



## LA EVOLUCIÓN: LAMARCK, DARWIN & De VRIES

### ¿QUÉ ES LA EVOLUCIÓN?

El término evolución significa desarrollo o desenvolvimiento, la transformación gradual o no de un estado a otro, o sea, simplemente se refiere a un cambio, sea cual sea. El principio de la evolución biológica, que no es otra cosa que la aplicación de este concepto a los seres vivos, establece que los múltiples animales, hongos, plantas, algas, protozoos, arqueas y bacterias que existen en la actualidad, descienden de organismos más simples (o en algunos casos más complejos), merced a modificaciones más o menos graduales que se han acumulado en el transcurso de las sucesivas generaciones. Las especies surgen de otras preexistentes.

### ¿QUÉ ES UNA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN?

Una teoría de la evolución es un sistema Lógico compuesto de observaciones, axiomas y postulados, así como predicciones y reglas de inferencia que sirven para explicar de manera económica cierto conjunto de datos e incluso hacer predicciones, sobre cómo pudo haberse producido ese cambio en el tiempo; ese conjunto debe estar coherentemente armado y no entrar en conflicto con otras áreas de la Biología.

La Biología contemporánea ubica a la teoría de la evolución corrientemente aceptada, la Teoría Sintética, como uno de sus pilares conceptuales más importantes. Es la única teoría general que, de una manera u otra, abarca prácticamente todos los campos de la Biología. Su peso está más desplazado hacia lo explicativo que hacia lo predictivo, dado que abarca aquello que la Biología tiene de histórico. Debe tenerse en cuenta que la Biología evolucionista no es primariamente una ciencia experimental. Es un punto de vista histórico con respecto a ciertos datos científicos. Es también un sistema de ideas del cual todo dato biológico es potencialmente integrante.

Actualmente ningún biólogo respetable pone en duda el hecho de la evolución, pero no siempre ha sido así. En realidad, hace apenas doscientos años que se propuso el primer intento científico y coherente de explicar su mecanismo, es decir cómo opera la evolución, se debe al naturalista francés Jean-Baptiste Lamarck. Antiguamente se propusieron ideas y reflexiones filosóficas sobre el



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

tema, pero nada científicamente serio hasta Lamarck, incluso acuñó el término "Biología".

## LA TEORÍA DE LAMARCK

Lamarck nació el 1 de agosto de 1744 en Bezanti (Francia) y murió el 18 de diciembre de 1829 en París. Fue un naturalista francés y un hombre que trató información de la Historia Natural.

Estudió medicina y se apasionó por la zoología. Formuló una de las primeras teorías de la evolución biológica, y acuñó el término «biología» para designar la ciencia de los seres vivos y fue el fundador de la paleontología de los invertebrados.

Explicó que había cierta relación entre fósiles recientes y organismos modernos mediante la siguiente teoría, propuesta en 1809, se basa en las siguientes premisas:

- 1.- Los organismos son guiados a través de su existencia por una fuerza innata y misteriosa que les permite sobreponerse a la adversidad del medio.
- 2.- El medio ambiente actúa como una "fuerza modificadora" sobre los organismos, imponiendo necesidades que hacen surgir nuevos órganos y funciones.
- 3.- El "uso y desuso de las partes": el desarrollo de los órganos y su actividad están en relación constante con el uso que de ellos se haga. Si un órgano es utilizado, entonces crece y se hace más eficiente. De lo contrario, puede degenerar y atrofiarse.
- 4.- La herencia de los caracteres adquiridos: lo que se ha adquirido, impreso o modificado en la organización de los individuos durante el curso de su vida, es conservado y transmitido a sus descendientes.

De acuerdo con este esquema la evolución podría ser más o menos como sigue. Supóngase que un determinado animal ancestral con el cuello corto se alimentaba con hojas de árbol. A medida que consumía las hojas inferiores del árbol estiraba el cuello para alcanzar las de más arriba. Debido a este estiramiento continuado a lo largo de toda la vida, el cuello se volvió algo más



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

largo y entonces los descendientes heredaban un cuello algo más largo. Éstos a su vez se alimentaban de las hojas de los árboles y seguían estirando sus cuellos; y esto seguiría durante muchas generaciones. Con el tiempo llegó a formarse un animal con el cuello muy largo, semejante a una jirafa actual.

Esta teoría de Lamarck fue muy criticada por científicos de su época. Insistían en que los seres eran inmutables, es decir, inalterables, que no cambiaban. A pesar de eso, la teoría (en algunos aspectos incontrastable) tuvo gran éxito y contribuyó a la expansión de la idea de la evolución. Pero a la larga resultó insostenible. Es correcto que el uso y desuso conduce a la adquisición de caracteres. Por ejemplo, es de todos conocido que el ejercicio desarrolla músculos poderosos. Sin embargo Lamarck se equivocó al suponer que estas variaciones adquiridas (no genéticas) son heredables.

**Los caracteres adquiridos no son heredables** ya que son efectos producidos por el ambiente y el desarrollo, no por los genes. Sólo son heredables los caracteres genéticos y sólo si estos caracteres están regulados por genes presentes en células reproductoras. Lo que ocurra a otras células que no sean los gametos, a causa del uso y desuso, o por otras causas, no afecta a los genes de los gametos. Por consiguiente, a pesar de que Lamarck observó los efectos del uso y desuso correctamente en algunos casos, estos efectos no pueden tener un papel en la evolución. Un ejemplo de esto es que las mujeres chinas durante milenios se vendaron los pies para hacerlos pequeños, a pesar de eso sus hijas nacían con pies normales y debía partir desde cero el proceso de empequeñecerlos a la fuerza. Sí los caracteres adquiridos fueran heredables los pies de las mujeres chinas se hubieran achicado generación tras generación.

La idea de evolución de Lamarck influyó sobre el pensamiento evolutivo durante el S.XIX, pero cambió gracias a la selección natural de Darwin.

## LA TEORÍA DE DARWIN & WALLACE

El año en que Lamarck publicó su teoría -1809- fue también el año en que nació Charles Darwin. Nació el 12 de febrero de 1809 en Shrewsbury (Inglaterra) y murió el 19 de abril de 1882 en Kent (Inglaterra).

Charles Darwin fue una de las personas que más representaron para el avance de la ciencia en la historia de la Humanidad, sus estudios sobre la Evolución y



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

sobre todo, el descubrimiento de la Selección Natural, lo cual marcó el nuevo rumbo de la Biología.

Fue un biólogo británico que dio su teoría de la evolución planteando el concepto de evolución de las especies a través de la selección natural. Durante su juventud, Darwin emprendió un viaje de cinco años de duración alrededor del mundo, como naturalista en la expedición del barco H. M. S. Beagle. Durante ella, hizo innumerables observaciones y recogió un gran número de plantas y animales distintos en muchas partes del mundo. Luego pasó casi veinte años examinando y estudiando los datos obtenidos. En el curso de este trabajo encontró pruebas para ciertas generalizaciones. Otro naturalista, Alfred Rusell Wallace, llegó básicamente a las mismas conclusiones independientemente, las cuales comunicó a Darwin.

En 1858 Darwin y Wallace juntos enunciaron una nueva teoría que sustituyó a la de Lamarck. Darwin también elaboró la nueva teoría en forma de libro. Este famoso trabajo, titulado "Sobre el origen de las especies mediante selección natural o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida" fue publicado en 1859.

En esencia, la teoría de Darwin se basa en algunas observaciones, y en conclusiones extraídas a partir de ellas.

Darwin sabía que la **superproducción** de descendientes es la regla general en la naturaleza y que sólo unos pocos suelen sobrevivir. Entonces se pregunta: ¿En qué se diferencian los supervivientes de los que perecen? ¿Tienen características distintas, o es el azar el que determina los que sobreviven y los que mueren precozmente? ¿Es puro azar o se trata de un proceso dirigido cuyas causas pueden ser determinadas? Muchos son presa de sus enemigos, otros no consiguen suficiente alimento, no encuentran cobijo o, sencillamente, son desbancados por sus propios congéneres. Pero ¿y los que sobreviven? ¿Acaso son más veloces, están más camuflados que los demás, son menos vulnerables a las enfermedades, aprovechan mejor su alimento, o tienen mejor olfato y pueden detectar al enemigo, o a sus presas, antes que otros miembros de su misma especie? Cuando la numerosa descendencia se enfrenta a las condiciones del medio ambiente, generalmente serán los "mejores", los "más aptos" los que logren sobrevivir. En esto consiste precisamente la "lucha por la existencia" -como había sido denominada ya por Malthus- denominación que fue adoptada



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

por Darwin y que siempre se prestó a malentendidos. La situación queda mejor descrita por la expresión "**supervivencia de los más aptos**", de los mejor adaptados al entorno.

Así pues, Darwin observa que en la naturaleza se produce una selección análoga al proceso de la selección artificial que efectúa el criador de animales; la selección de los más aptos, de los más capacitados, que está determinada por las condiciones ambientales: es decir que existe una **selección natural**. Pero para que pueda tener lugar tal selección es necesario que se dé una superproducción de seres vivos.

Naturalmente, la selección sólo podrá darse si existen diferencias en las características de los descendientes de una misma especie; pero esto es algo que se da frecuentemente en todas las especies. Unos individuos resultan ser ligeramente más grandes, otros más pequeños; unos presentan una pigmentación más clara y otros más oscura; algunos pueden correr más rápidamente que el promedio de sus congéneres; algunas plantas presentan más ramificaciones que otras; este animal es más miedoso, aquél más agresivo... Estas diferencias, que Darwin denomina **variaciones**, pueden poner al ser vivo en situación ventajosa o desfavorable. En el último caso no estará en condiciones de superar las dificultades que le presente su entorno o de afrontar la competencia de otros seres vivos, por lo que pasará a formar parte de aquellos que sucumban antes de tiempo.

En cambio, las variantes favorables que mejoran la adaptación al medio de un ser vivo, permiten su supervivencia, su elección en el proceso de selección natural.

Los individuos que sobreviven dan origen a la próxima generación y de este modo las variaciones útiles se transmiten a dicha generación y a las subsiguientes. Con el transcurso de muchos años de selección natural, los descendientes posteriores pueden resultar bien distintos de sus antecesores; esta diferencia puede ser suficientemente pronunciada como para que se los considere especies separadas.

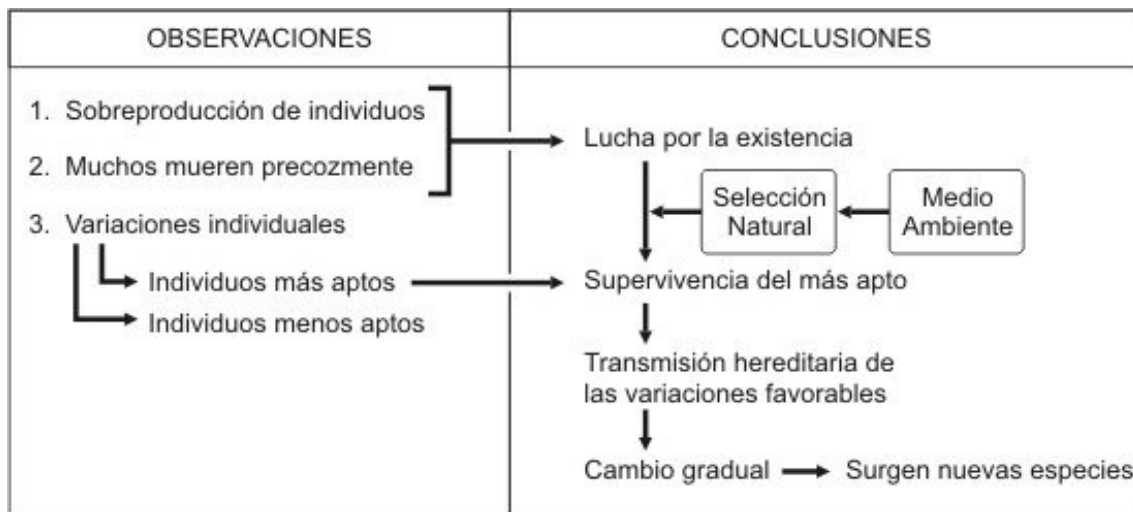
Así, la selección natural se constituye en el principal agente del cambio evolutivo.



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Podemos resumir lo hasta aquí expuesto de la siguiente forma:



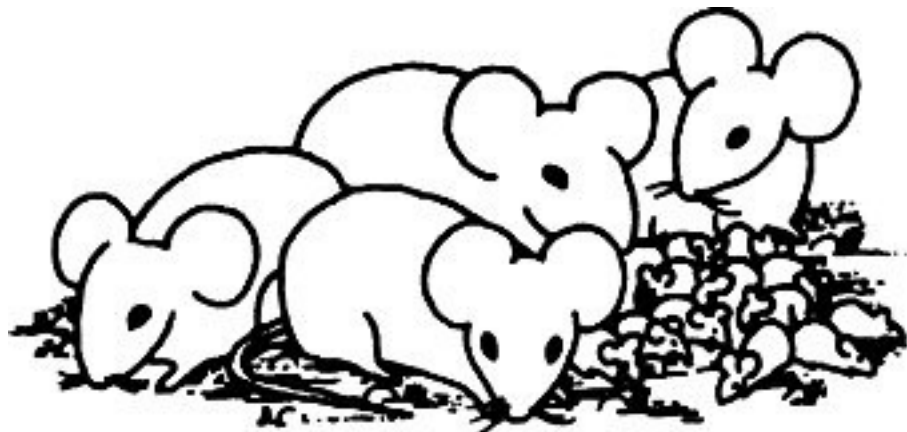
Si aplicamos la teoría a un ejemplo: La teoría de Darwin sobre la selección natural de las especies se basa en cuatro nociones fundamentales. Comprenderemos más fácilmente su doctrina si aplicamos esas cuatro ideas a una población viva.

## 1- El número excesivo de las crías

Todas las especies son capaces de producir un número de crías superior al que bastaría para ser sustituidas.



Una pareja de ratones puede dar seis camadas por año, de seis crías, más o menos, cada una. A las seis semanas de nacidas, éstas pueden a su vez reproducirse.



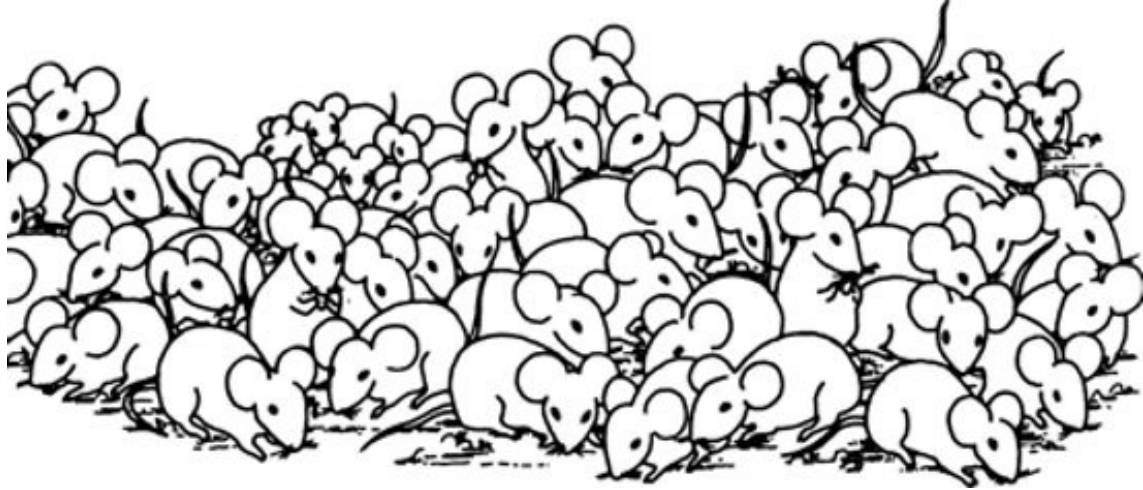




# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Imaginemos cuántos ratones habría si todos ellos sobrevivieran y siguieran reproduciéndose.



¿Por qué la Tierra no está llena de ratones? Aunque una pareja de ratones puede producir muchas más crías de las que se necesitan para sustituirla, el número de miembros de cada población tiende a seguir siendo más o menos el mismo, debido a que no todas las crías sobreviven el tiempo necesario para reproducirse.

## 2- La lucha por la supervivencia

El medio ambiente puede influir en las probabilidades individuales de supervivencia.

Entre todos los seres vivos y el medio ambiente existe una relación recíproca. El entorno proporciona alimentos, espacio y un territorio adecuados para la vida, pero alberga también animales rivales o depredadores. De ahí que no haya población alguna cuyos individuos sobrevivan en su totalidad hasta poder reproducirse.

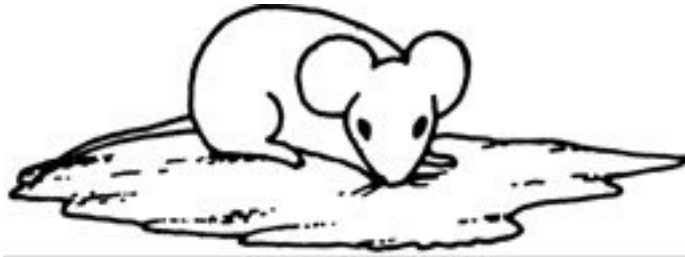




# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Un ratón puede ser devorado por un animal.



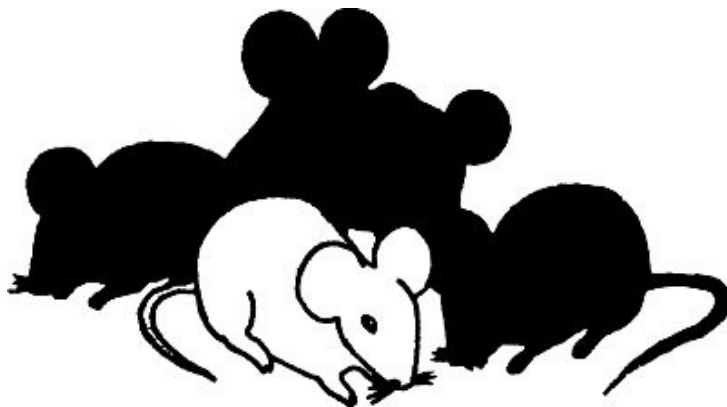
O puede resultar incapaz de encontrar alimento suficiente



O puede no encontrar pareja.

### 3- Diferencias individuales importantes

Dado que no todos los individuos son idénticos, algunos tienen más probabilidades de sobrevivir que otros.



No hay dos ratones exactamente iguales y algunas de las variaciones que existen entre ellos pueden influir en las probabilidades que tienen para

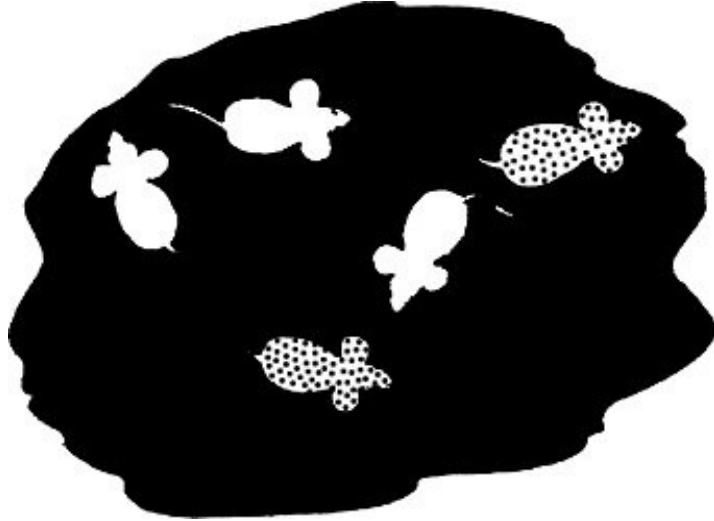




# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

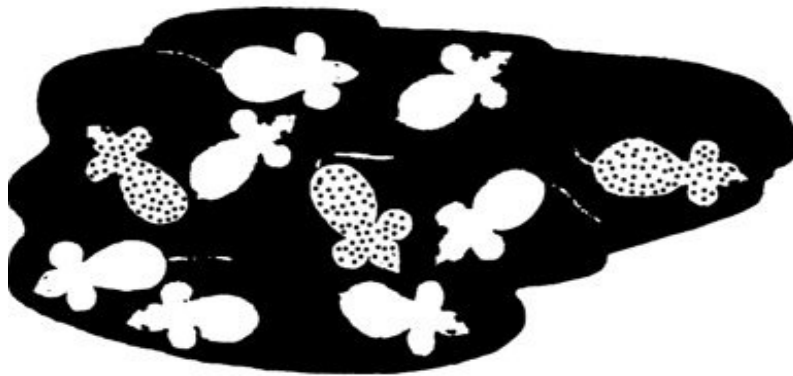
sobrevivir. No todos los ratones son del mismo color: unos son más oscuros que otros.



Sobre un fondo oscuro, es más fácil distinguir a los ratones pálidos, de modo que es más probable que éstos sean devorados por los búhos. Los ratones más oscuros están mejor adaptados al medio y tienen mayores probabilidades de sobrevivir.

#### 4- Una cuestión de herencia

Algunas características se transmiten a la generación siguiente.

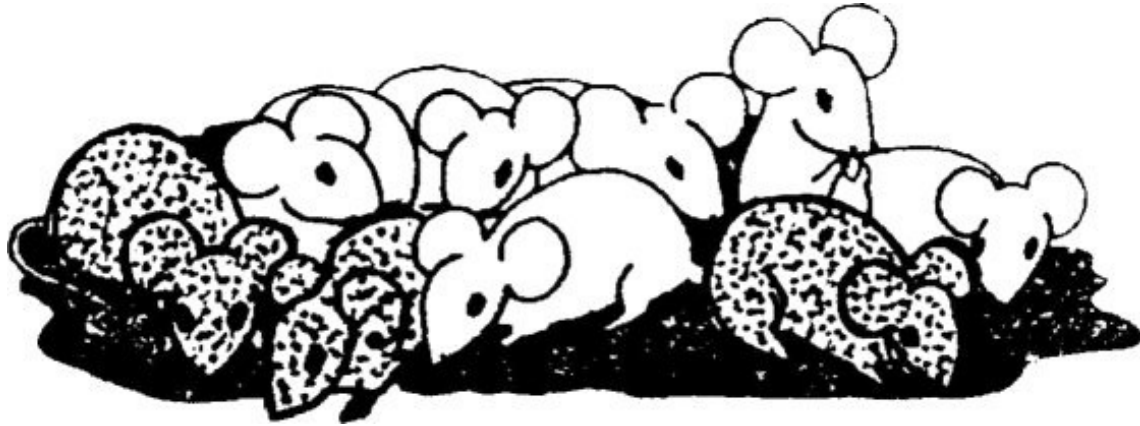




# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

En una superficie oscura del suelo es menos probable que los animales de presa distingan a los ratones de piel oscura. Así, sus características son las que más probablemente se transmitirán a la generación siguiente.



En la próxima generación habrá una proporción mayor de ratones de piel oscura que en las anteriores. Si se mantienen las mismas condiciones, continuará aumentando la proporción de ratones de color oscuro dentro de la población.

Después de muchas generaciones es probable que aumente la proporción de individuos bien adaptados. Darwin llamó a este proceso la **SELECCIÓN NATURAL**.

La selección constituye la explicación del fenómeno en virtud del cual las características de una población pueden modificarse a medida que los individuos se adaptan mejor a su medio ambiente.

Muchas personas tienen a menudo la impresión de que esta teoría es la explicación moderna de la evolución. Esto no es exacto. Más aún, se repiten, como hechos ciertos, ideas erróneas que tuvieron su origen en una mala interpretación o tergiversación del darwinismo, tales como "el hombre descende del mono", "la supervivencia del más fuerte" o "la ley de la jungla".

De lo postulado por Darwin, **sigue vigente la idea de la selección natural**, aunque ya se ha puesto en claro que tiene poco que ver con una "lucha".

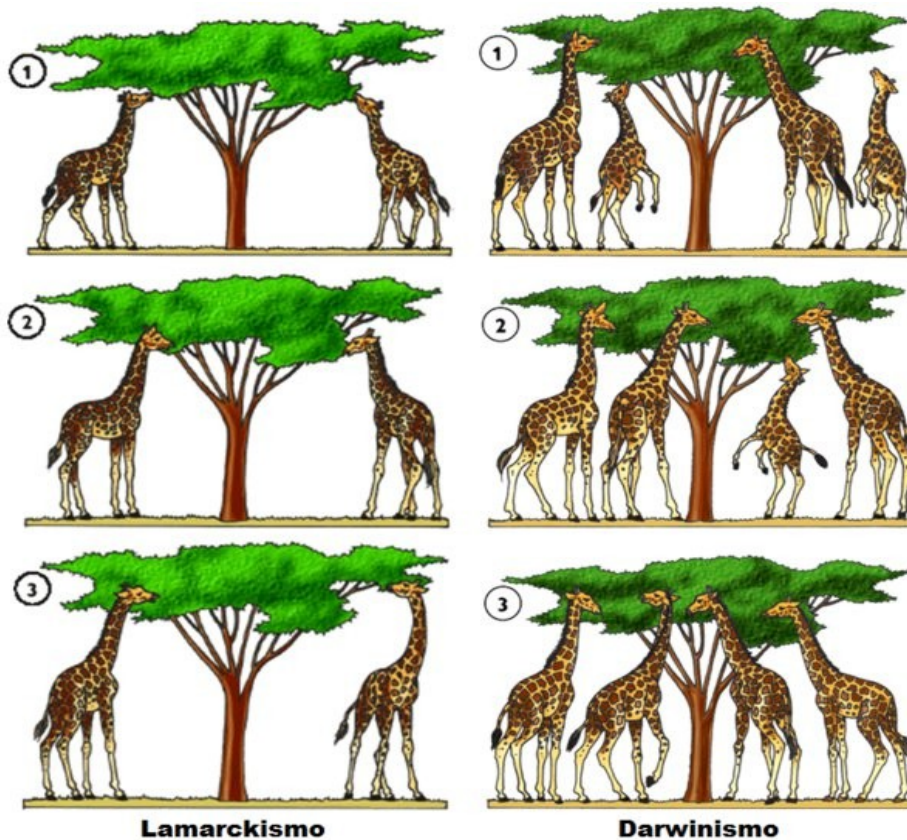
Además, la selección natural es sólo parte del mecanismo evolutivo, ya que al igual que Lamarck, **Darwin fracasó en la identificación de las causas de la variación**. Darwin comprendió que la conservación de las variaciones dentro de



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

la población era esencial para su teoría de la selección natural, pero nunca supo cómo se conservaba esta variación. Igual que muchos otros científicos de su época, pensaba que si los dos progenitores de un individuo diferían entre sí en algún carácter, los gametos que este individuo produjera serían uniformes y transmitirían el carácter en alguna condición intermedia. Este tipo de herencia eliminaría muy rápidamente las diferencias entre individuos. Su efecto sería análogo al de mezclar y remezclar agua y tinta en muchos recipientes hasta que todos contuvieran una solución coloreada algo diluida. Este punto de vista sobre la herencia es erróneo. Los dos alelos que lleva un heterocigota se segregan en gametas sin contaminación mutua. Los genes que un individuo transmite a su prole pueden estar en combinaciones nuevas, pero son los mismos que recibió de sus progenitores. Si Darwin hubiese conocido los experimentos de Mendel, se habría podido dar cuenta de que su problema de explicar la persistencia de la variación dentro de las poblaciones no existía. En resumen, la explicación de Darwin (y Wallace) fue incompleta. Pero, aun en su limitación, fue la primera en indicar la dirección correcta.



ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS JIRAFAS SEGÚN LAS IDEAS DE LAMARCK (izquierda) Y DARWIN (derecha).



# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

Según Lamarck:

1.- Las jirafas primitivas de cuello corto y patas de longitud normal, intentaban constantemente -sobre todo en épocas de sequía- ramonear las verdes hojas de los árboles. A causa del continuo estiramiento del cuello y las patas estos miembros comenzaron a alargarse.

2.- Sus descendientes empezaron a nacer con el cuello y las patas más largos, y el ejercicio y "afán" de estirarse hizo que sus miembros continuaran estirándose cada vez más.

3.- Debido a este continuo estiramiento, llegaron con el tiempo a convertirse en las jirafas que conocemos hoy día con sus cuellos y patas largos.

Según Darwin y Wallace:

1.- Entre las antiguas jirafas se daban algunas diferencias en cuanto a la longitud de sus cuellos y patas; estas variaciones se transmiten hereditariamente.

2.- Las jirafas más altas de cada generación disfrutaban de la ventaja de alcanzar más alimentos que las pequeñas, por lo que se reproducían mucho más intensamente.

3.- Con el tiempo la selección natural favorece a los ejemplares de cuellos y patas largos.

## LA TEORÍA DE De VRIES, CORRENS & TSCHERMACK

Hugo de Vries, junto con Carl Correns y Eirch Tschermack, redescubren que en 1900 las leyes fundamentales de la genética publicadas primero por Gregor Mendel en 1865. De Vries es notorio en la historia de la Biología por haber iniciado lo que parecía una explicación de la evolución biológica superior a la de Darwin. Mientras éste centró la interpretación mecanística del fenómeno evolutivo en la selección natural, De Vries lo hizo en la mutación. La teoría, conocida como mutacionismo, llegó a preponderar durante un par de décadas del principio del siglo. Su éxito fue efímero, y terminó cuando Fisher, Morgan y Wright fundamentaron matemáticamente, a través del análisis del comportamiento genético de las poblaciones, la evolución por selección y deriva genética.

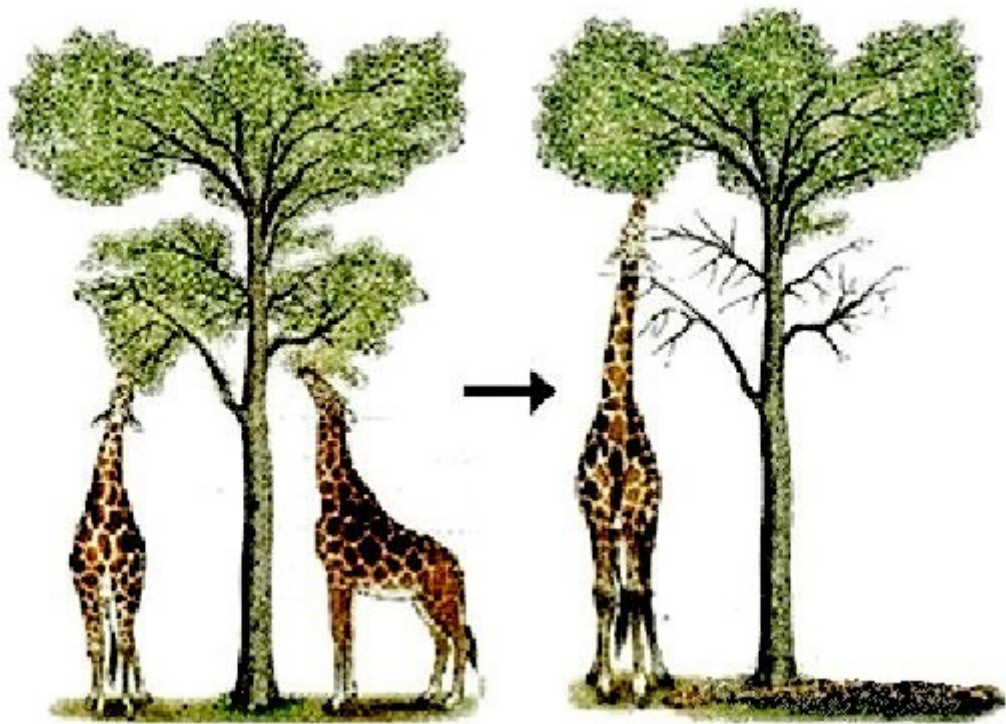


# Colegio San Patricio

A-019 - Incorporado a la Enseñanza Oficial  
Fundación Educativa San Patricio

De Vries se opone al carácter lento y gradual de la evolución y postula que la modificación de las especies puede ser drástica. Creía que las mutaciones eran la única forma del cambio y del origen de las especies. El cambio de una especie a otra se hacía por un salto fuerte o mutación y no por la acción de la selección natural.

En ocasiones el Mutacionismo también recibe el nombre de "Saltacionismo", pues suele considerar a la mutación como un cambio repentino y de gran magnitud producido entre una generación y la siguiente. Así la saltación o mutación sería el principal mecanismo de especiación, en contraposición a la graduación o cambio gradual que propone el darwinismo clásico y el neodarwinismo.



A veces el término saltación se usa como equivalente a la puntuación, lo cual es incorrecto. La Puntuación o cambio puntual es contrario al cambio gradual, pero no por ello se refiere a cambio de una generación a otra, sino a fases de cambio gradual muy acelerado que provocan especiación (macroevolución) entre fases más largas de cambios graduales más conservadores que provocan sólo adaptación (microevolución). La mutación o cambio mutacional si implica un salto o saltación de una generación a otra, por lo cual el término mutacionismo si equivale al saltacionismo.