

BIOLOGIA

UNIDAD Nº 2: EVOLUCIÓN A NIVEL POBLACIONAL

Desde el punto de vista científico, gran parte del siglo XVIII fue dominado por dos posturas referidas al origen y evolución de las especies, la postura **fijista** que sostenía que los organismos vivos se han mantenido siempre iguales a lo largo del tiempo desde su creación y la postura **transformista** que sostenía que las especies se han modificado o transformado a lo largo del tiempo, por diversas influencias.

A finales de ese siglo, varios científicos que apoyaban el transformismo empezaron a cuestionar las teorías evolucionistas o transformistas de filósofos y biólogos del renacimiento, buscando ideas o posturas nuevas y más lógicas a cerca de la evolución de las especies.

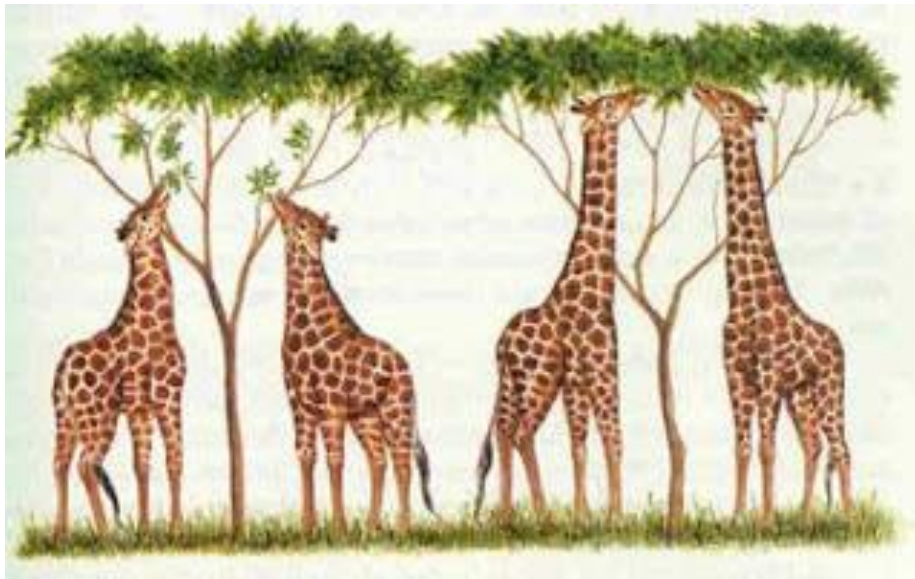
Uno de los primeros biólogos en mostrar ideas firmes fue Buffon, quien sostenía que entre los diversos grupos de animales existentes, hubo un antecesor que fue poco a poco modificándose y creando nuevas especies. Erasmus Darwin (abuelo de Charles Darwin), también fue participe en esta visión materialista de la evolución, describiendo la aparición de la vida desde los organismos más simples hasta la más compleja diversidad actual, pero dichas teorías no poseían pruebas que permitieran sustentarlas, por lo que no se tomaron con seriedad sus posturas.

IDEAS EVOLUCIONISTAS

- **Teoría Lamarckiana:**

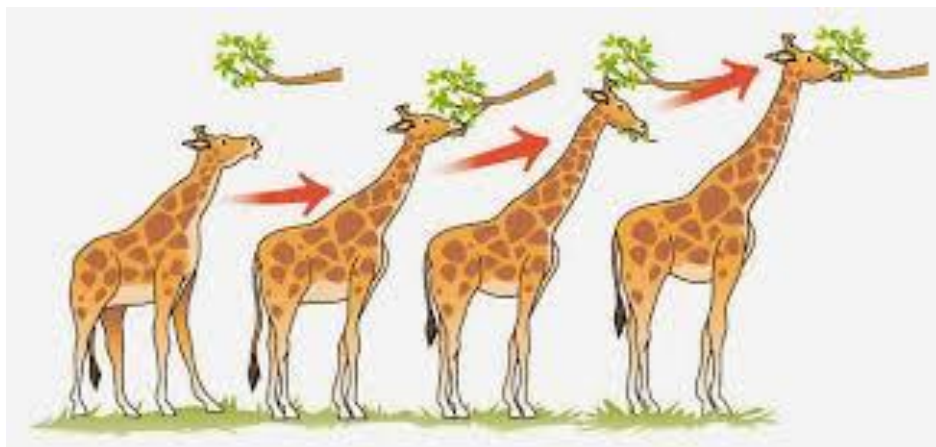
Jean Bepiste de Lamarck, fue un naturalista francés, que influenciado por Buffon, Cuvier y Linneo, en 1.809 desarrolló las principales teorías evolucionistas, la **“teoría del uso y desuso”** que afirmaba que la evolución provenía de ciertas características del ambiente que actuaban sobre los individuos, haciendo que estos utilicen ciertos órganos o partes de sus cuerpos más que otros. Por lo tanto, los órganos que más se utilizaban tendían a fortalecerse y desarrollarse mientras que los que menos se usaban, tendían a reducirse y atrofiarse, hasta desaparecer. Y la **“teoría de la herencia de los caracteres adquiridos”** que sostenía que todas las especies provenían de otras y eran cada vez más complejas que las originales y evolucionaban gradualmente, ya que las cualidades que adquirían (para fortalecer y desarrollar los órganos más usados) eran cambios hereditarios.

El ejemplo que más utilizó Lamarck para explicar su teoría fue el de las jirafas. Él imaginaba un pasado con jirafas de cuello corto, que tuvieron la necesidad de alimentarse del follaje de los árboles y al ser éstos muy altos, tuvieron que estirar cada vez más sus cuellos para alcanzarlo, de modo que fueron modificando esa parte de su cuerpo y transmitiendo a las siguientes generaciones ésta característica hasta llegar a las jirafas como las conocemos hoy en día.



Pasado

Actualidad



Evolución

- **Teoría Darwiniana:**

Charles Darwin, fue un naturalista inglés que viajó por todo el mundo buscando pruebas que solventaran sus teorías. En 1.859 postuló, mediante su libro “el origen de las especies”, la teoría de **“selección natural”** que generaría que se desestimara la idea Lamarckiana y que con algunas modificaciones, se considerara acertada incluso hasta la actualidad. Su postulado afirmaba que las especies evolucionan por un mecanismo de selección aplicado por la propia naturaleza, de modo que las condiciones ambientales de un sitio podrían favorecer o dificultar la supervivencia de ciertos individuos al azar según sus características físicas y por lo tanto aquellas que posean rasgos aptos para sobrevivir podrían reproducirse, dejando descendencia con características favorables, mientras que aquellas que no sean aptas, se extinguirían.

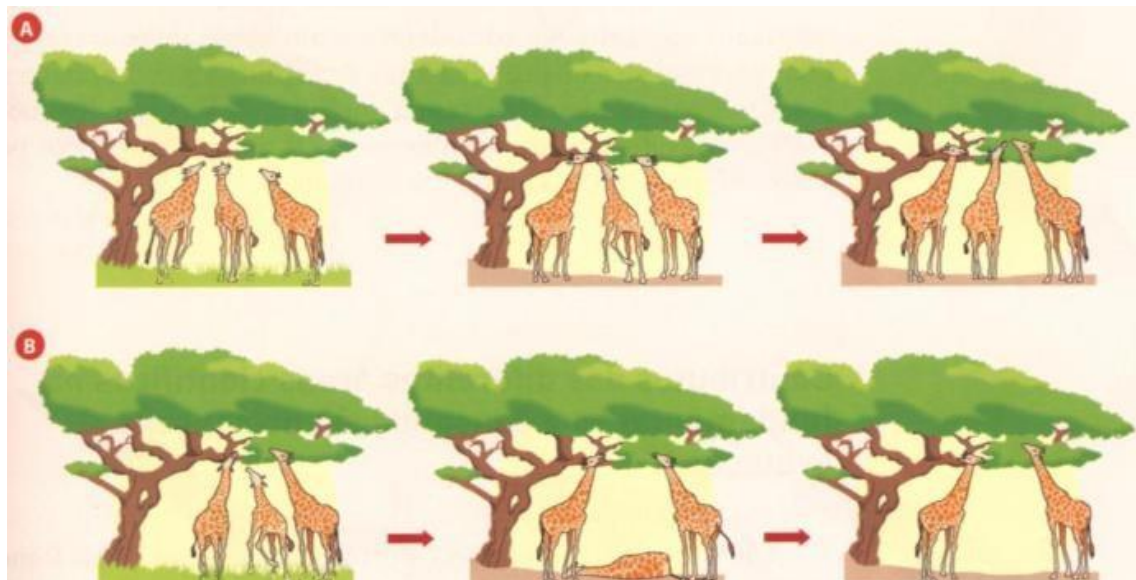
Darwin utilizó el ejemplo propuesto por Lamarck, referido a las jirafas, pero basado en su teoría, estableciendo que en la naturaleza existían tanto jirafas de cuello largo, como de cuello corto, pero solo las de cuello largo alcanzarían las ramas de los árboles para alimentarse y por lo tanto las de cuello corto, al poseer esta característica desfavorable no lograrían sobrevivir. Solo las de cuello largo podrían reproducirse, heredando su característica a las futuras generaciones, dando lugar a la evolución de la especie.



Pasado

Selección Natural

Comparando ambas teorías:



Ver video de repaso:

https://www.youtube.com/watch?v=J7fsT_85Ld0

GENÉTICA DE POBLACIONES

La genética de poblaciones es la disciplina de la biología que permite explicar de forma general el proceso de **evolución**, que no es más que un cambio o modificación genética que se da a lo largo del tiempo.

Teniendo en cuenta que una **población** es un conjunto de individuos de la misma especie, que comparten el mismo hábitat y se reproducen entre ellos, en esta ciencia se considera que los cambios evolutivos que ocurren a nivel de población, pueden luego extrapolarse a cualquier nivel de organización que se considere, es decir, que los cambios genéticos que se dan en el seno de las poblaciones, explican toda la evolución a gran escala.

Estudiar la genética en conjunto con las relaciones naturales, tiene como objetivo encontrar patrones que expliquen la herencia de información entre generaciones. En las poblaciones algunos individuos dejan más descendientes que otros y al ser el material genético (genes) el único componente que se transmite de generación en generación, el que un individuo deje más descendientes implica que sus variantes génicas (alelos) estarán más representadas en la siguiente generación. De este modo, la frecuencia con la que se presenten los distintos alelos, cambiará de una generación a otra y este cambio será acumulativo con el correr del tiempo e irreversible, dado que es imposible que dos generaciones distintas (sean contiguas o no) sean iguales genéticamente.

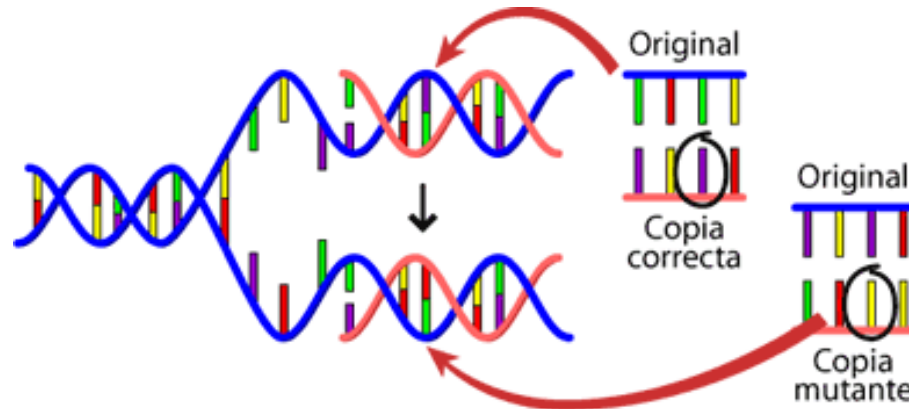
Los agentes que modifican la genética entre generaciones en las poblaciones, son la **mutación**, la **deriva genética**, la **migración o flujo génico** y la **selección natural**, que son más conocidos como **factores de evolución**.

- **Mutación:** Las mutaciones alteran la secuencia del ADN y por tanto introducen nuevas variantes para los genes. Muchas de estas variantes suelen ser eliminadas, pero ocasionalmente algunas de estas pueden tener éxito y heredarse, incorporándose en los individuos de la población.

La mutación es un factor que aumenta la diversidad genética. La tasa de mutación de un gen es la frecuencia con la que se producen nuevas mutaciones en ese gen en cada generación. Una alta tasa de mutación implica que hay más variantes genéticas, aumentando la probabilidad de obtener la variante adecuada necesaria para adaptarse a un cambio ambiental, pero a su vez, una alta tasa de mutación aumenta el número de mutaciones perjudiciales de los individuos, haciéndolos menos adaptados, y aumentando la probabilidad de extinción de la especie.

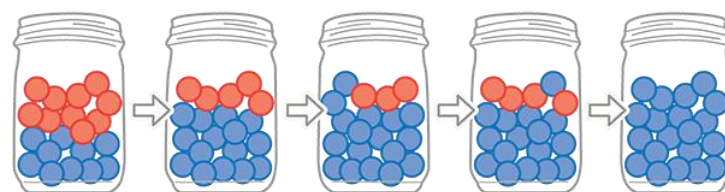
Las mutaciones no tienen ninguna dirección respecto a la adaptación, son como un cambio al azar de una letra por otra en un texto.

Cada especie tiene un tasa de mutación propia que ha sido modulada por la selección natural para que la especie pueda enfrentarse de un modo más o menos óptimo a los desafíos que le impone su ambiente.

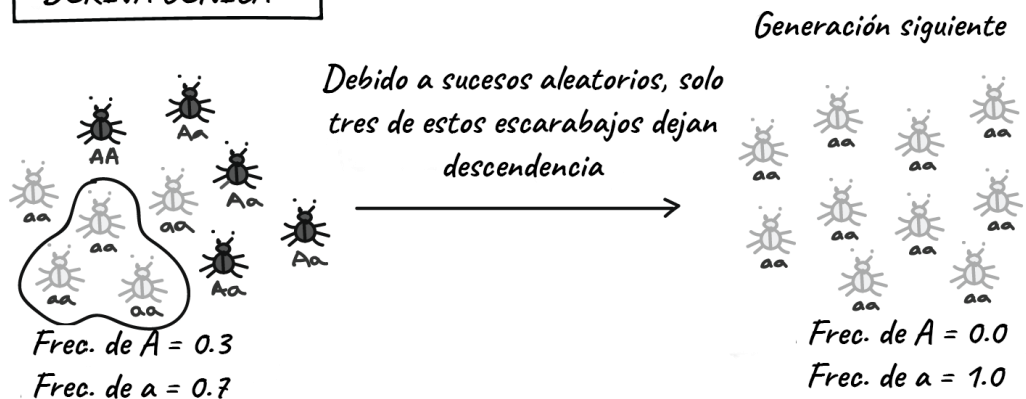


- **Deriva génica:** En cada generación se produce un sorteo de genes durante la producción de gametos y transmisión de los alelos de los padres a los hijos, que se conoce como deriva genética. La mayoría de los organismos son diploides, es decir, tienen dos variantes para cada gen. Los gametos de estos organismos portan solo uno de los dos alelos de cada gen. El que un gameto lleve un alelo u otro es una cuestión de azar, por lo que la formación de gametos y su consiguiente unión para formar los nuevos individuos de la siguiente generación solo puede describirse como un proceso probabilístico. Según este razonamiento, en cada generación las variantes de un gen estarán presentes o ausentes según el azar. Si en algún momento ante esta conducta fluctuante uno de los alelos no llega a transmitirse a la siguiente generación, entonces este alelo se habrá perdido para siempre.

Como proceso evolutivo, la deriva genética será mayor en poblaciones pequeñas que en grandes. El resultado de la deriva suele ser la pérdida de variabilidad genética, siendo un proceso que contrarresta la entrada de variabilidad genética por mutaciones.

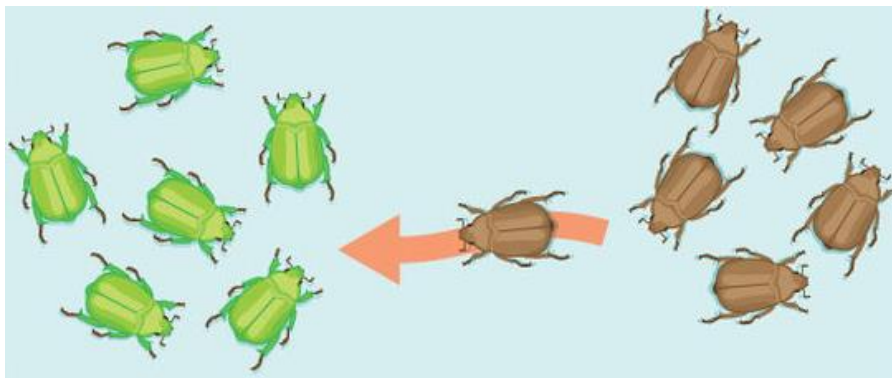


DERIVA GÉNICA



- **Flujo génico:** El intercambio de genes entre poblaciones debido a la migración de los individuos es otro factor importante de cambio genético en las poblaciones llamado flujo génico. Si dos poblaciones difieren en las frecuencias con que se presentan los alelos de algunos de sus genes, entonces el intercambio de individuos entre las poblaciones producirá en cada una de ellas, generaciones nuevas con frecuencias alélicas diferentes. Así también se dará la introducción de genes nuevos en cada una de las poblaciones.

Las migraciones humanas durante la expansión neolítica determinaron significativamente el tipo y la cantidad de variación genética de nuestra especie.



- **Selección natural:** La selección natural es la reproducción diferencial de unas variantes genéticas respecto de otras. Podemos definirla más rigurosamente como el proceso que resulta del cumplimiento de las tres condiciones siguientes: (1) variación fenotípica entre los individuos de una población, (2) supervivencia de una de las variantes y reproducción diferencial asociada a la supervivencia, y (3) herencia de la variación. Si en una población de organismos se dan estas tres condiciones, entonces habrá un cambio en la composición genética de la población por selección natural. Un ejemplo de selección natural: una población de polillas cuyos miembros pueden ser de color oscuro o claro. Tenemos por tanto variación fenotípica, nuestra primera condición. Al seguir a ambos tipos de polilla a lo largo de su vida, vemos que en promedio las formas oscuras sobreviven más, dado que pueden camuflarse mejor ante los depredadores, llegan a la edad reproductiva y por lo tanto dejan más descendientes que las claras. Este es el segundo principio. Pero esta ventaja de la forma oscura no tendría ninguna trascendencia si la variante oscura no fuese hereditaria. Por lo que es necesario añadir el principio de la herencia. Si el color oscuro está determinado por un alelo de un gen, mientras que el color claro lo está por otro alelo del mismo gen, el que las formas oscuras dejen más descendientes significa que el alelo oscuro aumentará su representación en la siguiente generación, y por tanto la selección natural aumentará la proporción de formas oscuras.



De este modo, todos los procesos evolutivos pueden ser explicados a partir de estos cuatro procesos, que son los que llevan a las especies a modificar sus características a lo largo del tiempo, adaptándose o no al ambiente y también a la existencia de variedades fenotípicas dentro de la misma especie.



La
naturaleza es
sabia...

Y nos toca
descubrir el
“porqué”!