

Darwin, evolución y selección natural

El viaje de Darwin en el HMS Beagle y sus ideas sobre la evolución y la selección natural.

Puntos más importantes:

- Charles Darwin era un naturalista británico que propuso la teoría de la evolución biológica por selección natural.
- Darwin definió la **evolución** como "descendencia con modificación", la idea de que las especies cambian a lo largo del tiempo, dan origen a nuevas especies y comparten un ancestro común.
- El mecanismo que Darwin propuso para la evolución es la **selección natural**. Debido a que los recursos son limitados en la naturaleza, los organismos con rasgos heredables que favorezcan la supervivencia y la reproducción tenderán a dejar una mayor descendencia que sus pares, lo que hace que la frecuencia de esas características aumente a lo largo de varias generaciones.
- La selección natural hace que las poblaciones se **adapten** o se vuelvan cada vez más adecuadas a su entorno con el paso del tiempo. La selección natural depende del medio ambiente y requiere que existan variaciones heredables en un grupo.

¿Qué es la evolución?

La idea básica de la evolución biológica es que las poblaciones y las especies de organismos cambian con el tiempo. Hoy en día, cuando pensamos en evolución, tendemos a relacionar esta idea con una persona: el naturalista británico Charles Darwin.

En la década de 1850, Darwin escribió un libro controversial e influyente llamado *El origen de las especies*. En él, propuso que las especies evolucionan (o, como lo dijo él, tienen "descendencia con modificaciones") y que todos los seres vivos pueden rastrear su ascendencia a un antepasado común.

Darwin también sugirió un mecanismo para la evolución: la selección natural, en la que los rasgos heredables que le ayudan a un organismo a sobrevivir y reproducirse, se vuelven más comunes en una población a lo largo del tiempo.

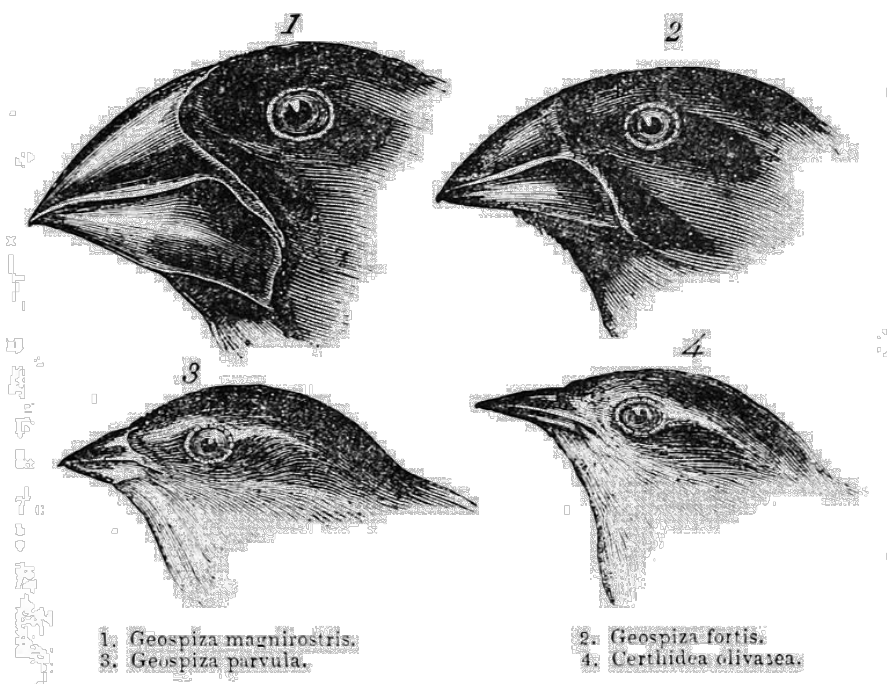
En este artículo, examinaremos más de cerca las ideas de Darwin. Veremos cómo surgieron a partir de sus viajes alrededor del mundo en el barco *HMS Beagle* y también analizaremos un ejemplo de cómo funciona la evolución mediante selección natural.

¹

Darwin y el viaje del *Beagle*

El libro seminal de Darwin, *El origen de las especies*, expone sus ideas acerca de la evolución y la selección natural. Estas ideas se basaron en gran medida en las observaciones directas que Darwin realizó en sus viajes alrededor del mundo. De 1831 a 1836 fue parte de una expedición de investigación realizada a bordo del barco *HMS Beagle*, la cual hizo paradas en Sudamérica, Australia y la punta sur de África. En cada parada, Darwin tuvo la oportunidad de estudiar y catalogar las plantas y los animales de la localidad.

En el transcurso de sus viajes, Darwin empezó a observar patrones interesantes en la distribución y las características de los organismos. Podemos ver algunos de los patrones más importantes que descubrió en la distribución de los organismos estudiando las observaciones que realizó sobre las islas Galápagos en la costa de Ecuador.



Crédito de imagen: "Los pinzones de Darwin," de John Gould (dominio público)

Darwin encontró que las islas cercanas en las Galápagos tenían especies similares, pero no idénticas, de pinzones. Más aún, notó que cada especie de pinzón era adecuada a su entorno y su función en este. Por ejemplo, las especies que comían semillas grandes tenían picos grandes y duros, mientras que las que consumían insectos presentaban picos delgados y puntiagudos. Finalmente, observó que los pinzones (y otros animales) de las islas Galápagos eran parecidos a las especies que se encontraban en la parte continental de Ecuador, pero distintas de las del resto del mundo.

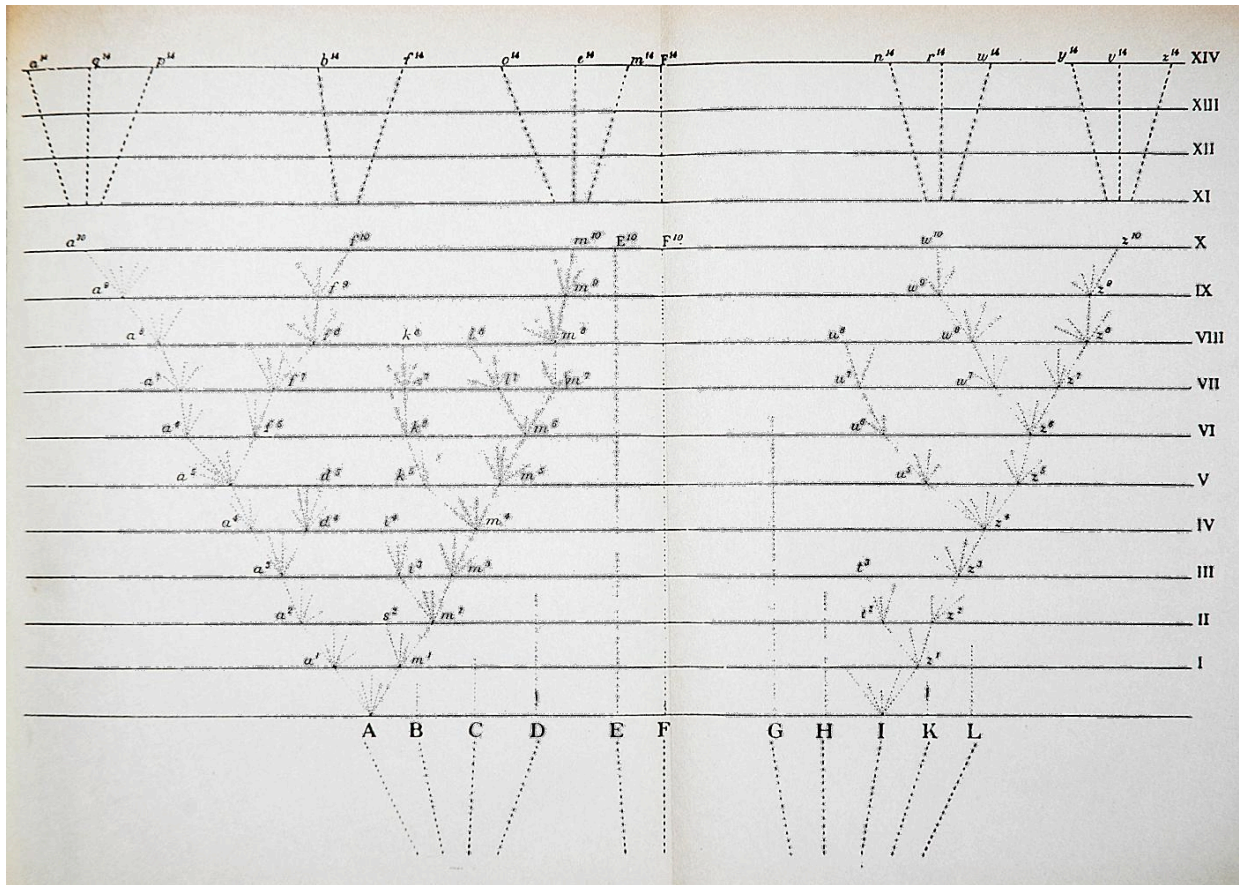
Darwin no dedujo todo esto durante su viaje. De hecho, ¡ni siquiera se dio cuenta de que los pinzones eran especies emparentadas pero diferentes hasta que le mostró sus especímenes a un ornitólogo (biólogo de aves) experto varios años después! Sin embargo, elaboró gradualmente una idea que pudiera explicar el patrón de los pinzones emparentados pero diferentes.

De acuerdo con la idea de Darwin, este patrón tendría sentido si las islas Galápagos hubieran estado habitadas desde hace mucho tiempo por aves provenientes del continente vecino. En cada isla, los pinzones se adaptarían gradualmente a las condiciones locales (a lo largo de muchas generaciones y durante largos periodos de tiempo). Este proceso pudo haber llevado a la formación de una o más especies distintas en cada isla.

Pero, si esta idea era correcta, ¿por qué lo era? ¿Qué mecanismo podía explicar de qué manera cada población de pinzones había adquirido **adaptaciones** o características que la hacían más adecuada para vivir en su entorno inmediato? Durante su viaje, y en los años que le siguieron, Darwin desarrolló y refinó un

conjunto de ideas que podrían explicar los patrones que observó durante su viaje. En su libro, *El origen de las especies*, Darwin explicó sus dos ideas fundamentales: la evolución y la selección natural.

Evolución



Las especies modernas aparecen en la parte superior de la ilustración mientras que los ancestros de las que se originaron se muestran en la parte inferior. Crédito de imagen: "El árbol de la vida de Darwin," de Charles Darwin. Fotografía de A. Koupryanov, dominio público

Darwin propuso que las especies cambian con el tiempo, que las especies nuevas provienen de especies preexistentes y que todas las especies comparten un ancestro común. En este modelo, cada especie tiene su propio conjunto de diferencias heredables (genéticas) en relación con su ancestro común, las cuales se han acumulado gradualmente durante periodos de tiempo muy largos. Eventos de ramificación repetidos, en los que las nuevas especies se desprenden de un ancestro común, producen un "árbol" de muchos niveles que une a todos los seres vivos.

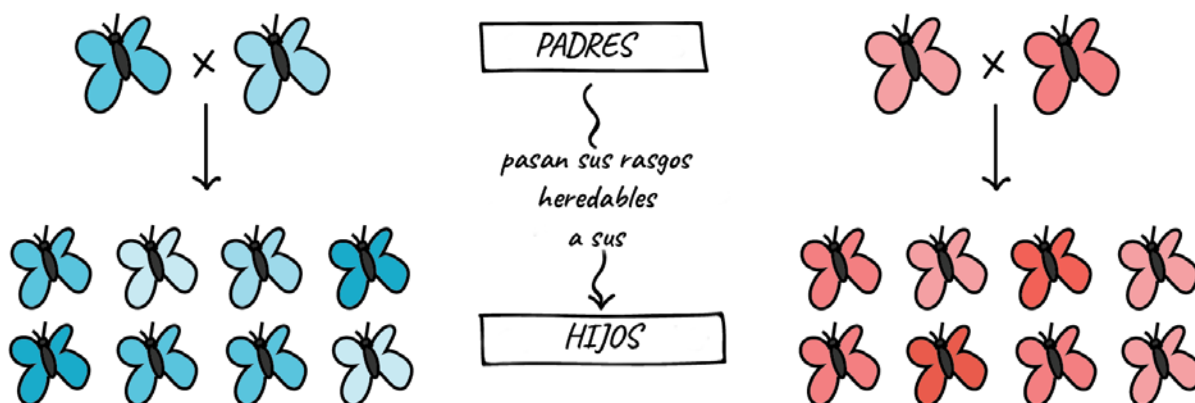
Darwin se refirió a este proceso, en el que los grupos de organismos cambian en sus características heredables a lo largo de generaciones, como "descendencia con modificaciones". Hoy en día, lo llamamos **evolución**. El boceto de Darwin que se ve arriba ilustra esta idea y muestra cómo una especie puede ramificarse en dos a lo largo del tiempo, y cómo este proceso puede repetirse muchas veces en el "árbol genealógico" de un grupo de especies emparentadas.

Selección natural

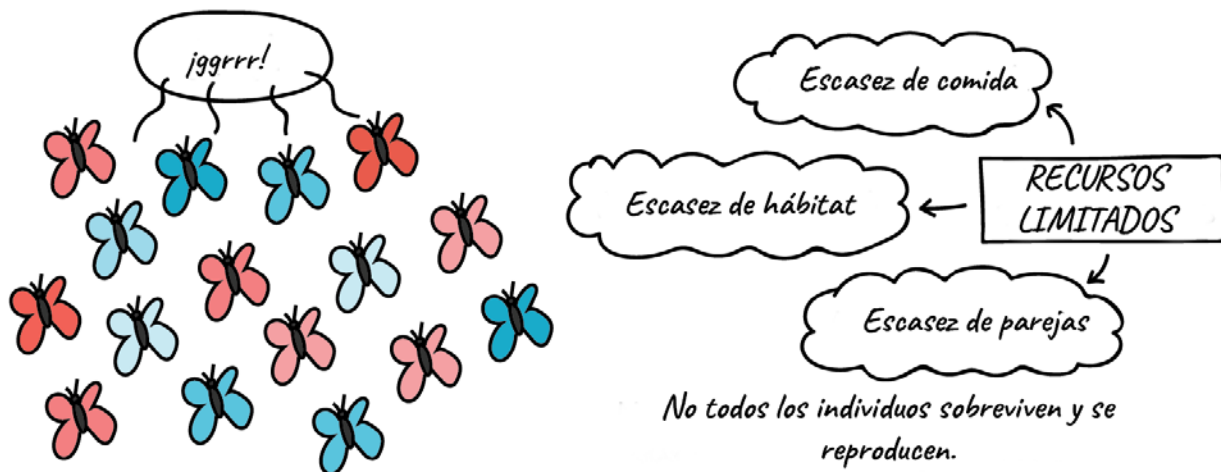
Es importante destacar que Darwin no solo propuso que los organismos evolucionaban. Si ese hubiera sido el inicio y el fin de su teoría, ¡no estaría en tantos libros de texto hoy en día! Además, Darwin también propuso un mecanismo para la evolución: la **selección natural**. Este mecanismo era elegante y lógico, y explicaba cómo podían evolucionar las poblaciones (tener descendencia modificada) de tal manera que se hacían más adecuadas para vivir en sus entornos con el paso del tiempo.

El concepto de selección natural de Darwin está basado en varias observaciones fundamentales:

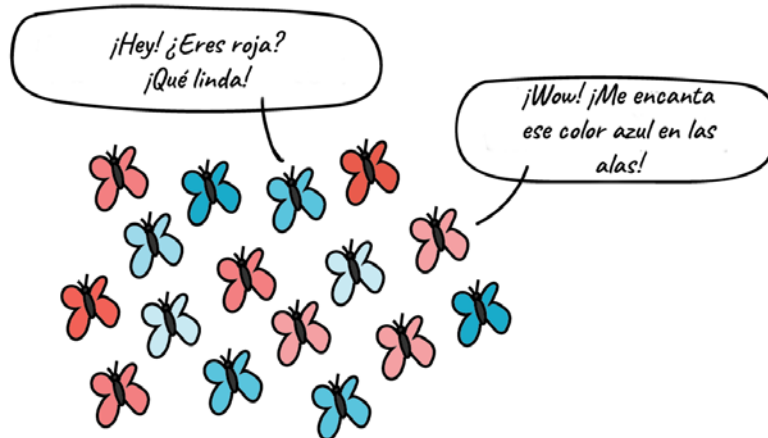
- Los **rasgos a menudo son heredables**. En los seres vivos, muchas características son hereditarias o pasan de padres a hijos. (Darwin sabía que esto sucedía, si bien no sabía que los rasgos se heredaban mediante genes).



- **Se produce más descendencia de la que puede sobrevivir.** Los organismos son capaces de generar más descendientes de los que su medio ambiente puede soportar, por lo que existe una competencia por los recursos limitados en cada generación.



- **La descendencia varía en sus rasgos heredables.** La descendencia en cualquier generación tendrá rasgos ligeramente distintos entre sí (color, tamaño, forma, etcétera), y muchas de estas características serán heredables.



** ¡En realidad, las mariposas no hablan! La caricatura solo tiene propósitos ilustrativos.*

Basado en estas sencillas observaciones, Darwin concluyó lo siguiente:

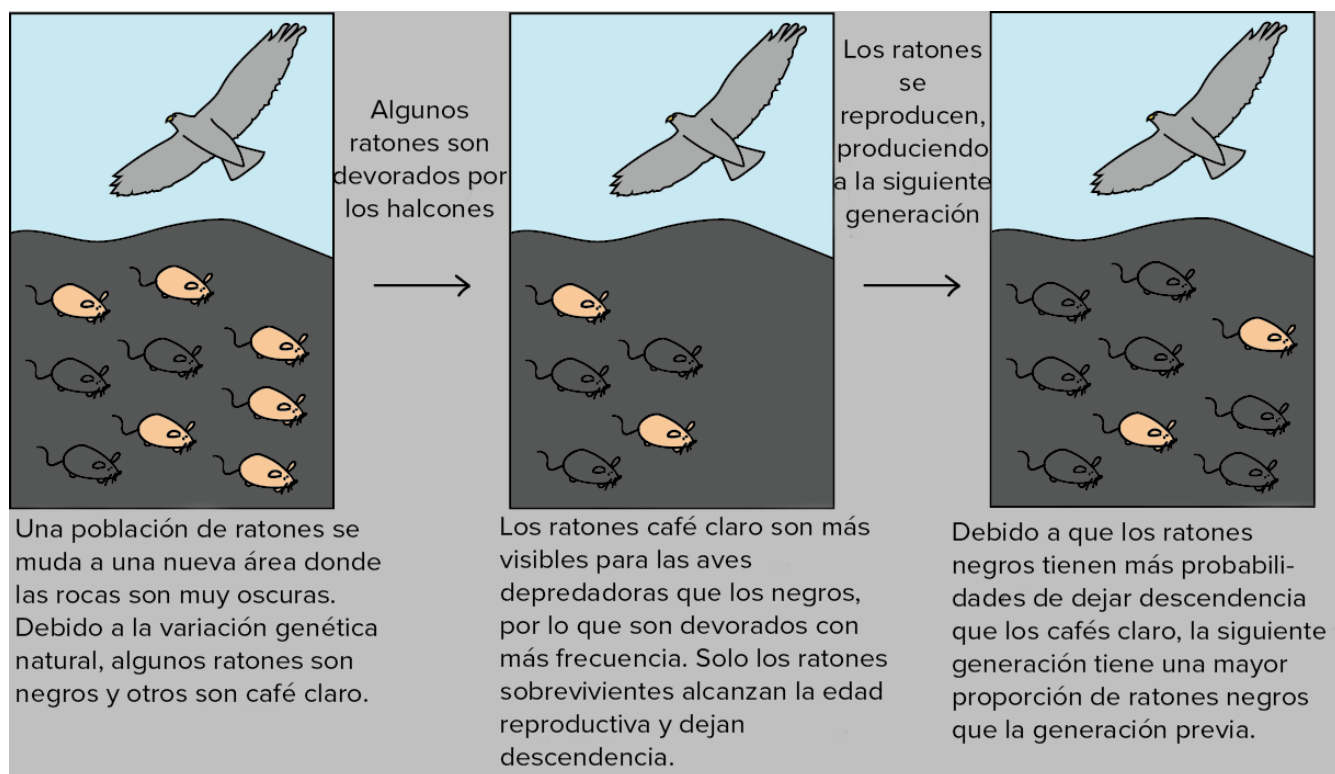
- En una población, algunos individuos tendrán rasgos heredables que les ayudarán a sobrevivir y reproducirse (dadas las condiciones del entorno, como los depredadores y las fuentes de alimentos existentes). Los individuos con los rasgos ventajosos dejarán más descendencia en la siguiente generación que sus pares, dado que sus rasgos los hacen más efectivos para la supervivencia y la reproducción.
- Debido a que los rasgos ventajosos son heredables y a que los organismos que los portan dejan más descendientes, los rasgos tenderán a volverse más comunes (presentarse en una mayor parte de la población) en la siguiente generación.
- En el transcurso de varias generaciones, la población se **adaptará** a su entorno (ya que los individuos con rasgos ventajosos en ese ambiente tendrán consistentemente un mayor éxito reproductivo que sus pares).

El modelo de Darwin de evolución mediante selección natural le permitió explicar los patrones que vio durante sus viajes. Por ejemplo, si las especies de pinzones de las Galápagos compartían un ancestro común, tenía lógica que tuvieran mucho parecido entre ellas (y con los pinzones continentales, con quienes probablemente compartían un ancestro común). Si los grupos de pinzones habían estado aislados en islas separadas durante muchas generaciones, cada grupo se habría visto expuesto a un ambiente diferente en que el que se habrían favorecido distintos rasgos heredables, como los diferentes tamaños y formas de los picos para aprovechar distintas fuentes de alimento. Estos factores pudieron conducir a la formación de especies distintivas de cada isla.

Ejemplo: cómo puede actuar la selección natural

Para hacer más concreta la idea de la selección natural, veamos un ejemplo hipotético simplificado. En este ejemplo, un grupo de ratones con una variación heredable en el color del pelo (negro contra café claro) se acaba de mudar a un área nueva donde las rocas son negras. En este ambiente hay halcones a los que les gusta comer ratones y, contra el fondo de rocas negras, verán con más facilidad a los cafés claro que a los negros.

Debido a que los halcones verán y atraparán a los ratones café claro con más facilidad, una parte relativamente grande de estos será devorada, en comparación con una fracción mucho más pequeña de ratones negros. Si nos fijamos en la proporción de ratones negros contra café claro en el grupo sobreviviente (que no fue devorado), será mayor que en la población inicial.



Esquema basado en uno parecido en Reece et al. ⁴⁴start superscript, 4, end superscript. La silueta del halcón se trazó a partir de "Dibujo en líneas a blanco y negro de un halcón de Swainson al vuelo," de Kerris Paul (dominio público).

El color del pelo es un carácter heredable (que puede pasar de padres a hijos), por lo que una mayor proporción de ratones negros en el grupo sobreviviente significa que habrá más ratones negros en la siguiente generación. Después de varias generaciones de selección, la población estará compuesta casi en su totalidad por ratones negros. Este cambio en las características heredables de una población es un ejemplo de evolución.

Puntos clave sobre la selección natural

Cuando comencé a aprender acerca de la selección natural, tenía algunas dudas (¡e ideas equivocadas!) sobre cómo funciona. Aquí tenemos algunas explicaciones sobre puntos potencialmente confusos que pueden ayudarte a tener una mejor idea de cómo, cuándo y por qué se lleva a cabo la selección natural.

La selección natural depende del ambiente

La selección natural no favorece rasgos que sean intrínsecamente superiores de alguna manera, sino los que sean beneficiosos (esto es, que le ayuden a un organismo a sobrevivir y reproducirse de forma más efectiva

que sus pares) en un ambiente específico. Los rasgos que son útiles en un entorno pueden incluso ser perjudiciales en otro.

La selección natural actúa sobre la variación heredable existente

La selección natural necesita tener algún material inicial y este es la variación heredable. Para que la selección natural actúe sobre una característica, ya debe haber variedad (diferencias entre los individuos) en ese rasgo. Adicionalmente, las diferencias deben ser heredables, tienen que estar determinadas por los genes del organismo.

La variación heredable proviene de mutaciones al azar

La fuente original de las nuevas variantes de genes que producen rasgos heredables nuevos, como los colores del pelaje, es la mutación aleatoria (cambios en la secuencia del ADN). Las mutaciones aleatorias que pasan a la descendencia por lo general se producen en la línea germinal, o los óvulos y espermatozoides de los organismos. La reproducción sexual "mezcla y combina" las variantes génicas para producir más variedad.

La selección natural y la evolución de las especies

Demos un paso atrás y consideremos cómo encaja la selección natural en la visión de Darwin sobre la evolución, en la que todos los seres vivos comparten un ancestro común y descienden de él en un enorme árbol ramificado. ¿Qué sucede en cada uno de esos puntos de ramificación?

En el ejemplo de los pinzones de Darwin, vimos que los grupos en una sola población pueden aislarse unos de otros por barreras geográficas, como un océano que rodea a unas islas o algún otro mecanismo. Una vez aislados, los grupos ya no pueden aparearse entre ellos y están expuestos a entornos distintos. En cada ambiente, la selección natural probablemente favorecerá diferentes rasgos (y otras fuerzas evolutivas, como la deriva génica, también pueden operar separadamente sobre los grupos). Las diferencias en los rasgos heredables se acumulan en los grupos a lo largo de muchas generaciones, al grado de ser considerados como especies separadas.

Con base en varias [pruebas](#), los científicos creen que este tipo de proceso se ha repetido muchísimas veces a lo largo de la historia de la tierra. La evolución por selección natural y otros mecanismos es la base de la increíble diversidad de formas de vida actuales, y la acción de la selección natural puede explicar la adaptación que existe entre los organismos modernos y su medio ambiente.

<https://es.khanacademy.org/science/biology/her/evolution-and-natural-selection/a/darwin-evolution-natural-selection>