

 Trabajo en clase

## Introducción

### Mecanismos de la evolución

**Aislamiento reproductivo:** se considera al conjunto de características, comportamientos y procesos fisiológicos que impiden que los miembros de dos especies diferentes no puedan cruzarse o aparearse entre sí, producir descendencia o que la misma sea viable o fértil, debido a barreras geográficas, biológicas o ecológicas. (Figura 1)

**Competencia biológica:** la competencia es uno de los muchos factores bióticos y abióticos que afectan la estructura de las especies, puede darse por alimento, pareja o territorio, llegando a disminuir a los integrantes de una determinada especie, cuando los organismos compiten por los mismos recursos, los cuales son finitos.

**Radiación adaptativa:** Una radiación adaptativa indica generalmente un episodio en el que un linaje se diversifica rápidamente y los linajes recién

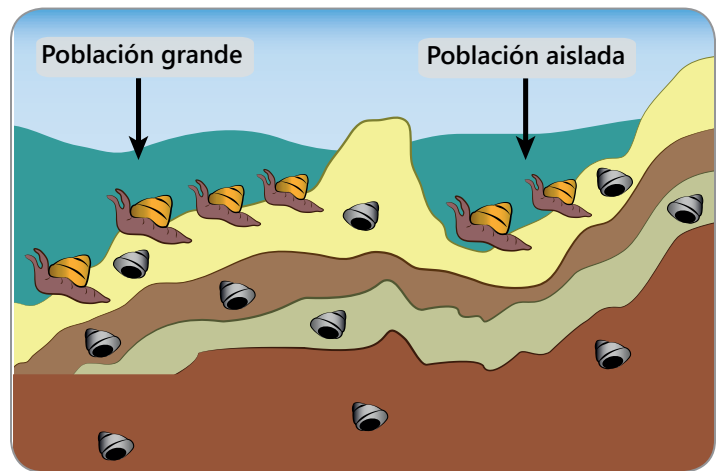


Figura 1. Aislamiento reproductivo

formados desarrollan diferentes adaptaciones a los nichos que empiezan a ocupar, alejándose del linaje original.

**Deriva genética:** Algunos individuos de cada generación pueden, simplemente por el azar, dejar unos pocos descendientes más (y genes, claro) que otros individuos. Los genes de la siguiente generación serán los genes de los individuos «afortunados» que se reprodujeron al azar, no necesariamente los más sanos ni los «mejores». La deriva genética se presenta con mayor frecuencia en poblaciones que tienen pocos integrantes.

**Migración genética:** se define como el flujo de genes que se transfieren de una población a otra que normalmente están aisladas o separadas por alguna barrera que impide el contacto normal de las poblaciones de una misma especie.

Reúnete con dos compañeros y describan un ejemplo de cada uno de los mecanismos de la evolución:

---

---

---

---

---

---

---

---

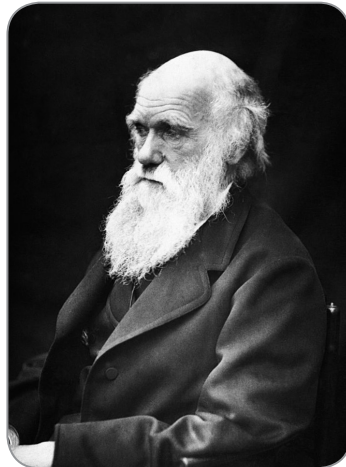
## Objetivos de aprendizaje

Sintetizar los fundamentos de la teoría evolutiva sintética.

### Actividad 1

Selección Natural de Darwin y transmisión de la herencia de Mendel

#### Charles Darwin



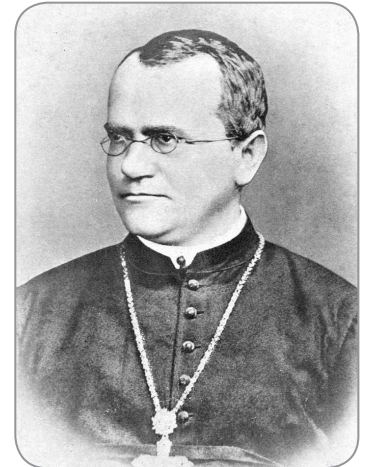
Charles Robert Darwin (1809 –1882)

Naturalista inglés que postuló que todas las especies de seres vi-

Figura 2. Charles Darwin

vos han evolucionado en el tiempo a partir de un antepasado común mediante un proceso denominado selección natural.

#### Gregor Mendel



Gregor Mendel (1822 – 1884)

Monje y botánico austriaco que formuló las leyes de la herencia

Figura 3. Mendel

biológica que llevan su nombre; sus experimentos sobre la herencia en los guisantes constituyen el punto de partida de la genética moderna.

La **selección natural** es la teoría más famosa de Darwin; en ella afirma que el cambio evolutivo llega a través de la producción de variación en cada generación y a través de la supervivencia de individuos con diferentes combinaciones de estos caracteres variables. Los individuos con características

que aumentan su probabilidad de supervivencia tendrán más oportunidades de reproducirse y sus descendientes heredarán estas características, que les proporciona ventajas adaptativas.

### Ejemplo de la selección natural

Una población de escarabajos, en la que existen unos de color verde y otros de color marrón. (Figura 4)

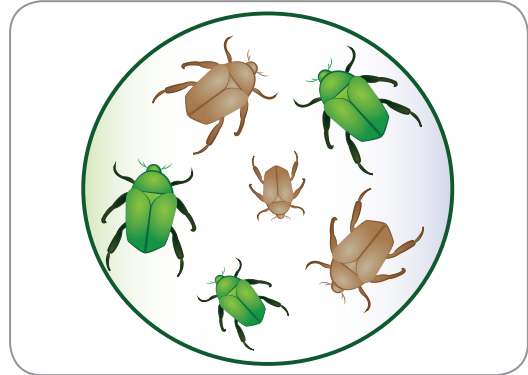


Figura 4. Especies de escarabajos

### Reproducción diferencial

Dado que el medio ambiente no puede apoyar el crecimiento ilimitado de la población, no todos los individuos se llegan a reproducir en todo su potencial. En este ejemplo, los escarabajos verdes tienden a ser comidos por las aves con mayor frecuencia que los marrones y por esto no logran sobrevivir para reproducirse, dejando menos descendencia que los escarabajos marrones (Figura 5).

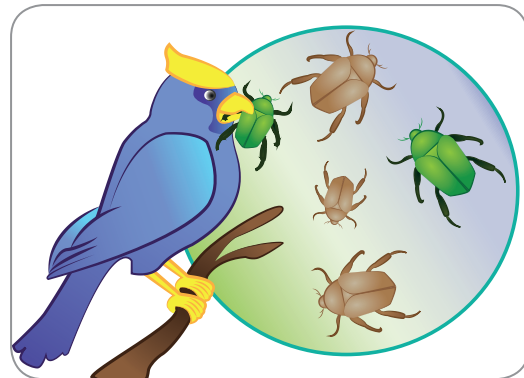


Figura 5. Pájaros que se alimenta de escarabajos

Los sobrevivientes de los escarabajos de color marrón pueden tener descendencia de color verde, pues dentro de los alelos transmitidos se encuentra el que codifica para esta característica fenotípica (el color del escarabajo). (Figura 6)

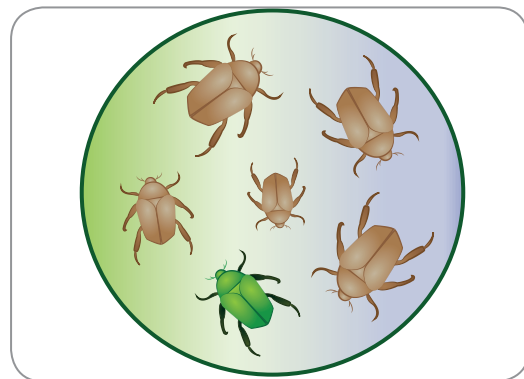


Figura 6. Disminución de la población de escarabajos

Para el ejemplo de los escarabajos el poseer un color marrón es una característica "ventajosa", dado que al depredador (pájaro) consume escarabajos de color verde, que son más visibles en el ecosistema donde viven, por lo que el color marrón empieza a ser un rasgo fenotípico y genotípico que prevalece y sobrevive con mayor frecuencia dentro de la población.

Si este proceso continúa, con el tiempo, todos los individuos de la población tenderán a ser de color marrón.(Figura 7)

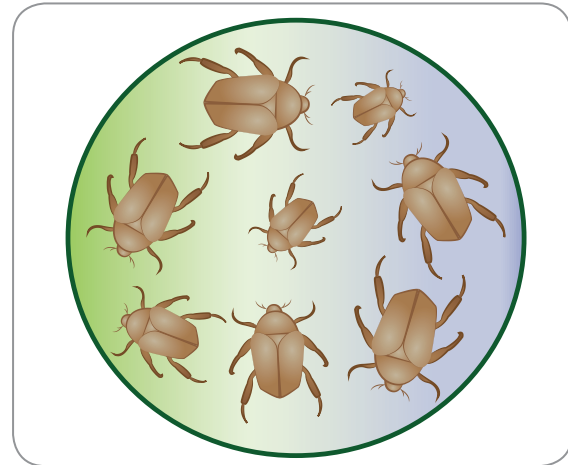


Figura 7. Especie de escarabajo marrón

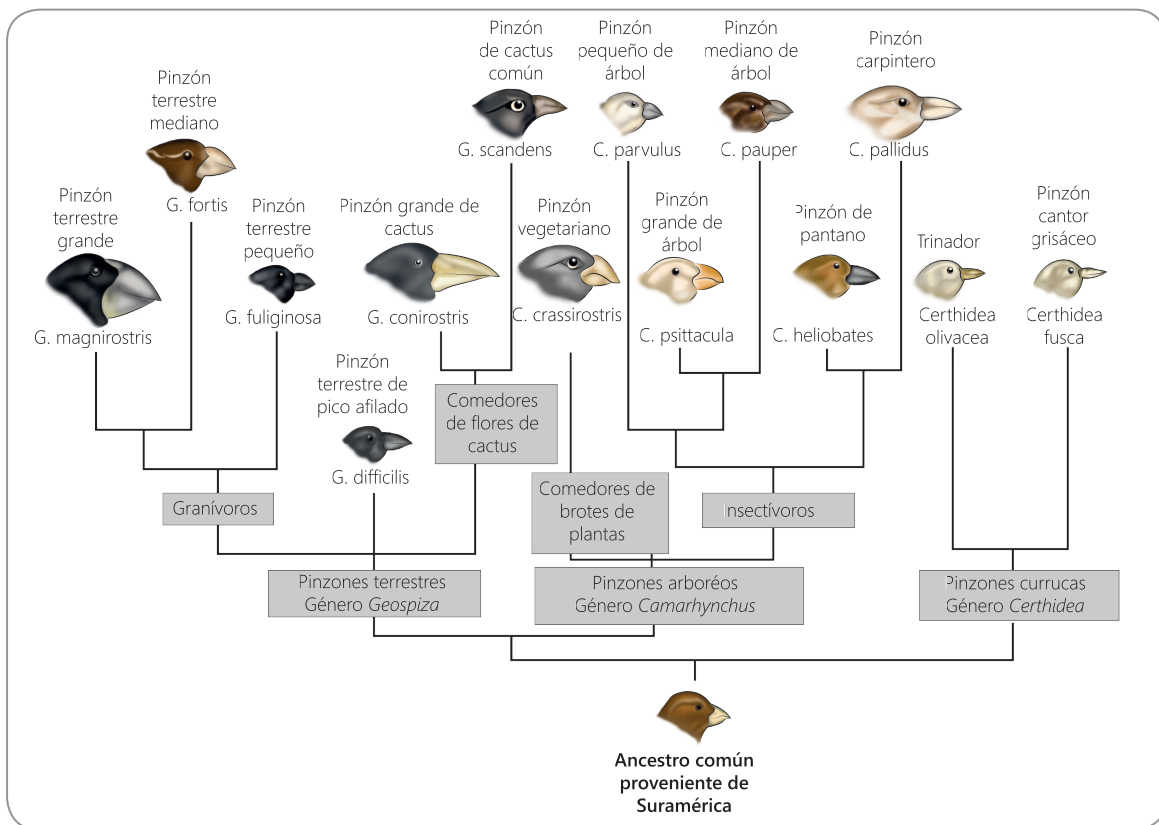


Figura 8. La evidencia de la selección natural en la observación de los picos de los pinzones

Un ejemplo de selección natural es lo que ocurre en las islas Galápagos , con respecto a la forma de los picos y distribución de los pinzones en el territorio. La forma del pico está relacionada con la dieta alimenticia de cada población. (Figura 8)



Figura 9. Polillas de la era industrial

En la figura 9 se presenta otro caso de selección natural; durante la época industrial en el siglo XIX y producto de la polución y las emisiones contaminantes de las fábricas, se empezaron a observar con mayor frecuencia unas polillas que presentaban tonalidades oscuras y se camuflaban con el entorno, por otra parte las polillas de tonalidades claras eran presa de los depredadores, proceso que llevó a que un mayor número de polillas de color oscuro llegaran a reproducirse y dejar descendencia.

## Los fundamentos teóricos de la transmisión de la herencia por Mendel

Las teorías sobre la herencia fueron elaboradas por primera vez por el monje austríaco Gregor Mendel, quien desde 1858 a 1866 trabajó en el jardín de su monasterio, en la ciudad de Brünn (Austria), llevando a cabo experimentos con guisantes, realizando apareamientos y examinando las características de los descendientes obtenidos a través de tales cruzamientos.

En la figura 10 se realiza una comparación de cada una de las tres leyes formuladas por Mendel sobre la forma de transmisión de la herencia de una generación a otra.

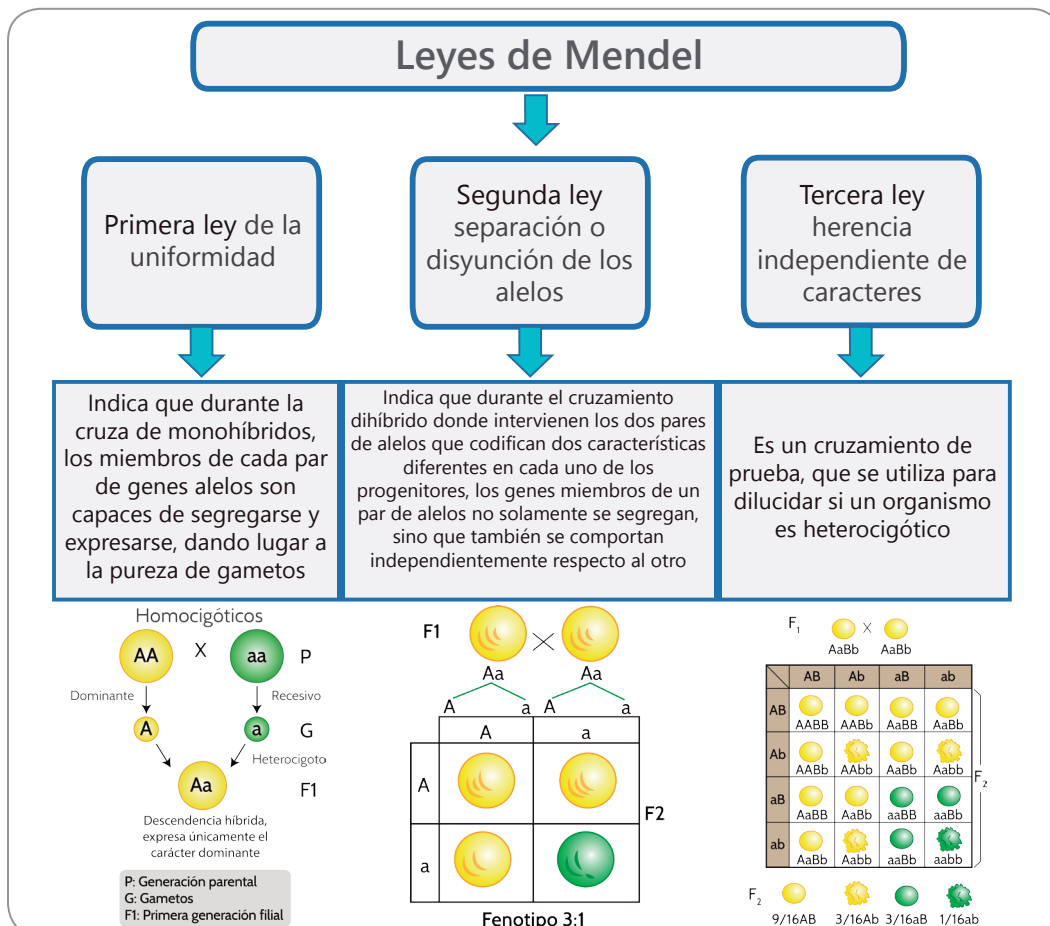


Figura 10. Leyes de Mendel sobre la transmisión de la herencia

Mendel, partió de dos líneas puras para dos caracteres, plantas con semillas amarillas y lisas —ambos caracteres dominantes— con plantas con semillas verdes y rugosas —caracteres recesivos—. En la primera generación filial obtenía descendientes con los caracteres dominantes: amarillos y lisos. Pero al cruzar entre sí estos descendientes pudo comprobar que los caracteres recesivos de la otra línea pura aparecían en la segunda generación filial o F2 en la proporción 9:3:3:1.

### Realiza un cuadro con la descripción general de la teoría sintética de la evolución

La combinación de la teoría de la evolución de Charles Darwin con los principios de la genética mendeliana se conoce como la síntesis neodarwiniana o teoría **sintética** de la evolución, esta teoría intenta relacionar la teoría de la evolución con la paleontología, la sistemática y la genética.

Reúnete con tus compañeros y divididos en dos grupos realicen una exposición de los postulados de Darwin y los de Mendel, pueden utilizar objetos y demás accesorios que permitan evidenciar los fundamentos de las bases que conforman la teoría sintética de la evolución.

Partiendo de la información presentada, realiza un mapa conceptual sobre los fundamentos de la Selección Natural y de la transmisión de la herencia.



## ⚙️ Actividad 2

### Las mutaciones y el proceso de especiación

Existen dos posibles categorías que se consideran como punto de partida para el surgimiento de nuevas especies bajo la selección:

La especiación ecológica y la mutación.

- **Especiación ecológica** se refiere al aislamiento reproductivo entre poblaciones o subconjuntos de una población por la adaptación a diferentes ambientes o nichos ecológicos. La selección natural impulsa la fijación de diferentes alelos, con “ventajas” para un entorno, pero no para otro. (Figura 11)

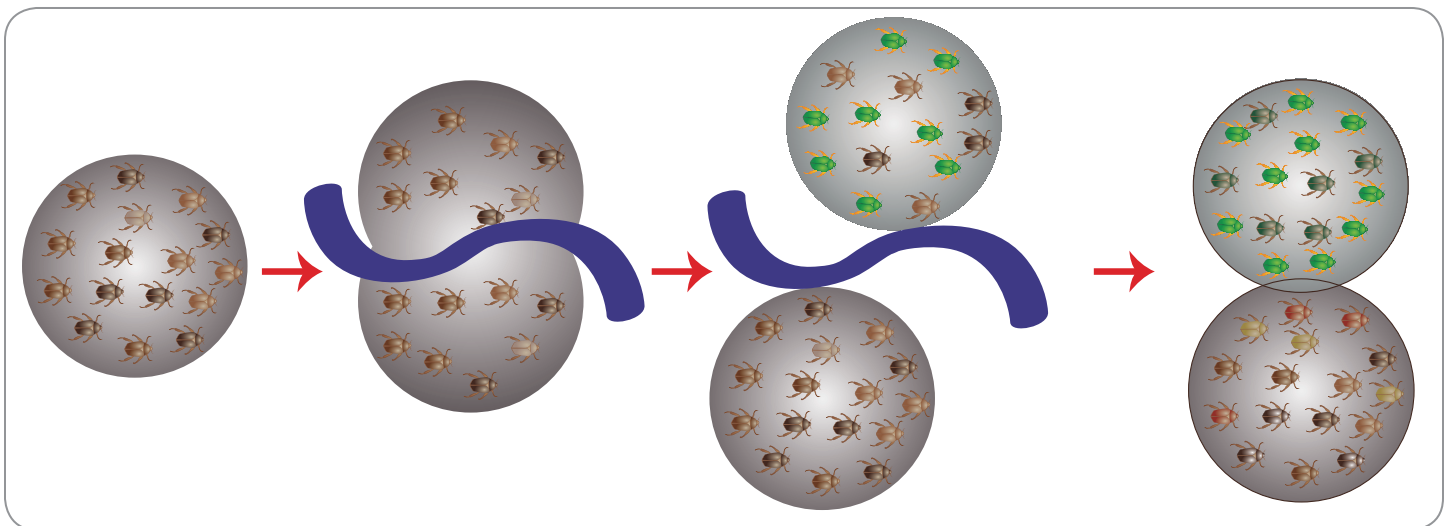


Figura 11. Especiación ecológica

- **La mutación** dentro del proceso de especiación se considera como la evolución del aislamiento reproductivo por la casualidad y la fijación de los distintos alelos entre las poblaciones. El aislamiento reproductivo se desarrolla porque las poblaciones fijan mutaciones distintas que, pueden presentar ventajas o desventajas para diferentes entornos. (Figura 12)

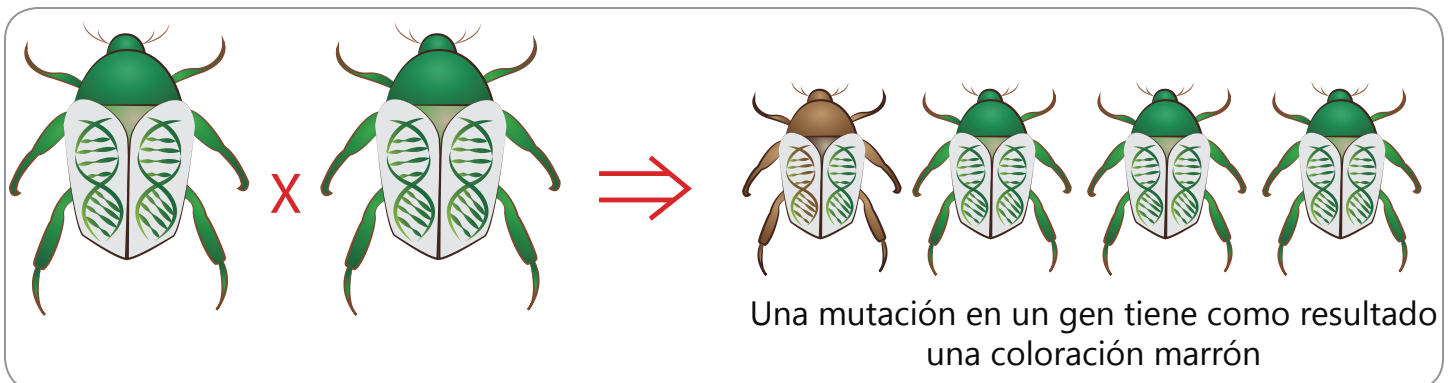


Figura 12. Mutación después de un proceso de especiación ecológica

## Procesos de especiación

La **especiación** es un proceso evolutivo por el cual una nueva especie llega a formarse, Darwin no llegó a establecer el mecanismo completo de especiación, la persona que llegó a describir estos procesos fue Ernst Mayr de la Universidad de Harvard quien determinó que la especiación depende de dos factores:

- Aislamiento de las poblaciones
- Divergencia genética

### Aislamiento de poblaciones

El origen de una nueva especie implica la evolución de mecanismos o barreras biológicas que impidan el entrecruzamiento con individuos de la especie original. Las propiedades biológicas que impiden el apareamiento se llaman **mecanismos de aislamiento reproductivo** (Figura 13), y se pueden clasificar en dos grupos:

- **precigóticos**, aquellos que impiden la fecundación del óvulo, y que pueden ser de carácter ecológico, temporal, de comportamiento o etológico y mecánicos.
- **postcigóticos**, son los que interfieren en el desarrollo del individuo o lo hacen estéril, de manera que no pueda dejar descendencia, como el aislamiento de gametos, mortalidad de gametos y esterilidad de los híbridos.

Mecanismos de aislamiento reproductivo	
Mecanismo de aislamiento	Ejemplo
<b>PRECIGÓTICO</b>	
Aislamiento ecológico	Las especies ocupan hábitos distintos, por lo que no tienen oportunidad de encontrarse
Aislamiento temporal	Las especies se reproducen en estaciones diferentes
Aislamiento etológico	Existen diferencias en cortejo, respuesta a cantos, llamadas
Aislamiento mecánico	Los órganos genitales son inadecuados para el apareamiento entre las especies
<b>POSTCIGÓTICOS</b>	
Aislamiento de gametos	Los espermatozoides no pueden llegar al óvulo o fecundarlo
Mortalidad de cigotos	Aunque ocurra la fecundación el cigoto no sobrevive
Esterilidad de híbridos	El híbrido sobrevive pero es estéril y no puede reproducirse

Figura 13. Mecanismos de aislamiento reproductivo



A continuación se describe un ejemplo de cada uno de los mecanismos de aislamiento.

### Aislamiento temporal:

Ocurre con las cigarras, esta especie pasa el mayor tiempo de su vida debajo de la tierra, hay algunas especies que no pueden aparearse, pues una emerge del suelo cada 13 años y la otra cada 17 años.



Figura 14. Cigarras

### Aislamiento Ecológico:

Los hábitos alimenticios de algunas moscas de la fruta que tienen preferencias diferentes, impiden el cruce genético.

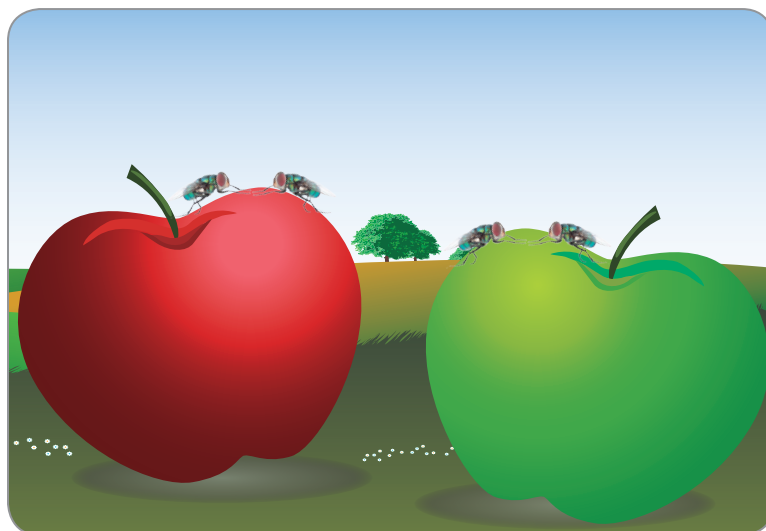


Figura 15. Aislamiento ecológico

## Aislamiento Etológico:

Las especies de albatros tienen diferentes patrones de cortejo que solo son reconocidos por machos y hembras de la misma especie. (Figura 16)



Figura 16. Aislamiento etológico

## Aislamiento mecánico:

Estas dos plantas *Salvia mellifera* y *Salvia apiana* (figura 17) no pueden cruzarse porque la morfología distinta de sus flores requiere polinizadores diferentes. Por esta razón el polen de una no llega a las anteras de la otra y viceversa.



Figura 17. Especies *Salvia mellifera* y *Salvia apiana*

### Esterilidad de híbridos:

El cruce entre ovejas y cabras, es un caso de híbrido, que son incapaces de dejar descendencia, es decir son estériles. (Figura 18)



Figura 18. Híbrido entre cabra y oveja

### Aislamiento de gametos:

Muchas especies vegetales fanerógamas con flores presentan diferencias físicas en sus partes florales que las ayudan a mantener su aislamiento reproductivo entre sí. (Figura 19)

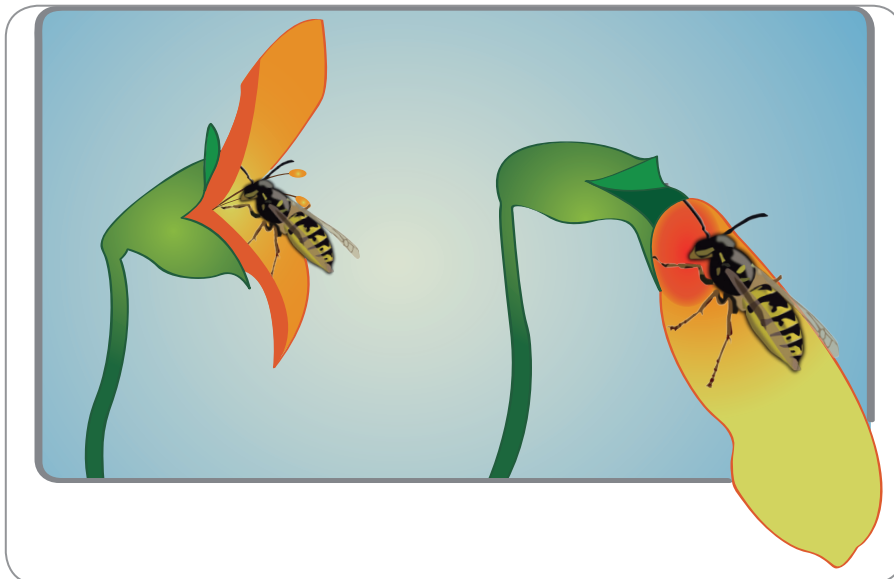


Figura 19. Plantas fanerógamas

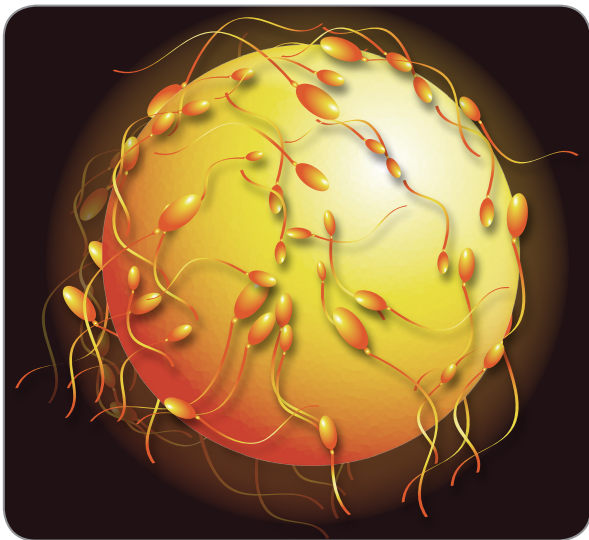


Figura 20. Espermatozoide y el huevo en el proceso de la fecundación

## Mortalidad de cigotos:

El espermatozoide de una especie es incapaz de fertilizar el huevo de otra, debido a que existe incompatibilidad molecular. Ejemplo: los seres humanos y las yeguas.

## Divergencia genética de las poblaciones

La divergencia genética es el proceso en el que dos o más poblaciones de una especie ancestral acumulan cambios genéticos independientes a través del tiempo, a menudo después de que han estado reproductivamente aisladas durante un cierto período de tiempo. En algunos casos,

las subpoblaciones que viven en entornos periféricos ecológicamente distintos pueden exhibir divergencia genética del resto de la población.

Las diferencias genéticas entre poblaciones divergentes pueden involucrar mutaciones silenciosas (que no tienen ningún efecto sobre el fenotipo) o dar lugar a cambios morfológicos y fisiológicos significativos.

La Divergencia genética, ya sea debido a nuevas adaptaciones a través de la selección o por separación geográfica, es el principal mecanismo que subyace a la especiación. (Figura 21)

La especiación siempre requiere del aislamiento seguido de la deriva genética de las poblaciones, estos pasos tienen lugar a partir de dos categorías de especiación, que se cumplen en organismos con reproducción sexual.

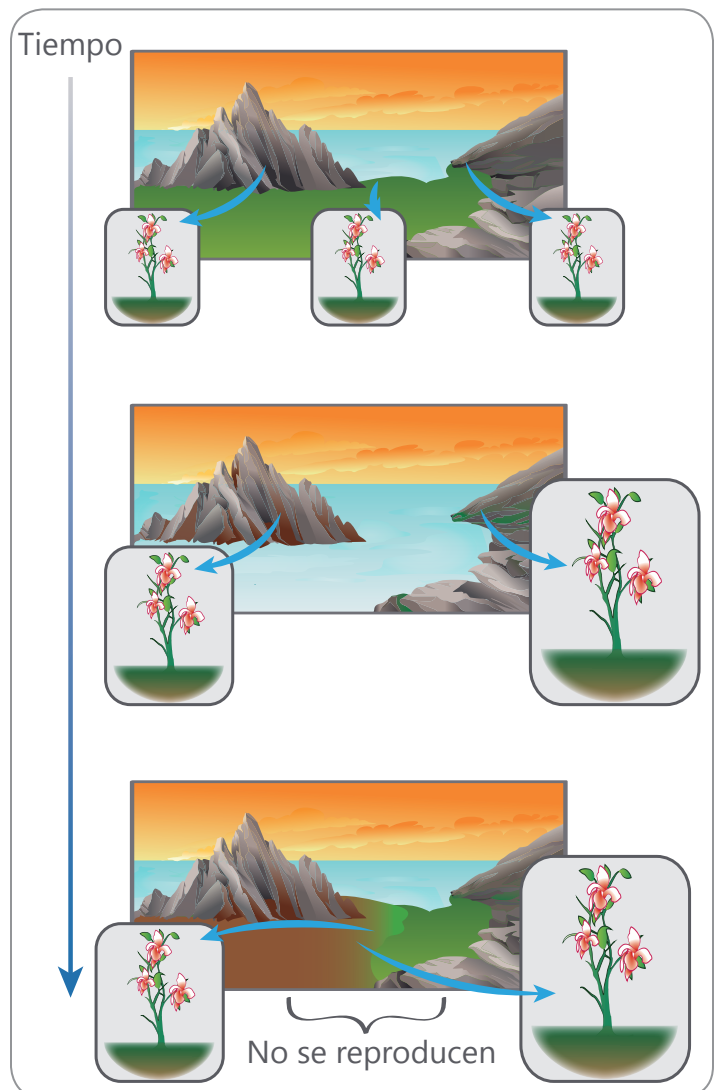


Figura 21. Divergencia genética

## Alopátrica y simpátrica

### Especiación alopátrica

En este tipo de especiación es algo externo al organismo, que impide que dos o más grupos se apareen entre sí con regularidad y, finalmente, lleva a la especiación del linaje. El aislamiento puede producirse debido a una gran distancia o a una barrera física, como un desierto o un río. (figura 22)

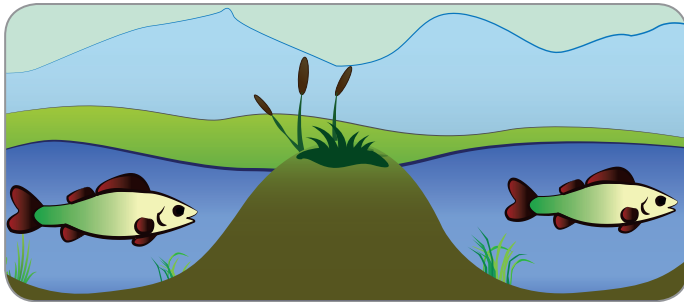


Figura 22. Separación geográfica

### Especiación simpátrica

Dos poblaciones comparten la misma región geográfica.

No requiere una distancia geográfica a gran escala para reducir el flujo génico entre partes de la población.

La simple explotación de un nuevo nicho puede reducir automáticamente el flujo genético con individuos que explotan el otro nicho. (figura 23)

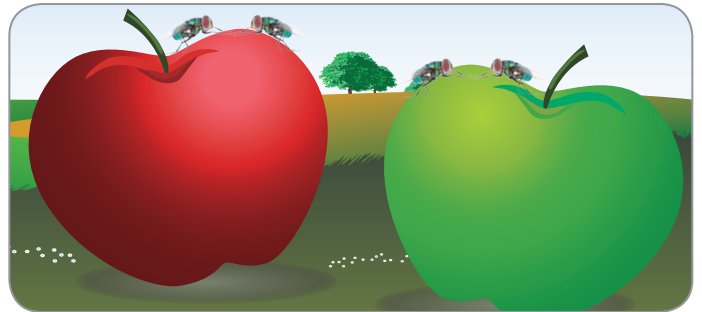


Figura 23. Separación selección del nicho

Partiendo de la observación de la representación A y B en la figura 24, explica en el material del estudiante cómo ocurre cada tipo de especiación:

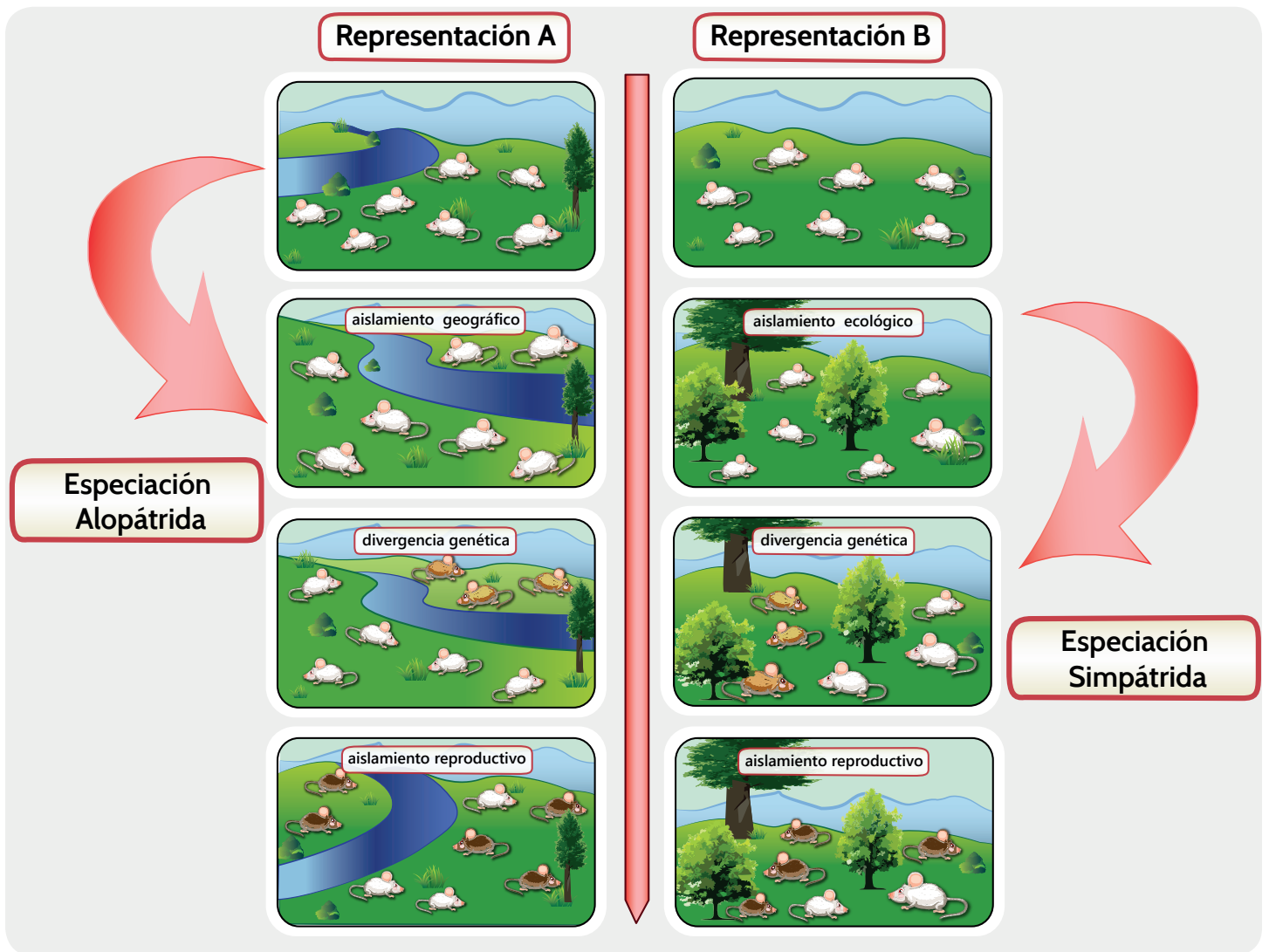


Figura 24. Tipos de especiación

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## 🔧 Actividad 3

### La deriva continental y la especiación alopátrica

La deriva continental es una teoría que explica cómo los continentes cambian de posición en la superficie terrestre. Se exponen en el 1912 por Alfred Wegener, un geofísico y meteorólogo, esta teoría también pudo determinar por qué fósiles de plantas y animales, y formaciones rocosas similares, se encuentran en diferentes continentes. (Figura 25).

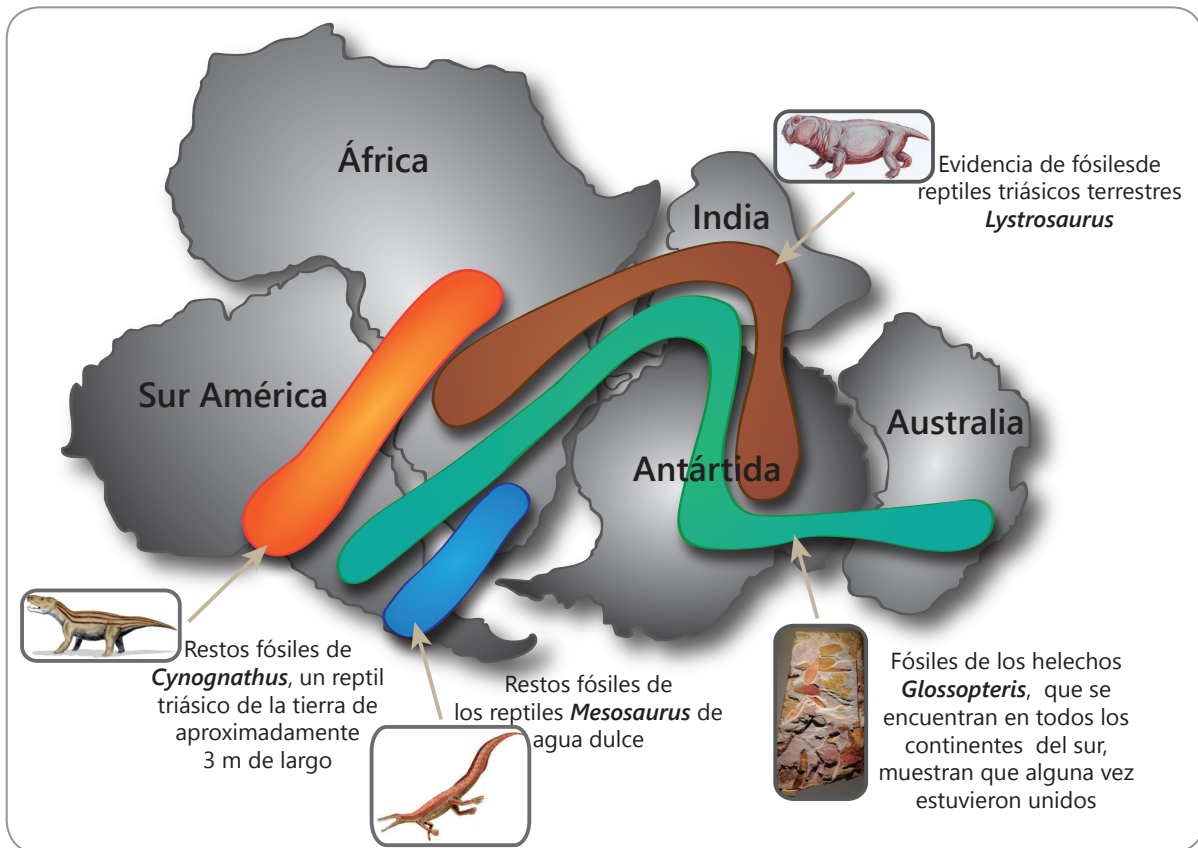


Figura 25. La deriva continental

La Pangea era un supercontinente que se formó hace unos 300 millones de años, y es responsable de las pistas de fósiles y rocas que llevaron a la teoría de Wegener.

Wegener determinó que plantas, fósiles y animales como el *Mesosaurus*, un reptil de agua dulce que solo se encuentra en América del Sur, pero en el periodo Pérmico existen registros de su distribución por África.

Actualmente se habla de la teoría de tectónicas de placas que determina que la corteza terrestre se fracturó en placas móviles que continúan en movimiento y que son responsables de la movilización de los continentes, la formación de cadenas montañosas, y la estructuración de los continentes y los océanos.

La deriva continental partiendo del movimiento de las placas tectónicas llevó a muchas especies

a presentar **especiación** debido al aislamiento geográfico, al separarse las poblaciones y no poder reproducirse entre ellas.

**Responde:**

¿Qué importancia tienen la deriva continental en los procesos de especiación?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Técnicas y teorías del siglo XX para el estudio de la herencia

### Teoría del equilibrio puntuado:

El equilibrio puntuado intenta responder a un gran problema con el registro fósil, y es que debido a los complicados procesos de fosilización, el registro fósil es inexacto y no se encuentran todos los fósiles específicos que mostrarían los pasos o cambios evolutivos dentro de un linaje. Durante casi un siglo, los naturalistas suponían que las lagunas en el registro fósil finalmente se llenarían, tras fortalecer las exploraciones y hallar nuevos fósiles, que completarían las series evolutivas de cada linaje, y se hallarían esas "formas de transición" o "eslabones perdidos" ausentes en la reconstrucción filogenética, pero que eran necesarios para explicar la evolución de diferentes linajes.

La inexactitud del registro fósil, hacía pensar que algunos organismos aparecían aparentemente de la nada sin conexiones graduales, de cambios lentos con sus ancestros inmediatos, que son los cambios presupuestos por la teoría evolutiva clásica.

Esto debilitó en cierta manera la teoría darwiniana. El equilibrio puntuado es una teoría que intenta ofrecer algunas alternativas a esta situación; exponiendo que las especies pueden sufrir periodos de acumulación gradual de algunos cambios genéticos que no se manifiestan en cambios morfológicos importantes, razón por la cual los fósiles no registran dicho cambio; y que tras estos periodos de cambio estático, las especies sufren periodos de cambio rápido, con cambios morfológicos importantes y puede haber especiación, los cuales si pueden quedar registrados en los fósiles. Cabe anotar que lo que se considera cambios rápidos, se mide en la escala geológica, no ecológica, y que los cambios son sufridos y registrados en poblaciones pequeñas que se aíslan de su población original. . (Figura 26)



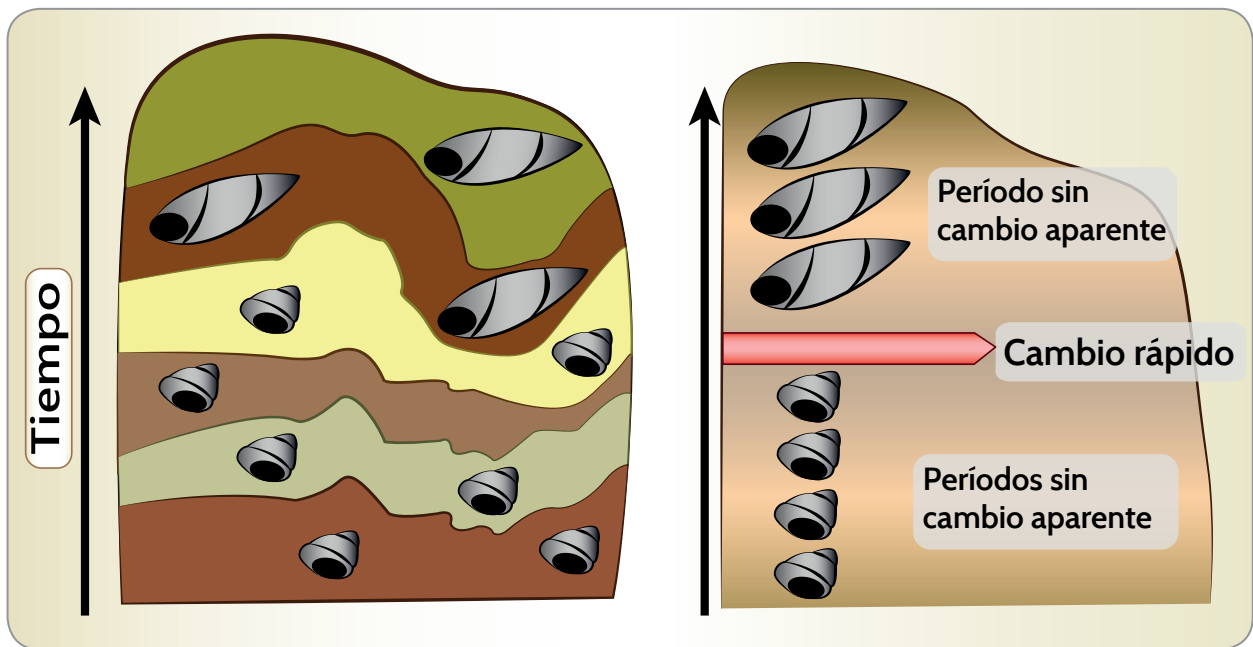


Figura 26. Equilibrio puntuado

En 1972, Stephen Gould y Niles Eldredge publicaron esta hipótesis del equilibrio puntuado. Su argumento era que las lagunas en el registro fósil se explican mejor por periodos estáticos en la evolución, donde las especies cambian muy poco. Es decir, que la mayoría de las especies no cambian mucho con el tiempo, pero de vez en cuando experimentaron cambios importantes en breves períodos de tiempo, que se desarrollan en poblaciones marginales pequeñas, donde los cambios se fijan rápidamente en el tiempo geológico, la población cambia y especia, posteriormente la población crece, aumenta su distribución geográfica, y se aumenta la probabilidad de que esta nueva población-especie quede registrada como fósil, pero no aparece como una forma de vida transicional entre una especie y otra más moderna, sino como una especie completamente definida y separada de su especie ancestral.

## Reloj Molecular

Durante los últimos 40 años, los biólogos evolutivos han estado investigando la posibilidad de que algunos cambios evolutivos sucedan de una forma similar al funcionamiento de un reloj. Durante el transcurso de millones de años, en un segmento determinado de ADN pueden acumularse mutaciones a una velocidad promedio medible. Por ejemplo, el gen que codifica la proteína globina (un componente de la hemoglobina) experimenta cambios en sus bases nitrogenadas a una velocidad de 0,56 cambios por par de bases cada mil millones de años. Si esta velocidad de cambio genético es estable, podríamos utilizar el gen como un reloj molecular que permitiría establecer el promedio de cambio evolutivo de las especies y proyectar ese mismo cambio hacia el futuro, lo cual permitiría saber en términos generales cuáles son los tiempos de vida o existencia promedio de las diferentes especies.

Cuando un segmento de ADN se comporta de verdad como un reloj molecular, se convierte en un potente instrumento que permite estimar las fechas en las que sucedieron las separaciones

de los linajes. Por ejemplo, imagina que un segmento de ADN que se encuentra en dos especies se diferencia en cuatro bases (como se ve más abajo) y sabemos que este segmento completo de ADN cambia a una velocidad aproximada de una base cada 25 millones de años. Eso significa que las dos versiones del ADN difieren en 100 millones de años de evolución y que su antepasado común vivió hace 50 millones de años. Dado que cada linaje ha experimentado su propia evolución, las dos especies deben descender de un antepasado común que vivió hace al menos 50 millones de años. (Figura 27)

Este método general se ha utilizado para investigar varias cuestiones importantes, como el origen del hombre moderno, la fecha de la divergencia entre el ser humano y el chimpancé y la fecha de la «explosión» cámbrica.

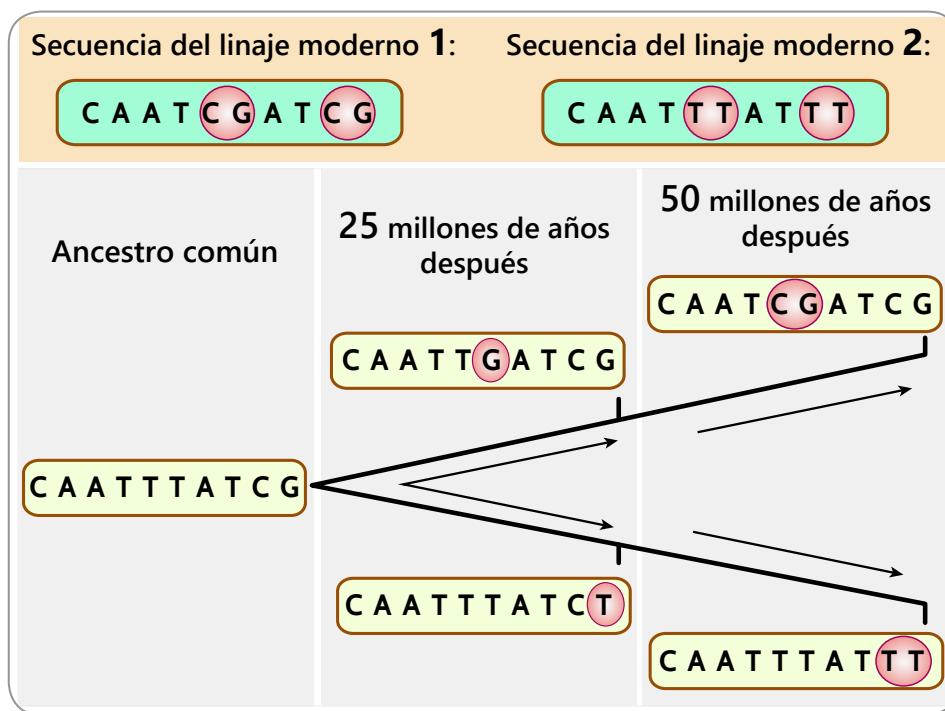


Figura 27. Secuencia de ADN y su relación con el reloj biológico.

¿Cómo la teoría del equilibrio puntuado permite entender datos contradictorios a la teoría de la evolución y qué bases científicas ofrece?

---



---



---



---



---



---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Cómo la aplicación de la teoría de los relojes moleculares puede predecir cambios a nivel molecular de las especies?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

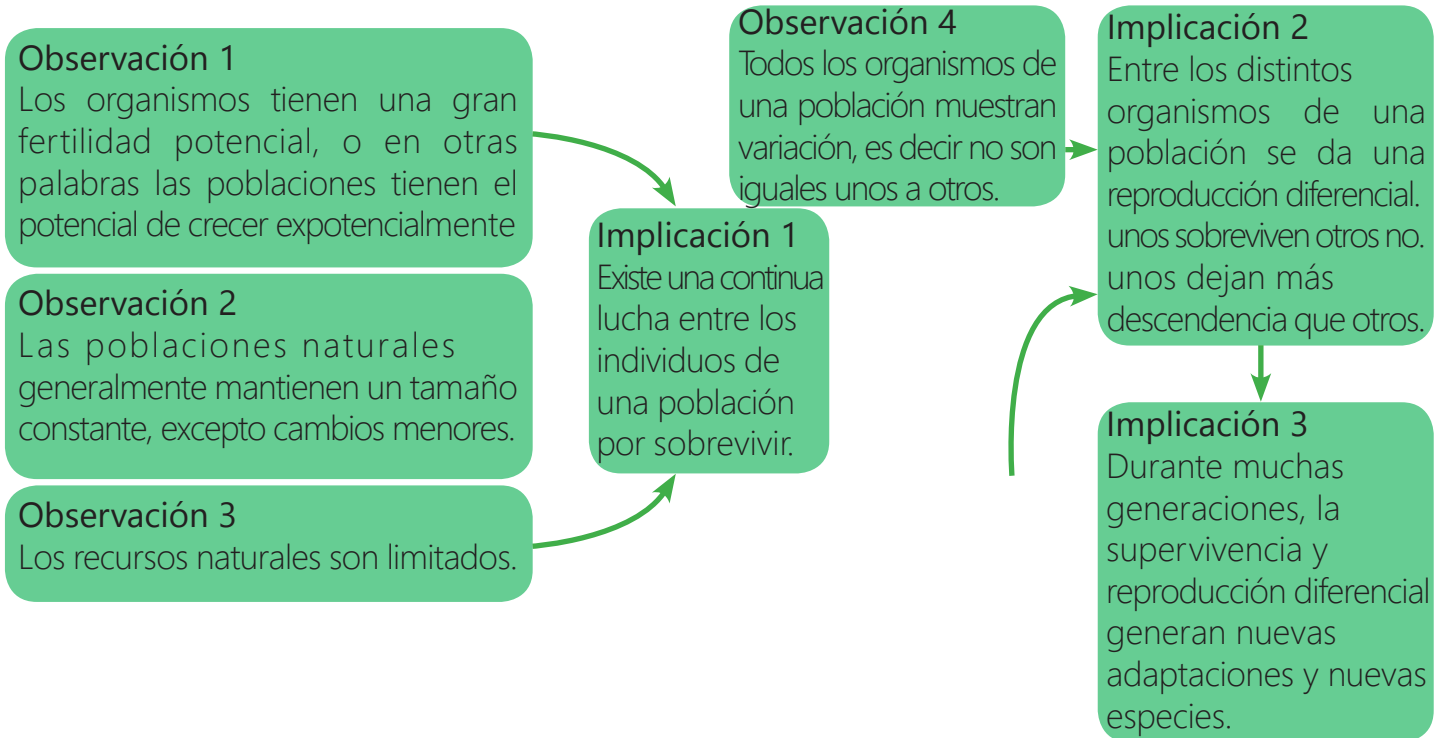
---

---

## Teoría sintética de la evolución

Darwin	Leyes de Mendel
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancestro común.</li> <li>• Especiación.</li> <li>• Características que se transmiten.</li> <li>• El medio ambiente influye en la reproducción de las especies</li> <li>• Variabilidad, los organismos producen organismos con modificaciones heredables (Selección natural).</li> <li>• La selección natural permite la producción de nuevas especies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herencia – Genética.</li> <li>• Principios de dominancia.</li> <li>• Reglas de probabilidad y proporciones.</li> <li>• Genotipo y fenotipo.</li> <li>• Teoría cromosómica.</li> <li>• Dominantes y recesivos.</li> </ul>

¿Cómo llegó Darwin a la teoría de la selección natural?





**Consulta:**

Las leyes de Mendel y la metáfora del árbol evolutivo de Darwin solo contemplan la herencia de caracteres de un organismo a su descendencia tras reproducirse con otros organismos de su misma especie; aun así, existe un proceso que viola esa transferencia vertical entre organismos de una misma especie; son la hibridación y la transferencia horizontal de genes, indaga sobre estos fenómenos biológicos y analiza cómo puede afectar las posturas de Darwin y Mendel.

A partir del análisis realizado, recrea un esquema o diagrama que pueda ilustrar las ideas evolucionistas de Darwin (el árbol filogenético) y los datos de la hibridación y la transferencia horizontal de genes. ¿Seguirá siendo un árbol la metáfora que incluya estos nuevos conceptos? Consulta con tu docente sobre este aspecto para obtener orientación.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Lista de figuras

Figura 1. *Aislamiento reproductivo*

Figura 2. *Charles Darwin* Trachemys. (1869, Junio 1). Charles Darwin (1809–1882), *who proposed the theory of evolution by means of natural selection*. [Fotografía]. Obtenido de: [http://en.wikipedia.org/wiki/Religious\\_views\\_of\\_Charles\\_Darwin#/media/File:Charles\\_Darwin\\_01.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Religious_views_of_Charles_Darwin#/media/File:Charles_Darwin_01.jpg)

Figura 3. *Mendel* Materialscientist. (1901, diciembre 31). *Mendel als Augustiner-Abt*. [Ilustración]. Obtenido de: [http://de.wikipedia.org/wiki/Gregor\\_Mendel#mediaviewer/File:Gregor\\_Mendel\\_Monk.jpg](http://de.wikipedia.org/wiki/Gregor_Mendel#mediaviewer/File:Gregor_Mendel_Monk.jpg)

Figura 4. *Especies de escarabajos*

Figura 5. *Pájaros que se alimenta de escarabajos*

Figura 6. *Disminución de la población de escarabajos*

Figura 7. *Especie de escarabajo marrón*

Figura 8. *La evidencia de la selección natural en la observación de los picos de los pinzones*

Figura 9. *Polillas de la era industrial* SieBot. (2007, Febrero 18). *Typica and carbonaria morphs on the same tree*. [Fotografía]. Obtenido de: [http://en.wikipedia.org/wiki/Peppered\\_moth\\_evolution#/media/File:Lichte\\_en\\_zwarte\\_versie\\_berkenspanner.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Peppered_moth_evolution#/media/File:Lichte_en_zwarte_versie_berkenspanner.jpg)

Figura 10. *Leyes de Mendel sobre la transmisión de la herencia*

Figura 11. *Especiación ecológica*

Figura 12. *Mutación después de un proceso de especiación ecológica*.

Figura 13. *Mecanismos de aislamiento reproductivo*

Figura 14. *Cigarras*

Figura 15. *Aislamiento ecológico*

Figura 16. *Aislamiento etológico*

Figura 17. *Especies Salvia mellifera y Salvia apiana*

Figura 18. *Híbrido entre cabra y oveja*

Figura 19. *Plantas fanerógamas*

Figura 20. *Espermatozoide y el huevo en el proceso de la fecundación*

Figura 21. *Divergencia genética*

Figura 22. *Separación geográfica*

Figura 23. *Separación selección del nicho*

Figura 24. *Tipos de especiación*

Figura 25. *La deriva continental*. Imagen tomada de: <http://www.livescience.com/37529-continental-drift.html>

Figura 26. *Equilibrio punteado*

Figura 27. *Secuencia de ADN y su relación con el reloj biológico.*



# Referencias

Sesbe. (2000). *Sesbe.Org*. Recuperado el 1 de Abril de 2015, de Sesbe.Org: <http://www.sesbe.org/evosite/evo101/VIA1bPunctuated.shtml.html>

Universidad de Berkeley. (S,F). *Universidad de Berkeley*. Recuperado el 1 de Abril de 2015, de Universidad de Berkeley: [http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo\\_01\\_sp](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo_01_sp)