les permite adaptarse a su ambiente

Organismos necesitan cambiar para sobrevivir

Las especies tienen descendencia (especies primitivas) hasta llegar a las especies actuales

Un número de condiciones ambientales las hace cambiar

Charles Darwin propuso la idea de que las especies cambian

Importante son las adaptaciones para garantizar la disponibilidad de las especies

Origen y mantenimiento de las especies

Necesarios son los cambios para evitar la extinción de algunas especies

BIBLIOGRAFIA

Estándares de Contenido y Expectativas de Grado del Departamento de Educación de Puerto Rico. Programa de Ciencias, 2014.

Las evidencias de la evolución. Capítulo 9. (2018). Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.

La evolución de las poblaciones. Capítulo 9. (2018). Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.

Internet:

<https://biologia.laguia2000.com/genetica/aislamiento-geografico>

<https://tustareas.lat/index.php/biologia/item/4276-el-aislamiento-etologico-conductual>

https://www.researchgate.net/figure/Figura-5-Aislamiento-reproductivo-en-dos-especies-hermanas-y-simpatricas-del-genero_fig7_305777335