

## Leé y analizá

La vida en nuestro planeta se originó a partir de un antecesor común, de él surgieron las distintas especies biológicas. Pero dentro de las especies, los individuos no son exactamente iguales: presentan variaciones. ¿Qué similitudes y diferencias observan en los caballos de la imagen? ¿Cómo creen que surgieron esas variaciones? ¿Para que servirán esas variaciones dentro de una especie?

## Compartí tu opinión

Hagan una puesta en común y mencionen a qué animales se parecen los caballos. ¿A qué se deberán esas similitudes? Si los caballos estuvieran en un paisaje nevado y un predador los atacara, ¿cuál de ellos sería la presa más fácil? ¿Por qué? ¿Qué característica consideraron para responder?



● Las ideas de Darwin: selección natural y adaptaciones.

● El ADN y la teoría sintética de la evolución.

● La formación de nuevas especies.



ar.smsavia.com

¿Qué saben acerca de las ideas sobre evolución? Observen y comenten.

### Elaboración de un resumen

Realizar un **resumen** consiste en reducir la información a lo esencial y reelaborarla luego con palabras propias. Se desechan los ejemplos, las anécdotas, las aclaraciones, etcétera.

Es fundamental considerar algunas cuestiones:

- Antes de hacer el resumen, es importante comprender el texto.
- Al hacer el resumen, es conveniente emplear nuestras propias palabras.
- El resumen debe ser breve y las ideas deben relacionarse unas con otras.

Podemos resumir lo dicho en el siguiente esquema:



### Pasos para realizar un resumen

**Paso 1** Encontrar el tema y las ideas principales. ¿Cómo se hace? Veamos la información contenida en la siguiente tabla:

¿Qué hago?	¿Qué consigo?
Prelectura	Conozco el tema.
Lectura profunda	Reconozco las ideas principales.
Nueva lectura profunda	Comprendo las ideas, las relaciono. Puedo empezar a hacer el resumen.

Después de subrayar las ideas principales, podemos pasarlas a un borrador. Por ejemplo:

*Para jugar al ajedrez, es necesario tener un tablero especial. El tablero de ajedrez está compuesto por 64 casillas. Para comenzar el juego, cada jugador debe tener 16 piezas de distinto color: blancas o negras; y de distinto tipo: rey, reina, torres, alfiles, caballos y peones. El objetivo del juego es dar jaque mate, es decir, amenazar al rey del oponente con la captura hasta que sea inevitable.*

**Paso 2** Redactar el resumen. Hay que hacerlo con claridad y precisión. Conviene usar oraciones cortas y mantener la estructura sujeto-predicado. Las partes subrayadas pueden formar parte del resumen, pero también, podemos usar nuestro propio lenguaje para estar seguros de que comprendimos el texto. En el resumen, tiene que aparecer el vocabulario específico, aquel que tenemos que aprender.

*El ajedrez: el tablero está compuesto por 64 casillas. Cada jugador debe tener 16 piezas de distinto color y tipo. El objetivo es dar jaque mate.*

## Especies y poblaciones

El concepto de especie, como, en general, todos los conceptos en ciencia, fue cambiando a lo largo del tiempo. La primera definición de especie se refería a la especie como un "tipo de organismo". Actualmente, se define una **especie** como un grupo natural de individuos que comparten características, y que pueden reproducirse entre sí y originar una descendencia fértil. Existen casos de especies diferentes, pero muy emparentadas, que pueden cruzarse y reproducirse entre sí, pero la descendencia que dejan no es fértil, sino estéril.

Los individuos de una especie que conviven en el mismo lugar y al mismo tiempo forman una **población**. Estos individuos no son idénticos entre sí, sino que presentan diferencias llamadas **variaciones**. El conjunto de las variaciones que están presentes en una población se conoce como **variabilidad**. Algunos ejemplos de variaciones entre los individuos son el color del plumaje, el tamaño, la resistencia a la escasez de agua o a los agentes patógenos y las diferencias de comportamiento, entre otros.

### Las adaptaciones

Como vimos, el ADN tiene la función de "guardar información". En él se encuentran las instrucciones que determinan la forma y las características de un ser vivo y sus funciones. Las variaciones presentes en esa información son las responsables de la variabilidad de una población.

Algunas de estas características le confieren al individuo una ventaja con respecto a los que no las tienen, otras pueden resultar una desventaja y otras no producen ni ventajas ni desventajas. Los organismos presentan ciertas características particulares, llamadas **adaptaciones**, que les permiten vivir en determinados ambientes. Más adelante, veremos los mecanismos por los cuales las especies adquieren estas características.



La mula se origina a partir de la cruce de dos especies distintas: una yegua con un burro. Como consecuencia, la mula es estéril, no puede dejar descendencia.



En una población, los individuos presentan diferencias entre sí. Por ejemplo, estos conejos presentan diferencias de coloración en su pelaje.

### Glosario activo

A partir de la información que podés encontrar en el texto de esta página, definí con tus palabras el término "interfértil".

---

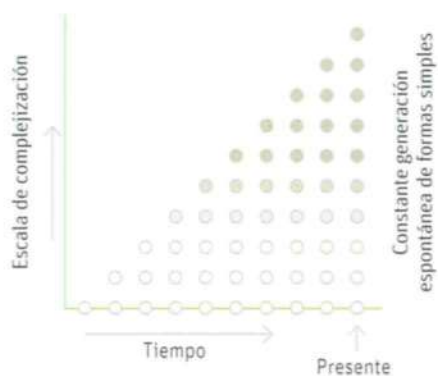
---

---

### Actividades

1. Marquen con una cruz cuál de estas opciones indica que dos individuos pertenecen a la misma especie.
  - a. Pueden reproducirse.
  - b. Pueden reproducirse y dejar descendencia.
  - c. Pueden reproducirse y dejar descendencia fértil.
2. ¿Qué es una población?
3. Piensen entre todos y compartan sus conclusiones.
  - a. ¿Qué se necesita para afirmar que dos individuos pertenecen a la misma especie?
  - b. ¿Por qué se dice que la variabilidad es una característica de las poblaciones?

## Lamarck y el transformismo



Este gráfico representa la evolución según Lamarck. Cada especie presenta una evolución lineal desde formas simples hasta formas más complejas.

Como vimos en el capítulo anterior, algunos naturalistas ya habían esbozado ideas sobre el origen de la biodiversidad, pero fue Lamarck el primero que propuso una teoría sobre la evolución. Dicha teoría se conoce con el nombre de **lamarckismo** o **transformismo**.

Lamarck sostenía que los seres vivos tienen una tendencia natural hacia la perfección, lo que para él equivalía a la complejidad. Imaginó una naturaleza de forma dinámica: avanzaba en el tiempo de forma escalonada, cada escalón representaba un nivel superior de organización. De esta manera, los seres vivos se desarrollaban desde las formas más simples e imperfectas hasta llegar a lo más complejo y perfecto.

Este esquema de transformación gradual presentaba una serie de estadios, prefijados y predecibles, a lo largo de un camino ascendente, una sucesión de transformaciones. La teoría de Lamarck proponía un cambio gradual y lineal, sin ancestros comunes ni extinciones. Teniendo en cuenta esta teoría, ¿cómo surge esa transformación?

### El transformismo y sus mecanismos

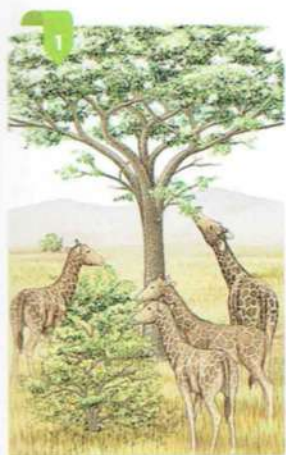
- Lamarck, en su teoría, consideraba ciertos factores que eran los responsables de la transformación y complejización en los seres vivos. Veámoslos a continuación:
- Un **impulso vital**. Es decir, existiría cierta tendencia natural que lleva a los organismos a la perfección y la complejidad.
- Las **condiciones variables del ambiente**. Si el ambiente cambia a lo largo del tiempo, aparecen nuevas necesidades que les exigirán a los individuos a modificar a sus hábitos o conductas. Esto expresa la capacidad de los seres vivos de cambiar si las condiciones ambientales así se lo exigen para poder sobrevivir.
- El **surgimiento de nuevos hábitos**. Con el tiempo, aparecen hábitos que van a ir acompañados de un mayor o menor uso de ciertos órganos. Los órganos más usados se desarrollan, mientras que aquellos que dejan de usarse se atrofian.
- La **herencia de los cambios en las estructuras corporales**. Los cambios que se producen en los individuos pueden ser transmitidos a la descendencia. La acumulación de los cambios a lo largo de muchas generaciones llevará finalmente al surgimiento de nuevas especies. Si bien los cambios se producen en los individuos, la evolución se produce en toda una población.



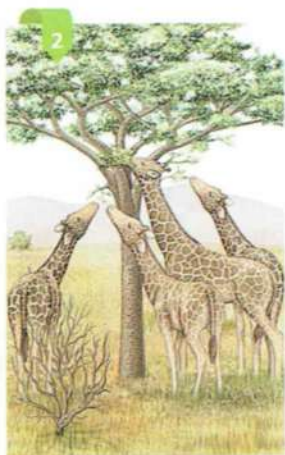
Lamarck proponía que los patos habían desarrollado membranas interdigitales por la costumbre y necesidad de nadar.

## Una explicación para el cuello de las jirafas

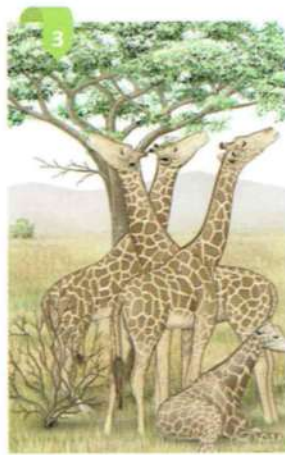
El cuello de las jirafas es el ejemplo clásico de las ideas de Lamarck. En este ejemplo, se puede ver cómo el ambiente es el que impone el cambio en el individuo. Para Lamarck, todos los individuos son iguales, pero surgen nuevas conductas o hábitos que llevan a que ciertas partes del cuerpo sean más utilizadas que otras, esto conduce al desarrollo o a la atrofia de esas partes. Estas modificaciones son transmitidas a la descendencia.



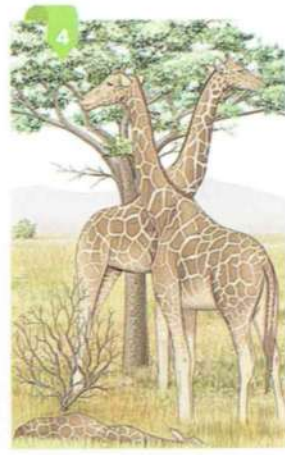
Las jirafas viven en la sabana y se alimentan de las hojas de los árboles. En época de sequía, las hojas escasean.



Ante la falta de hojas, las jirafas estirarían su cuello y sus patas para lograr alcanzar las hojas que están en la parte más alta de las plantas.



El estiramiento de las patas y el cuello sería la causa de su alargamiento. Estos nuevos caracteres serían heredados por los descendientes.



La siguiente generación de jirafas tendría patas y cuello más largos. El proceso se repetiría generación tras generación.

## Críticas a la teoría de Lamarck

La teoría enunciada por Lamarck para explicar los cambios evolutivos recibió una serie de críticas debido a que no se encontraron evidencias que sustentaran los mecanismos propuestos. Estas fueron algunas de esas críticas:

- No hay pruebas de que exista un impulso vital o tendencia natural hacia la transformación. Los cambios en los seres vivos no son voluntarios, no tienen una finalidad y no tienden "hacia la perfección"; es más, a veces, ni siquiera hacia la complejidad. Estos cambios pueden resultar útiles a los seres vivos, o no tener consecuencias.
- Los conocimientos actuales sobre la herencia de los caracteres niegan la posibilidad de que las modificaciones corporales adquiridas por uso o desuso se transmitan a la descendencia. Son cambios adquiridos en vida, pero no transmisibles.

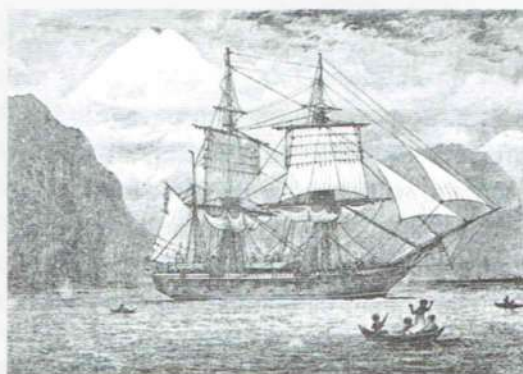
A pesar de ello, las ideas propuestas por Lamarck contribuyeron a la aceptación progresiva de las teorías evolucionistas porque cuestionaron las ideas fijistas-creacionistas de la época e intentaron explicar, aunque de manera errónea, un mecanismo posible de cambio.

### Actividades

1. Con sus palabras, enuncien cómo explicaría Lamarck el cuello largo de las jirafas.
2. Observen las imágenes de esta página y respondan. ¿Qué información representa los principios de uso y desuso y la herencia de los caracteres adquiridos?
3. Analicen entre todos. El topo tiene hábitos subterráneos: cava galerías y vive bajo la tierra. Posee patas con garras y sus ojos están reducidos. ¿Cómo explicaría Lamarck la presencia de garras y ojos pequeños?

# El viaje de Darwin

El 27 de diciembre de 1831, el *H. S. M. Beagle*, al mando del capitán Fitzroy, partió de Inglaterra. Entre sus tripulantes, estaba Charles Darwin (1808-1882). Amante de la naturaleza desde niño, el joven Darwin esperaba recorrer los lugares más variados y observar lo que nadie hubiese mirado antes.



El viaje del *Beagle* duró casi cinco años. Durante los primeros cuatro años de viaje, Darwin recorrió numerosos lugares de las costas de Brasil, Uruguay, Argentina, Chile y Perú. Entre 1832 y 1834, visitó el territorio argentino, donde recorrió a pie extensos trayectos.



Recorrido del *Beagle*.

Diciembre de 1831: el *Beagle* zarpa desde Inglaterra.

Enero de 1832: los tripulantes llegan a Tenerife. No se les permite desembarcar.

Febrero de 1832: llegan a las costas de Brasil.

Julio de 1832: llegan a la desembocadura del Río de la Plata.

Darwin emprende dos años de viajes continuos desde Montevideo y Buenos Aires hasta la Patagonia, las Islas Malvinas y Tierra del Fuego.

Julio de 1834: el *Beagle* arriba a Chile.

1832

1833

1834

## OBSERVACIONES SOBRE SERES VIVOS ACTUALES Y EXTINTOS



Darwin visitó diversos lugares de la Argentina. Llamaron su atención los fósiles de mamíferos de gran tamaño, como el gliptodonte, que habían tenido corazas en forma de placas, similares a las que presentaban los actuales armadillos.



Los pinzones también llamaron la atención de Darwin. La forma y el tamaño del pico de cada especie variaban de acuerdo con su hábitat y con el tipo de alimentación.



En las islas Galápagos, observó, por ejemplo, a las tortugas terrestres o Galápagos, que presentaban diferencias muy marcadas en su morfología, de acuerdo con la isla en la que se encontraban.

## VALORACIONES DE OTROS ASPECTOS



Darwin tuvo la oportunidad de conocer a los gauchos de la Argentina, de quienes diría: *Los gauchos u hombres de campo son muy superiores a los que viven en las ciudades. El gaucho es muy servicial, cortés y hospitalario.*



Sobre Tierra del Fuego, escribió: *...la sensación de sublimidad que excitaron en mí los grandes desiertos de Patagonia y las montañas cubiertas de bosques de la Tierra del Fuego me han dejado una huella imborrable.* La imagen muestra el recibimiento del Beagle por parte de pobladores de Tierra del Fuego.



Mientras se encontraba en Chile, en 1835, un fuerte terremoto azotó la región. Diría sobre la experiencia: *Un terremoto trastoca en un instante las más firmes ideas (...); un espacio de un segundo ha bastado para despertar en la imaginación un extraño sentimiento de inseguridad.*



Septiembre de 1835: el *Beagle* llega a las Islas Galápagos.

Octubre de 1835: parten de Galápagos. Se dirigen a lugares como Nueva Zelanda, Tasmania y Australia.



Abril de 1836: llegan a las Islas Coco (entre Sri Lanka y Australia).

Visitan numerosas islas y costas. Pasan por Brasil antes de regresar.

Octubre de 1836: el *Beagle* regresa a Inglaterra.



Noviembre de 1859: Darwin publica *El origen de las especies.*

1835

1836

1837

1859

## Las conclusiones del viaje



Malthus creía que no se debía intervenir ante las hambrunas que azotaban a la humanidad porque eran necesarias para mantener el equilibrio entre población y recursos disponibles.



Desde los inicios de la agricultura y la ganadería, el ser humano ha seleccionado ciertas características favorables de las plantas y animales para su provecho.

En 1836, Darwin regresó de su viaje. Había recolectado una enorme cantidad de material y realizado un sinnúmero de observaciones que comenzó a reunir, ordenar y clasificar. Pero no trabajó solo, repartió la tarea entre otros especialistas para que analizaran los especímenes fósiles y actuales de diferentes áreas del mundo. Así, el naturalista y ornitólogo inglés John Gould (1804-1881) le informó que los ejemplares de pinzones que había recolectado en tres de las islas Galápagos pertenecían a especies diferentes; eran similares, pero no iguales, a la especie que habitaba el continente.

Además del aporte de naturalistas, también, se nutrió de las ideas de sociólogos y economistas. Al regresar de su viaje, Darwin leyó la obra principal de Robert Malthus (1776-1834), un economista inglés que, en su *Primer ensayo sobre la población*, sostenía que las poblaciones humanas crecían mucho más rápido que sus medios de subsistencia. Esto conduciría a una lucha por la supervivencia y a que muchos seres humanos, en particular, aquellos que tuvieran menores recursos, perdieran la vida.

Por ejemplo, para el caso de las hambrunas, Malthus consideraba que el gobierno no debía intervenir para ayudar a la población. Para justificarlo, afirmaba que era necesario mantener el equilibrio entre la población y los recursos disponibles.

Darwin no estaba de acuerdo con esta postura, pero la influencia de la noción de lucha por la supervivencia le resultó importante para explicar la competencia de los organismos cuando los recursos son escasos en la naturaleza.

### La selección artificial

Darwin se dedicaba a la cría de palomas y sabía que, mediante la selección y la cruce de los mejores individuos, era posible "mejorar" las especies de generación en generación. Este proceso se conoce como **selección artificial**.

Esta y todas las observaciones mencionadas en el punto anterior fueron fundamentales para que Darwin concibiera sus ideas sobre la existencia de un antecesor común y el mecanismo de selección natural.

### Actividades

1. Respondan. ¿Qué economista de la época influyó en las ideas de Darwin? ¿Qué proponía? ¿De qué manera lo hizo?
2. Expliquen qué es la selección artificial. ¿Cuál es su utilidad? ¿Darwin conocía sobre esta técnica?
3. Busquen tres ejemplos de selección artificial y hagan una puesta en común. Confeccionen una tabla que contenga la especie y la característica que fue seleccionada.



# La selección natural

La **selección natural** es el mecanismo básico de la evolución. En la selección natural, no existe una finalidad, no hay un plan premeditado ni un beneficio a alcanzar. Bajo la teoría de Darwin y Wallace, se explica que solo los individuos con características heredables que aumenten las probabilidades de sobrevivir y dejar descendencia serán seleccionados por la misma naturaleza.

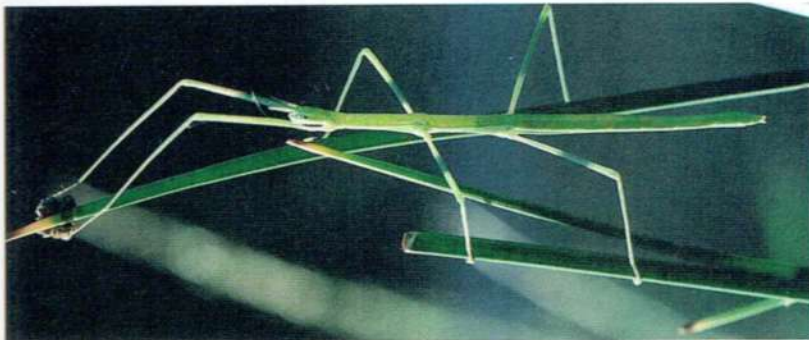
Esta teoría se puede resumir en varios puntos:

- **Lucha por la supervivencia.** Las especies tienden a producir un número mayor de descendientes que los necesarios para su preservación. Las crías compiten por los recursos en un ambiente que es variable, lo cual lleva a la lucha por la supervivencia.
- **Los individuos de todas las especies presentan variaciones heredables.** Entre los individuos de una población, existen variaciones que se heredan (color de pelo, tamaño del pico). Estas diferencias pueden representar ventajas adaptativas.
- **Selección natural y reproducción diferencial.** En la lucha por la supervivencia, algunos individuos serán beneficiados por las condiciones ambientales. Aquellos que muestren variaciones heredables favorables podrán vivir más y dejar más descendientes que los portadores de aquellas variaciones menos favorables.
- **Las especies cambian.** Si las condiciones ambientales se mantienen relativamente constantes, las variaciones heredables más favorables serán más abundantes en cada generación y las más desfavorables tenderán a desaparecer. Esto explica la adaptación de las especies a su ambiente.

La selección natural actúa sobre el individuo, pero su resultado se observa en la población. De esta manera, la población cambiará en forma continua y gradual y podrá, incluso, generar nuevas especies, mecanismo que se denomina **especiación**.



Las crías deben competir por el alimento, el espacio y el refugio. Cuando los recursos escasean, la competencia es mayor.



El bicho palo tiene actividad nocturna. Durante el día, es difícil de ver, ya que su forma y su color hacen que se mimetice con el follaje de los arbustos. Esta es una ventaja adaptativa.

## La evolución y la selección natural

El siguiente ejemplo muestra cómo se produce la evolución mediante el mecanismo de selección natural.



Entre los conejos silvestres, existen diferencias en el color del pelaje, un carácter hereditario. La mayoría tiene el pelaje pardo oscuro, pero algunos lo tienen claro.



Los conejos tienen abundante descendencia; si todos los descendientes sobrevivieran, habría una superpoblación de conejos y muchos acabarían muriendo por falta de recursos.



Los conejos pardos pasan más inadvertidos para sus predadores, tienen más posibilidades de sobrevivir y de dejar descendientes que heredarán esa característica.



Generación tras generación, de forma continua y gradual, cada vez serán más abundantes en la población los conejos de pelaje pardo oscuro que los de pelaje claro.

## Darwin y el cuello de las jirafas

Mediante la teoría de la selección natural también se puede explicar el origen del cuello de las jirafas.



La población de jirafas presenta individuos con cuellos de diversa longitud. Este carácter se transmite a la descendencia. Si hay suficiente alimento, el largo del cuello no representa una ventaja.



Ante una sequía, las hojas escasean. El alimento es limitante: no pueden sobrevivir todas las jirafas. Las de cuello más largo alcanzan las hojas altas de los árboles y tienen más probabilidades de sobrevivir.



Las jirafas de cuello largo sobreviven y dejan descendencia que también tendrá esa característica. Los caracteres ventajosos para la supervivencia y reproducción tienden a imponerse en la población.

## Evidencias de la selección natural

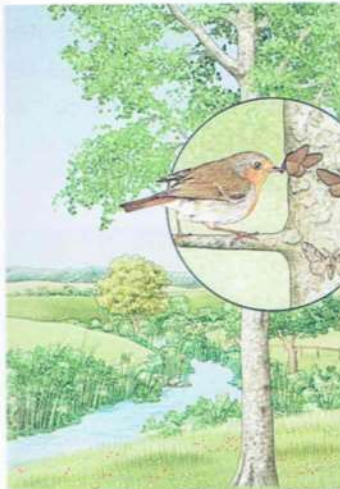
Según las ideas evolucionistas de Darwin y Wallace, los cambios en las especies ocurren en forma gradual. Debido a eso, son difíciles de observar en el tiempo y, por la misma causa, es complejo diseñar experimentos para ver la evolución de las especies. Sin embargo, existe un caso en el cual fue posible observar cambios poblacionales por medio de la selección natural: el de la mariposa del abedul (*Biston betularia*).

La mariposa del abedul es una especie de mariposa nocturna común en Inglaterra, que posee ejemplares claros y oscuros. Hasta mediados del siglo XIX, todas las colecciones entomológicas de museos y particulares mostraban mayoritariamente polillas de color gris claro. Sin embargo, al comparar dos colecciones de esta mariposa, una de 1848 y otra de 1900, se observó que, en esta última, las mariposas oscuras eran las más abundantes.

## *Biston betularia* y la contaminación ambiental

En su ambiente natural, estas polillas suelen posarse sobre los troncos de los árboles y representan el alimento de ciertos pájaros. Antes de la Revolución Industrial, las polillas de color claro se confundían fácilmente sobre el fondo claro de la corteza de los abedules cubiertos de líquenes, y no eran detectadas por los pájaros. El desarrollo industrial provocó la contaminación: los líquenes desaparecieron y sobre la corteza oscura de los troncos las mariposas claras eran fácilmente visibles, mientras que las oscuras pasaban inadvertidas para los predadores. Las oscuras sobrevivían más que las claras, por lo que dejaban una mayor descendencia y aumentaba su número.

En esta especie, la variabilidad ya existía, era anterior a la contaminación del bosque. Es en estas variantes previas sobre las que actúa la selección natural.




Cuando se oscurecieron los troncos, las mariposas oscuras se mimetizaron con ellos, y las claras fueron el blanco de los predadores. Por eso disminuyó su número.



### ME COMPROMETO

La teoría de la evolución forma parte de los contenidos de enseñanza en todo el país. Enseñarla es obligatorio, todos los alumnos tienen derecho a conocerla. Sin embargo, no están obligados a aceptarla, por ejemplo, si sus creencias religiosas les indican algo distinto.

- ¿Creés que es importante aceptar que alguien pueda opinar distinto? Compartí tu opinión en el foro.  [ar.smsavia.com](http://ar.smsavia.com)

### Glosario activo

**Entomológicas:** que tienen relación con los insectos. En el texto, se refiere a colecciones de insectos.

### Actividades

1. Enumeren y expliquen los principios en los que puede resumirse la teoría de la selección natural.
2. Piensen y discutan entre todos. Según la teoría de Lamarck, ¿la variabilidad en la población de mariposas sería previa o posterior al cambio en el ambiente? ¿Por qué? ¿En qué radica la diferencia con la selección natural de Darwin?
3.  [ar.smsavia.com](http://ar.smsavia.com). Elijan dos casos de mimetismo. Escriban sobre ellos y respondan: ¿por qué el mimetismo es favorable desde la postura de Darwin y Wallace?

## La evolución y las adaptaciones



El oso polar tiene un pelaje abundante y una capa de grasa que evitan la pérdida de calor corporal. El color blanco le permite pasar inadvertido ante presas y predadores.

Muchas veces utilizamos la palabra "adaptación" de una manera distinta a la que se utiliza en ciencia. Decimos, por ejemplo, que nos adaptamos al frío. En realidad, nos adecuamos a las bajas temperaturas, nos aclimatamos.

Las adaptaciones son características heredables que aumentan las posibilidades de un ser vivo de crecer y reproducirse, y solo surgen por selección natural. La selección natural no proporciona lo que un organismo o población "necesita", solo selecciona las variantes ya existentes en esa población. Que una característica heredable de un individuo sea positiva, negativa o no influya para su supervivencia y reproducción depende, en parte, del ambiente donde vive y de sus hábitos. Los caracteres en sí mismos no son positivos ni negativos.

Las variantes en una población se deben a mutaciones en el material genético y se producen en forma aleatoria. Pero la selección natural actúa sobre ellas de forma particular, no es un proceso azaroso.

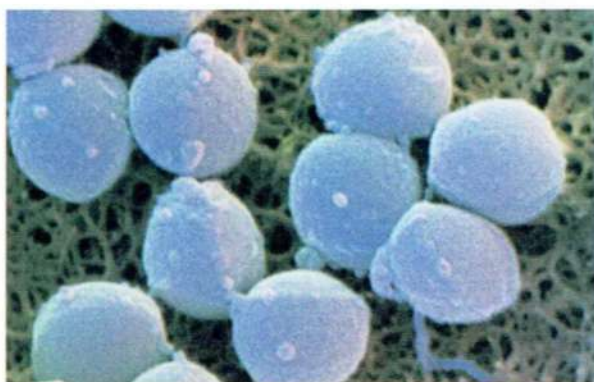
Además, no todas las características son adaptativas, sino solo aquellas cuya función y no su finalidad o propósito proporciona a los individuos que las poseen mayores probabilidades de sobrevivir y de dejar más descendencia. Si bien las adaptaciones se originan por selección natural, es importante recordar que ninguna es perfecta, pues la evolución no tiende a la perfección.

Para concluir, podemos decir que una adaptación surge como el resultado de tres factores: la variabilidad, la selección natural y el tiempo.

## La evolución biológica no es progreso

El hecho de que las bacterias hayan aparecido mucho antes solo nos dice que son más antiguas y más simples porque están formadas por una sola célula. No son menos evolucionadas que una ardilla.

La idea de progreso implica conceptos como crecimiento, desarrollo, finalidad, aproximación a la perfección. Ninguna de estas nociones se relaciona con la evolución biológica. En la naturaleza, no hay organismos superiores o inferiores, imperfectos o perfectos, más o menos evolucionados.



## Las especies nativas y sus adaptaciones

A continuación, veremos ejemplos de ventajas adaptativas en algunas especies de nuestro país.

### El cardón



Es un cactus típico de la Puna. Sus hojas están reducidas a espinas, lo que le permite evitar la pérdida de agua por transpiración. El tronco es carnoso (almacena agua) y verde porque en él se realiza la fotosíntesis. Está cubierto por una sustancia parecida a la cera, que previene la pérdida de agua. Sus raíces están muy desarrolladas y así capta mejor el agua del suelo, que es escasa.

### El colibrí

Los colibríes se alimentan principalmente de néctar de flores. Esta dieta, rica en nutrientes que brindan mucha energía, es la que les posibilita su estilo de vuelo, que requiere un gran consumo energético. Durante el día, su tasa metabólica es elevada, al igual que su temperatura corporal. Durante la noche, como no pueden alimentarse, su tasa metabólica y su temperatura descienden y entran en torpor (letargo).



### El pingüino



En los pingüinos, el sistema circulatorio presenta adaptaciones para la conservación del calor corporal: un mecanismo de contracorriente en las patas y aletas. La sangre fría que regresa de las extremidades al cuerpo circula por venas en sentido contrario de las arterias, que llevan la sangre más caliente del cuerpo a las extremidades. La sangre más fría se calienta con la sangre más caliente del cuerpo y eso evita la pérdida de calor.

### La yareta

Se trata de una planta típica de los Andes áridos, donde hay sequías y fríos extremos. La yareta crece en forma de cojín o almohadón, de manera más o menos compacta y sin despegarse mucho del suelo, donde la temperatura es uno o dos grados más elevada que la del aire. Además, tiene hojas pequeñas. De esta manera, se protege del frío y evita la pérdida de agua.



## Actividades

1. Nombren entre todos la diferencia entre adaptación y progreso. Registren las conclusiones en su carpeta.
2. Completen la siguiente oración:  
*La selección natural actúa sobre las \_\_\_\_\_ de la población que se producen por \_\_\_\_\_ en el material genético.*
3. Investiguen. ¿Qué otras adaptaciones a los ambientes fríos presentan los pingüinos? ¿El mecanismo de contracorriente es exclusivo de estas aves? ¿Lo posee algún otro animal que viva en ambientes fríos?

## Lamarck y Darwin: similitudes y diferencias

Si bien Lamarck y Darwin estaban de acuerdo en que las especies evolucionaban a lo largo del tiempo, cada uno de ellos explicaba este proceso de diferente manera. Veamos cuáles son las similitudes y las diferencias que existen entre las teorías postuladas por ambos naturalistas.



La evolución no es algo provocado por los individuos ni responde a una "necesidad" ante la presión ambiental. En esta población de mariposas, se seleccionaron las opciones más ventajosas que ya existían.



Para Lamarck el perezoso tiene brazos largos porque vive colgado de las ramas de los árboles. Darwin, en cambio, atribuye esta característica a la selección natural.

### Similitudes

Darwin y Lamarck coincidían en que las especies evolucionan con el tiempo, en contraposición con las ideas predominantes de la época, que sostenían el fijismo, es decir, que las especies eran inmutables. También, consideraban que los cambios evolutivos eran graduales, muy lentos y continuos.

En cuanto a la transmisión de las características de generación en generación, pensaban que parte de los cambios ocurridos durante la vida de un individuo se transmitían a su descendencia.

### Diferencias

A pesar de coincidir en algunos puntos, ambas teorías, también, presentaban algunas diferencias.

Darwin había postulado la existencia de un ancestro común para todas las especies, mientras que Lamarck pensaba que el camino de la evolución era lineal. Asimismo, Darwin creía que las especies podían extinguirse, idea a la que Lamarck se oponía.

Lamarck creía que, en una población, todos los individuos de una misma generación eran iguales, mientras que Darwin sostenía que existían diferencias entre los individuos. Es decir, dentro de una población había variabilidad, esta es una característica propia de la población y sobre ella actúa la selección natural.

Otra diferencia fundamental entre las ideas de ambos naturalistas radica en que Lamarck atribuía el cambio de las especies a una "voluntad" de ascender en la escala de la naturaleza. Darwin, en tanto, atribuía estos cambios a la constante selección de los individuos "más aptos" mediante el proceso de selección natural.

Para Lamarck el ambiente inducía el cambio más adecuado en los individuos hacia la perfección, la evolución tendría un determinado objetivo. En cambio, para Darwin la adaptación no es un acto voluntario de los individuos, sino que el ambiente simplemente selecciona las características más favorables dentro de la variabilidad de una especie.

## Críticas a la teoría de Darwin

Cuando Darwin formuló su teoría, no se conocían muchas de las estructuras celulares y procesos biológicos que hubieran sido necesarios para entender cómo operaba la evolución. En ese tiempo, los científicos no podían explicar los patrones hereditarios ni probar todas sus observaciones. Los mecanismos de la herencia todavía debían ser dilucidados.

Darwin nunca pudo explicar cómo se producían las variaciones que observaba entre los individuos de una misma especie. Tampoco, logró saber cómo se transmitían las variaciones hereditarias de generación en generación. Tuvieron que pasar muchas décadas para poder aclarar esas cuestiones.

Además, considerar la teoría de la evolución como un hecho implicaba aceptar que el ser humano tiene un antecesor común dentro del grupo de los primates. Esto no solo fue motivo de bur-las, sino también de un fuerte rechazo por parte de la sociedad de su época, que no podía tolerar semejante afirmación.

## La herencia por mezcla

Darwin, al igual que Lamarck, sostenía que cuando dos individuos se reproducen, las variaciones hereditarias se transmiten como si fueran partículas que se mezclan en fluidos corporales, como si fueran tintas de colores distintos. Esto se conoce como **herencia por mezcla o herencia mezcladora**. Por ejemplo, si tenemos una pareja de perros, uno negro y otro blanco, bajo este concepto esperaríamos obtener todas las crías de color gris. Pero esto no es lo que sucede. La herencia por mezcla contradecía precisamente el mecanismo de selección natural, ya que si las diferentes características iniciales se mezclaban en los descendientes, el efecto final sería la dilución de la variabilidad. Y ya vimos que, si en una población no hay variabilidad, no puede actuar la selección natural. Faltaba desarrollar una teoría de la herencia que explicara estos hechos.



Estos patos nacieron de la cruce de un ejemplar negro con uno blanco. Teniendo en cuenta la herencia mezcladora, todos deberían haber sido de color gris.



Según la herencia por mezcla, si se cruzan una planta con flores de color rojo y una con flores blancas, todas las flores tendrían que ser rosas.

## Actividades

1. Utilizando la herramienta de estudio presentada al comienzo de la unidad, realicen un resumen del contenido de las páginas 46 y 47.
2. Expresen las similitudes entre las teorías de Lamarck y Darwin.
3. Respondan. ¿En qué puntos no coincidían Lamarck y Darwin?
4. Expliquen brevemente qué es la herencia por mezcla. ¿Por qué contradice el mecanismo de la selección natural?

## Glosario activo

Elegí el significado que consideres más adecuado para la palabra "individualismo".

- Condición de estar solo.
- Pensamiento según el cual una persona considera que tiene más derechos o importancia que las demás.
- Preferencia por pasar tiempo solo.



Caricatura en la que Darwin se asemeja a un primate.

## Interpretaciones erróneas de la teoría de Darwin

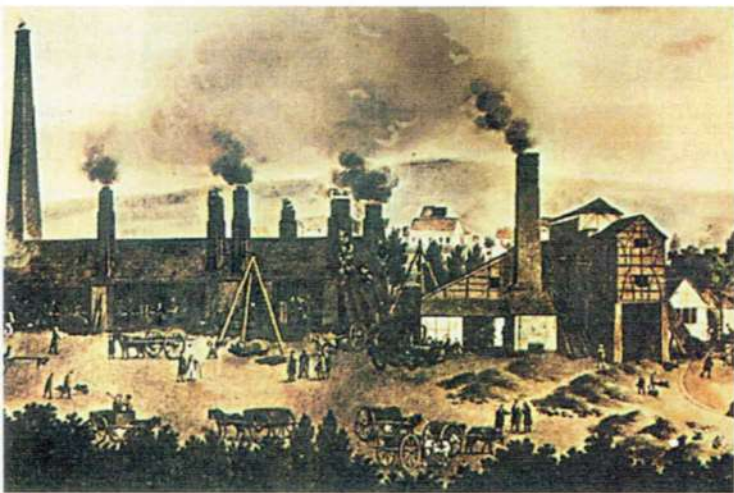
En la página anterior, vimos que la teoría de Darwin recibió ciertas críticas y que, además, algunas de sus ideas llegaron a ser objeto de burla. Muchas publicaciones de la época, por ejemplo, ridiculizaban a Darwin por sus ideas acerca de la evolución de los seres vivos, o las malinterpretaban. Así, su hipótesis sobre el origen del hombre se simplificaba hasta el punto de afirmar que "el hombre viene del mono".

Para poder entender esto, es necesario detenernos un poco en el análisis del contexto. En el siglo XIX, Inglaterra era una sociedad que se caracterizaba por el individualismo y la competencia entre sus miembros. Recordemos que el capitalismo estaba en pleno auge. Fue en dicho contexto donde se desarrolló el pensamiento de los naturalistas, entre ellos Darwin, inspirados en una concepción de las relaciones sociales y económicas dominadas por la competencia. Así, arribaron a una teoría que tenía ciertos elementos en común con la visión socioeconómica de la sociedad victoriana en la que vivían, es decir, la sociedad de Gran Bretaña durante gran parte del siglo XIX.

## Las metáforas en la ciencia

En ciencia, es común el uso de metáforas para facilitar la explicación de los fenómenos naturales. A su vez, las metáforas se relacionan con conceptos familiares para la sociedad donde los investigadores viven. Funcionan como "ventanas" que permiten conocer a la sociedad de la que surgen. Esto sucedió con algunas ideas centrales de la teoría de la evolución de Darwin, quien tomó conceptos de la economía y del hablar cotidiano de la sociedad victoriana en la que vivía para describir lo que observaba en el mundo natural. La época victoriana transcurrió a lo largo del siglo XIX en Inglaterra y se caracterizó por la Revolución Industrial y el gran desarrollo del capitalismo.

Así, Darwin interpretó el mundo natural con los lentes de su época, y utilizó la idea de "competencia" para entender los cambios en los seres vivos. La libre competencia en el mercado fue y es uno de los pilares del capitalismo y Darwin creyó que los seres vivos también competían o "luchaban", al igual que los seres humanos en cuestiones económicas, por un espacio vital en la naturaleza, por el alimento y por otros recursos.



La Revolución Industrial cambió mucho la sociedad de la época. En la imagen, se ve una reproducción de las primeras fábricas de acero.



## Metáforas en acción: el darwinismo social

Tal como la ciencia utiliza metáforas que se basan en las ideas latentes de la sociedad en curso, la sociedad toma conceptos de la ciencia para intentar explicarse a sí misma.

Así fue que, finalizando el siglo XIX, casi cuarenta años después de que Darwin formulara su teoría, una corriente de pensamiento denominada **darwinismo social** pretendió explicar la conducta humana y la estructura social a partir de las ideas de Darwin. ¿Qué proponían los seguidores de esa teoría? Básicamente que, si en la naturaleza había competencia y lucha entre los organismos, entonces, el ser humano, en tanto perteneciente a la naturaleza, debía estar sometido a las mismas leyes. De esta manera, la teoría de Darwin se utilizó para explicar, por ejemplo, por qué existe gente pobre y gente rica o por qué algunas personas pertenecen a una clase social y no a otra. Desde esta perspectiva, algunos individuos estaban mejor capacitados para competir en lo económico en virtud de las características biológicas que habían adquirido durante la evolución. En este sentido, se utilizan las diferencias innatas entre los seres humanos para hacer pasar por naturales las desigualdades entre poblaciones o clases sociales.

## Las ideas de Rockefeller

John D. Rockefeller (1839-1937), uno de los magnates del petróleo más importantes de los últimos tiempos y todo un símbolo del capitalismo, sostenía: *La rosa de la belleza americana solo puede producir el esplendor y la fragancia que traen alegría a su espectador mediante el sacrificio de los demás brotes que crecen a su alrededor. Esto no es una mala tendencia en los negocios, se trata simplemente de la expresión máxima de una ley de la naturaleza y el mismo Dios.*

Esta frase apunta a considerar que la marginalidad y la pobreza de algunos sectores sociales son un hecho natural y no una consecuencia de la desigualdad social y del sistema económico imperante. Las clases sociales acomodadas (la rosa de la belleza americana) encuentran así una legitimación de su estatus social al recurrir a una teoría "natural". Vale la pena mencionar que una versión del darwinismo social fue fundamento del genocidio cometido por el nazismo en la primera mitad del siglo XX, en el que fueron asesinadas millones de personas por ser consideradas "inferiores".



Herbert Spencer (1820-1903) fue uno de los principales filósofos que extendió las ideas de Darwin al campo de lo social.



Rockefeller era un defensor de la idea de que en el capitalismo solo lograrían sobrevivir los más aptos.

### Actividades

1. ¿Qué características tenía la sociedad de la época en la que Darwin vivió?
2. ¿Para qué se usan las metáforas en ciencia? Y, a su vez, ¿utiliza la sociedad ideas y conceptos de la ciencia?
3. Conversen en pequeños grupos sobre a qué se denomina darwinismo social. Redacten un breve párrafo con sus conclusiones.

## La teoría sintética



Las plantas de girasoles soportan la sequía de diferente manera. La selección natural actuará sobre esa variedad de caracteres. Los individuos que puedan desarrollarse mejor en su ambiente dejarán más descendencia.



Los avances científicos en el campo de la genética y la biología molecular permitieron conocer la manera en que se transmiten los caracteres de padres a hijos.

Desde Darwin hasta nuestros días, se acumularon ciertas evidencias que sostienen la teoría de la evolución y que aseguran que todos los seres vivos provienen de un ancestro común. Sin embargo, Darwin nunca pudo encontrar un mecanismo para explicar la variabilidad y la herencia de los caracteres.

En 1866, Gregor Mendel (1822-1884) publicó una serie de observaciones que explicaban, sobre la base de investigaciones realizadas con variedades

de arvejas, algunos aspectos sobre el origen y la transmisión de la variabilidad. Pero estas recién fueron conocidas a principios del siglo XX.

Con el aporte de la genética y de otras disciplinas, como la paleontología, la biogeografía y la estadística, se pudo interpretar con otros conocimientos la teoría de Darwin. Así, surgió la **teoría sintética de la evolución**.

Esta nueva teoría respondió a las objeciones que se le hacían a las ideas de Darwin, aún no resueltas. Los aportes fundamentales de esta teoría son estos:

- Al igual que lo expresado por Darwin y Wallace, la evolución de las especies es un proceso lento y gradual.
- Respecto de la variabilidad, las características de los organismos se heredan a través de los **genes**. El material genético puede sufrir cambios al azar, que pueden producir características perjudiciales, neutras o ventajosas. Se debe recordar que el origen de la variabilidad es al azar, pero la selección de los organismos más aptos no lo es.
- La población es la unidad evolutiva y no el individuo. En ella, existe un conjunto de genes con todas sus variantes y es lo que se denomina **acervo genético**. Ahí, precisamente actúa la selección natural.

Finalmente, con los avances en genética, en la teoría sintética de la evolución, se descartó la herencia de los caracteres adquiridos propuesta por Lamarck.

### Actividades

1. Piensen y propongan una respuesta entre todos. ¿Por qué la teoría que puede explicar los postulados de Darwin se llama teoría sintética de la evolución?
2. Respondan. ¿Cuáles son los principios de la teoría sintética de la evolución? ¿Esta teoría está de acuerdo con la teoría de Lamarck? ¿Por qué?
3. Marquen con una **X** el significado correcto de "**acervo genético**" de una población.
  - a. Conjunto de genes
  - b. Conjunto de individuos fértiles

## Los procesos de especiación

Existen diferentes mecanismos para la formación de nuevas especies a partir de especies ya existentes. A este proceso se lo conoce como **especiación**. Uno de ellos, acorde con la teoría sintética, es la especiación alopátrica.

### Especiación alopátrica

Supongamos que existe una población que ocupa un área determinada en la cual aparece una **barrera geográfica**, por ejemplo, una montaña o un río, que los individuos no pueden atravesar. Como consecuencia de la aparición de esa barrera, la población original se divide y se forman dos nuevas poblaciones. Si las condiciones ambientales son diferentes a un lado y al otro de la barrera, la selección natural actuará de diferente manera en cada población. Con el tiempo, cada una presentará características más diferentes cada vez. Con el paso de las generaciones, las poblaciones llegarán a ser tan diferentes que quedarán **aisladas reproductivamente**. Llegado ese momento, aunque la barrera desaparezca, no podrán reproducirse entre sí porque serán dos especies distintas.



Un ejemplo de especiación alopátrica es la de la cebra y el caballo.

 [ar.smsavia.com](http://ar.smsavia.com)  
Repasen lo aprendido mediante el juego propuesto.

### Gradualismo y equilibrios puntuados

En las páginas anteriores, vimos que, para la selección natural y la teoría sintética, la evolución es lenta y gradual. Este modelo se denomina **gradualismo** e implica que debe haber fósiles de transición entre grupos de seres vivos. En muchos casos, estos fósiles se encontraron, pero en otros casos, no se sabe siquiera si existen.

Stephen Jay Gould y Niles Eldredge propusieron en la década de 1970 el modelo de **equilibrios puntuados**. En él, las especies no cambian a ritmos constantes: hay largos períodos en los que muestran muy poca transformación, interrumpidos por cortos períodos de cambio intenso. Los siguientes esquemas comparan ambos modelos.



### Actividades

- Indiquen verdadero (V) o falso (F).
  - La especiación es un proceso mediante el cual a partir de una especie joven se origina una especie adulta.
  - La especiación alopátrica está de acuerdo con la teoría sintética de la evolución.
- Expliquen con sus palabras y a través de un ejemplo el proceso de especiación alopátrica.
- Respondan entre todos: ¿cuál es la diferencia entre gradualismo y equilibrios puntuados?

## Sobre las raíces y la selección natural

Empédocles de Akragas (490-430 d. C.) fue un filósofo griego que reflexionó sobre la esencia de la vida y la muerte. En sus escritos, relata que todo el mundo se compone de cuatro "raíces": el fuego (Zeus), el aire (Hera), el agua (Poseidón) y la tierra (Hades); bajo el influjo de dos fuerzas, el amor y el odio, se hallan en permanente movimiento y en acción recíproca y dan origen a todos los cuerpos naturales, incluso, a los seres vivos. Estos no se originaron tal como existen en la actualidad.

Al principio, aparecieron partes del cuerpo de los animales que se unieron entre sí al azar. Muchas de las formas creadas resultaban sin capacidad para la vida y perecían, pero las que adquirían una constitución armoniosa se conservaban y lograban reproducirse. En esta doctrina de Empédocles, se encuentra, en esencia, la primera expresión de la noción de selección natural. Al respecto, el poeta y filósofo Epicúreo Tito Lucrecio Caro (99-55 a. C.) en su célebre poema *De rerum natura* dice:

*En aquel tiempo intentó la Tierra también crear muchos monstruos (...); algunos privados de pies o de manos; otros se hallaban mudos o ciegos; otros estaban atados, con los miembros*



*adheridos al cuerpo, sin poder hacer nada ni ir a ninguna parte, ni evitar el peligro, ni sobrevivir a sus propias necesidades.*

*Esos y otros monstruos creaba; mas todo en vano, porque la misma naturaleza entorpeció su desarrollo, y no pudieron tocar la ansiada flor de la edad, ni encontrar alimento.*

*No es necesario que, entonces, se hayan destruido muchas especies animadas que no pudieron establecer descendencia por medio de la reproducción.*

*Porque todas las especies que miras gozar del aire vivificante han tenido la astucia, o la fuerza, o la rapidez, en fin, que ha mantenido en seguro la raza desde el principio del tiempo.*

Alberto Onna, "La teoría de la evolución".  
En *Pensamiento Científico II*. Buenos Aires, Prociencia, 1989.

### Actividades

- Reflexionar sobre la forma.** ¿A qué tipo de texto corresponde este fragmento?
  - Científico.
  - Novela.
  - De divulgación científica.
  - Periodístico.
- Reflexionar sobre el contenido.** ¿Cuál/es de las siguientes oraciones del texto permite pensar que en la doctrina de Empédocles había una noción de selección natural?
  - (...) bajo el influjo de dos fuerzas, el amor y el odio, se hallan en permanente movimiento y en acción recíproca y dan origen a todos los cuerpos naturales, incluso, a seres vivos.
  - Muchas de las formas creadas resultaban sin capacidad para la vida y perecían, pero las que adquirían una constitución armoniosa se conservaban y lograban reproducirse.
- Interpretar y relacionar.** ¿Qué significa "las formas creadas adquirían una constitución armoniosa"?
- Buscar información.** Subrayá en el texto una frase que pueda compararse con el mecanismo de selección natural.

## La supervivencia y las adaptaciones

En este taller, podrán hacer una simulación sobre la supervivencia y sobre las adaptaciones de los seres vivos a un ambiente determinado.

La variabilidad se refiere a las variaciones presentes en los individuos de una población. Esas variaciones pueden representar o no alguna ventaja, sobre ellas, actúa la selección natural. Por último, las adaptaciones son características que se heredan y que permiten que ciertos organismos puedan sobrevivir en un ambiente determinado.

### Materiales

- cartulinas de distintos colores, por ejemplo, dos rojas, una blanca y una negra
- tijera
- regla
- bolsa de plástico oscura



### Preparamos la simulación

**Paso 1** Armen grupos de 4 o 5 integrantes.

**Paso 2** Corten 20 cuadrados iguales, por ejemplo, de 2 cm de lado, de cartulina roja, 20 de cartulina blanca y otros 20 de cartulina negra.

**Paso 3** Coloquen los cuadrados en la bolsa de plástico y mézclenlos bien.

**Paso 4** Coloquen sobre el piso la cartulina roja que no cortaron.

### Simulamos ser predadores

Los rectángulos de cartulina representan seres vivos y la cartulina roja el ambiente. Ustedes serán los predadores.

**Paso 1** Mientras un compañero tira el contenido de la bolsa sobre la cartulina que está en el piso, otro compañero, que será "el predador", se coloca de espaldas.

**Paso 2** El "predador" se da vuelta y recoge de a uno la mayor cantidad de animales en 10 segundos.

**Paso 3** Armen una tabla como la que aparece en esta página.

**Paso 4** Copien en la tabla el número de cada "animal" que capturen y comparen los resultados obtenidos por los distintos grupos.

**Paso 5** De acuerdo con los datos registrados, ¿qué animales sobrevivieron en mayor número?

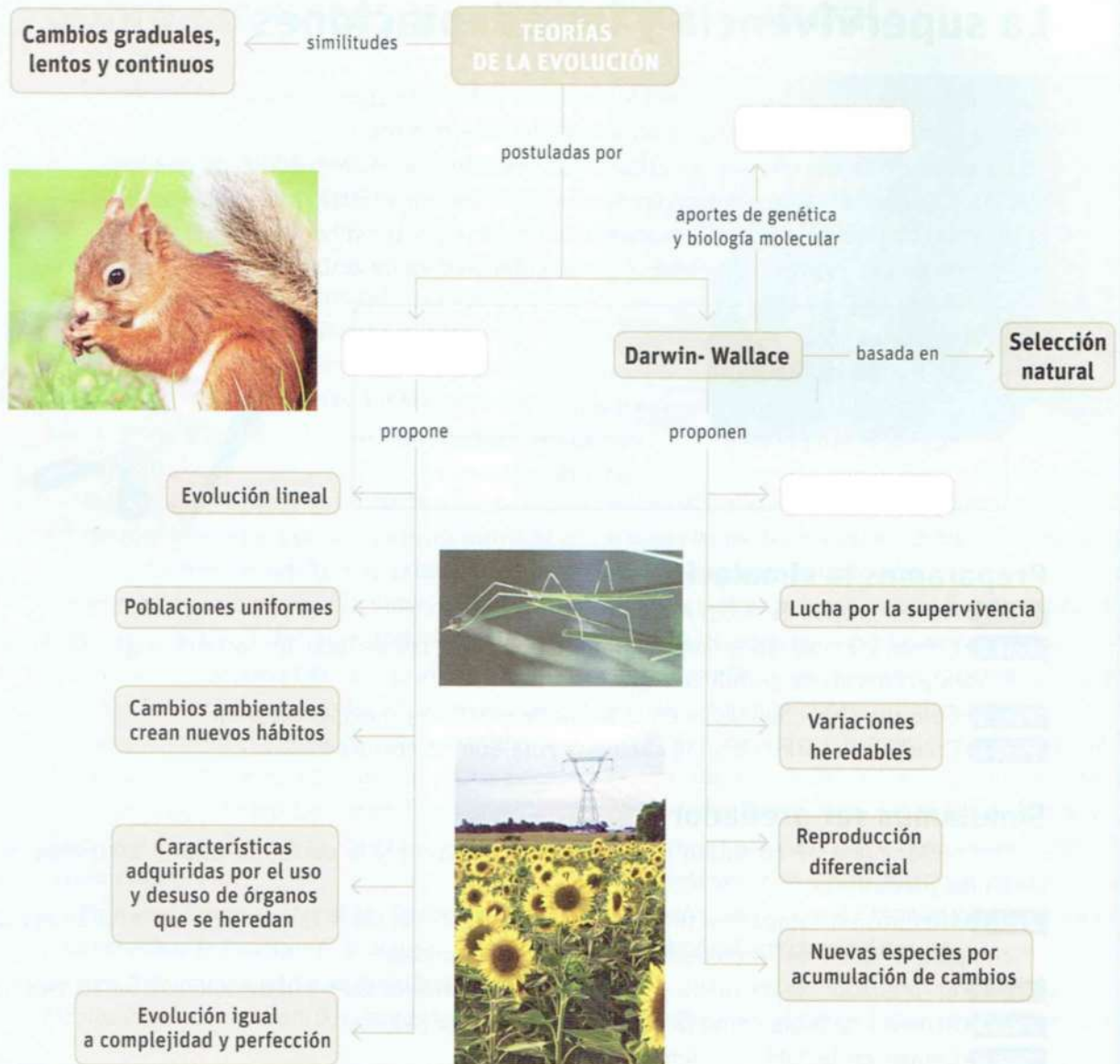
**Paso 6** Piensen entre todos, ¿por qué creen que esos animales sobrevivieron?

Grupo	Animales rojos	Animales blancos	Animales negros

### Actividades

1. ¿Qué creen que hubiera sucedido si en vez de colocar la cartulina roja en el piso hubieran colocado la cartulina negra? ¿Y si hubieran colocado la blanca?
2. Si los cuadrados fueran las mariposas del abedul, y ustedes fueran un pájaro que se alimenta de ellas, ¿la mariposa de qué color sería la mejor adaptada? ¿Por qué?
3. ¿Cómo pueden relacionar la experiencia realizada con lo que dice el copete de esta página?

## Integro lo aprendido




## Actividades

1. Completen el organizador gráfico con los conceptos que faltan. Luego, subrayen a lo largo de la unidad las definiciones o explicaciones de esos conceptos.
2. Vuelvan a las actividades de las páginas 32 y 33. Revisen las respuestas dadas y respondan las siguientes preguntas.
  - a. ¿Por qué son importantes las variaciones que existen entre los individuos de una población?
  - b. ¿Qué creen que sucedería si estos individuos fueran todos iguales?
3. ¿Cómo sumarían a este esquema las críticas a las teorías de la evolución enunciadas por Lamarck y Darwin-Wallace? Registren la respuesta en su carpeta.
4. Identifiquen qué propuesta de Darwin-Wallace se corresponde con la definición de especiación.
5. Repasen la herramienta de la página 34 y elaboren un resumen sobre las ideas de Lamarck.

## Me pongo a prueba

- Indicá a qué concepto se refiere cada definición.
  - Conjunto de individuos semejantes, que son interfértiles y dejan descendientes fértiles.  
\_\_\_\_\_
  - Características de las especies que les permiten a los individuos vivir en un ambiente determinado.  
\_\_\_\_\_
  - Conjunto de variaciones típicas de los individuos de una población.  
\_\_\_\_\_
- Completá con la información que falta.
  - En los animales existía un \_\_\_\_\_ que hacía que tendieran a la perfección y a la complejidad.
  - Los \_\_\_\_\_ durante la vida de un organismo pueden ser heredados.
  - El \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ de un órgano pueden promover su \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_, respectivamente.
- Indicá cuáles de estas afirmaciones corresponden a la teoría de la evolución de Darwin.
  - Las especies pueden extinguirse.
  - Evolución es sinónimo de complejidad y perfección.
  - Los individuos de una población no presentan variaciones.
  - La selección natural es el mecanismo de la evolución.
  - Todos los individuos de una población no tienen la misma capacidad de sobrevivir.
- Marcá con una **X** cuál de las siguientes asociaciones es incorrecta.
  - Lamarck • uso y desuso.
  - Evolución • individuo.
  - Selección natural • adaptación.
  - Variabilidad • acervo genético.
- Señalá verdadero (**V**) o falso (**F**) para las siguientes afirmaciones sobre la teoría sintética de la evolución.
  - Incluye las ideas de Darwin y los aportes de la genética.
  - Considera el uso y desuso de los órganos como mecanismo evolutivo.
  - Explica los cambios que ocurren en las diferentes especies por la aparición de mutaciones
- Leé el siguiente texto.

Hace 1,5 millón de años, el oso pardo (*Ursus arctos*) se dispersó por todo el hemisferio norte. Durante una de las glaciaciones masivas del Pleistoceno, una población de *Ursus arctos* se separó del grupo principal y, bajo la presión de un ambiente hostil, evolucionó hasta originar una nueva especie, el oso polar (*Ursus maritimus*).

  - ¿Cómo se llama el proceso de formación de nuevas especies?  
\_\_\_\_\_
  - ¿Qué evidencia se habrá tenido en cuenta para afirmar que son dos especies diferentes?  
\_\_\_\_\_
- Completá con la respuesta correcta.
  - Proceso de especiación acorde con la teoría sintética de la evolución.  
\_\_\_\_\_
  - Modelo donde la evolución es lenta y existen fósiles de transición.  
\_\_\_\_\_
  - Modelo donde la evolución ocurre de a saltos.  
\_\_\_\_\_
- Reflexioná sobre tu aprendizaje y respondé.
  - ¿Se modificó alguna de tus ideas previas?
  - ¿Creés que incorporaste nuevos contenidos?
-  **ar.smsavia.com**. Realizá más actividades de autoevaluación para poner a prueba tus conocimientos.