



Ministerio  
del Poder Popular  
para la **Educación**  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

Enero 2022

Docente: **Omar Rivas**

4to año "A"

### Área de formación: **Biología**

#### *Tema Indispensable*

- Seguridad y soberanía alimentaria

#### *Tema Generador*

- Tradiciones y su evolución histórica.

#### *Referentes Teóricos-Prácticos*

- Relación entre los trabajos de Mendel y los postulados sobre la evolución realizados por Darwin.
- Relación entre el Mutacionismo y Darwinismo.

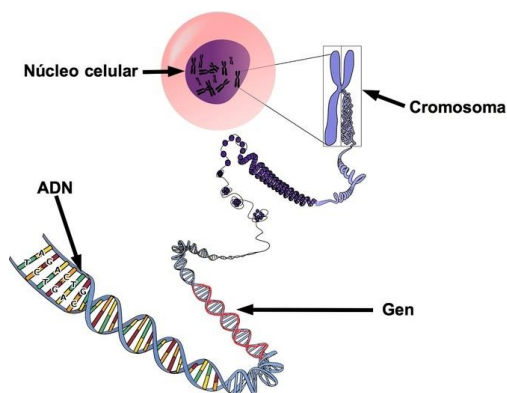
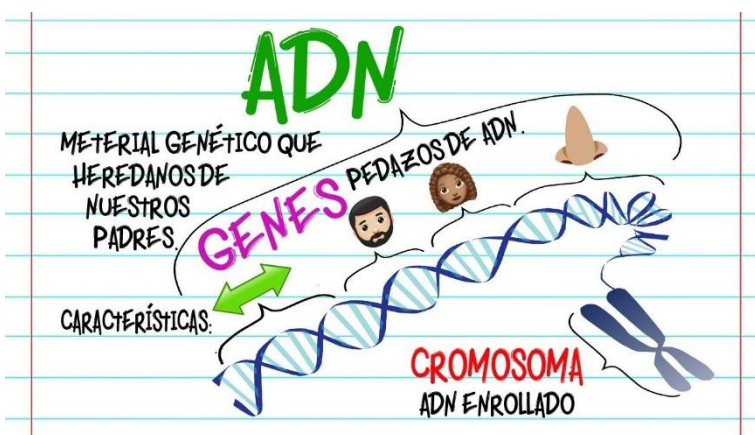
#### **Introducción**

En la presente guía abordaremos la relación entre la Genética Mendeliana, la Selección Natural Darwin, y el Mutacionismo Evolutivo, para lo cual necesariamente deberemos transitar un poco por los basamentos teóricos de cada uno, en aras, así mismo, de encontrar respuestas y evidencias a las incógnitas que sobre adaptación y/o evolución, hemos sufrido las especies vivientes sobre este planeta desde que aparecimos hace unos 3800 millones de años, en especial la especie humana (200mil a 300mil años).

## Desarrollo del Tema

### LA GENÉTICA

La genética es una rama de la biología que estudia como los caracteres hereditarios se transmiten de generación en generación. Se llama genética debido a que se determinó que, la información necesaria para que un nuevo ser sea formado de la forma en cómo es (según su especie), viene codificada en unas estructuras moleculares denominadas ADN, que contienen de forma organizada y dicha información, en segmentos denominados **Genes**, que a su vez constituyen los cromosomas, que se encuentran dentro de las células de cada individuo, en el caso de las células eucariotas, específicamente en el núcleo.



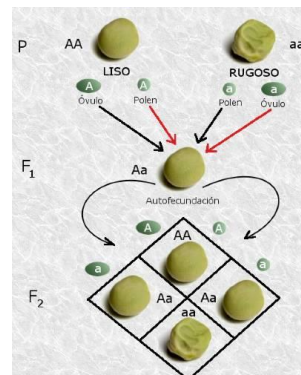
En forma de analogía, la información hereditaria, puede entenderse como un curso digamos que... de inglés, el cual en su totalidad representa el **Genoma**, que se encuentra dividido en (el caso humano) en 23 volúmenes o libros, los **Cromosomas**, de cada uno de los cuales se tiene 2 copias, los cromosomas homólogos, (es decir, 23 pares de cromosomas= 46 cromosomas). Cada libro (cromosoma) contiene en su texto, el **ADN**, miles de palabras, los **Genes**, que a su vez están formadas por letras, las **bases nitrogenadas** o nucleótidos, que serían solamente 4: adenina, guanina, citocita y timina).

La genética se dedica entonces a estudiar, todo aquello que tiene que ver con los genes, a nivel estructural y funcional, es decir. Cómo están constituidos y ordenados, qué información llevan y cómo se expresan, que pasa cuándo por alguna razón un gen no se organiza debidamente, muta, se suprime, se duplica, entre otras situaciones.

Gracias a los estudios en el área de la genética, no solo en el campo humano sino en la genética de todos los seres vivos, hoy en día se tienen conocimientos sobre, por ejemplo: enfermedades genéticas o hereditarias y sus posibles curas; variaciones en los juegos de cromosomas de especies vegetales que le otorgan beneficios productivos en la agricultura; como se adapta un organismo y muta para sobrevivir como el covid; y mucho más, por lo que la genética como ciencia, ha de tener muchas sub-ramas cada vez más y más específicas.

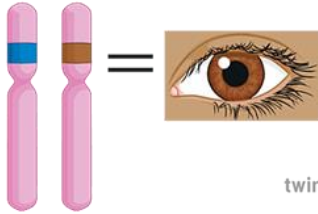
## LA GENÉTICA DE GREGOR MENDEL

La llamada **Genética Mendeliana** es, podría decirse, la madre genética, pues es **Gregorio Mendel** quien a través de sus experimentos con cruce de guisantes entre **1856** y **1863**, establece las bases de lo que hoy en día es la genética, dado a que trazó por primera vez los patrones hereditarios de ciertos rasgos en plantas (guisante) y mostró que obedecían a reglas estadísticas sencillas.



En esa época aún no se conocía la meiosis, la fertilización era escasamente comprendida y la mitosis no había sido analizada aún en detalle, de modo que los postulados de Mendel no tenían una base celular y habían sido deducidos abstractamente de los resultados de sus experiencias. Por otra parte, Mendel usó una metodología estadística para establecer reglas cuantitativas para sus resultados de hibridación, efectuados en varios miles de plantas.

Blue eyes  
Brown eyes



twinkl

Para explicar sus resultados, Mendel imaginó “factores” abstractos (décadas después estos factores serían llamados **genes**) que podían existir en **estados alternativos** (por ejemplo, un “factor” o gen para el color verde de la semilla, y un estado alternativo de ese factor, para el color amarillo). Actualmente, los

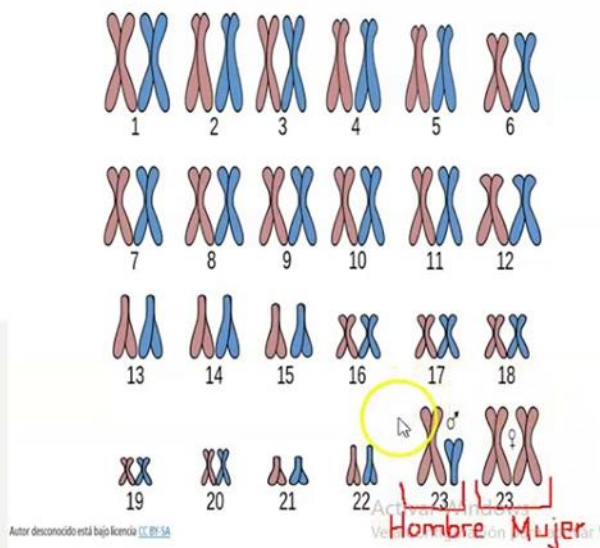
estados alternativos o diferentes de un gen se denominan **alelos**, término introducido por el genetista W. Johannsen en 1909. En realidad, hoy sabemos que los **alelos** son todas las variantes que puede presentar un gen por mutación, pero en una simplificación podemos considerar que básicamente hay dos alelos para un factor: el normal o silvestre (generalmente simbolizado con un signo positivo) y el anormal o mutado.

Mendel asumió que el origen de las variaciones radicaba en la existencia de “alelos” (normal y mutado, por ejemplo, el color usual y otro color) y que los progenitores contribuían al descendiente con un alelo cada uno. Hoy sabemos que efectivamente nuestros organismos tienen en cada célula sus cromosomas por pares, es decir que nuestros 46 cromosomas son 23 pares, y que por consiguiente tenemos también nuestros genes por pares, condición que se llama diploidía (término introducido recién en 1905 por el citólogo alemán E.Strasburger).

## CROMOSOMAS EN SERES HUMANOS

Los seres humanos poseen 46 cromosomas (23 pares):

- ✓ 23 aportados por la madre y 23 aportados por el padre.
- ✓ 22 pares de cromosomas somáticos (44 cromosomas), que corresponden a parejas de cromosomas homólogos
- ✓ 1 par de cromosomas sexuales (2 cromosomas), que corresponde a una pareja de cromosomas homólogos.

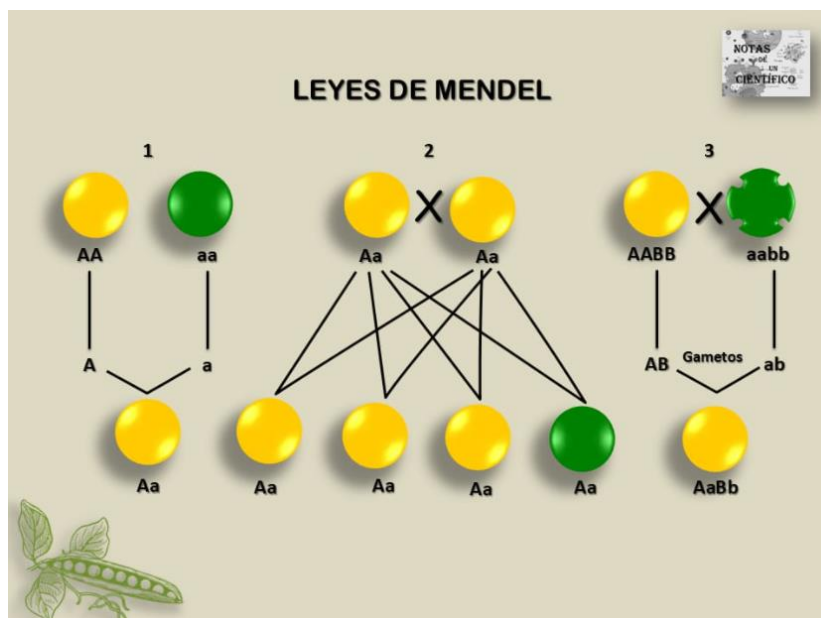


Por otra parte, hoy se sabe que efectivamente cada progenitor contribuye con *uno solo* de cada par de factores o genes, porque las células sexuales (o gametos) sólo poseen un juego de cromosomas en vez de un par de juegos (los gametos humanos tienen 23 cromosomas en vez de los 46 cromosomas de las demás células; son por consiguiente “haploides”, de *haplos* = mitad, en griego, término también introducido por Strasburger en 1905).

Hasta aquí, los postulados puramente hipotéticos de Mendel estaban prediciendo los mecanismos aún no descubiertos de la fertilización y de la meiosis, y, al presumir la existencia de los “factores” (genes) que podían adoptar estados alternativos, predecía los estados de los genes, o normales o mutados. Después de formular esos postulados, Mendel analizó la descendencia cuando los progenitores poseían “alelos” diferentes, por ejemplo, color usual (+) y color mutante (m).



Una de sus conclusiones capitales es que los alelos no se *fusionaban* en el descendiente y que, aunque un alelo m (“recesivo”) no tuviera un efecto evidente en ese descendiente, ese “factor” (gen) permanecía intacto en ese individuo y en la siguiente generación (llamada “filial 2” o F2) *podía aparecer de nuevo*. Además, cuando ese factor que no se expresó en la “filial 1” (F1 o primera descendencia) aparecía en un individuo de la F2, ese individuo era “puro”, *porque sus dos alelos eran iguales* (el individuo se llama *homocigótico* cuando tiene esa condición).



Esa separación de los alelos, el silvestre + y el mutante m que están juntos en la F1 y se separan en la F2, es la *segregación* de los factores o genes, que tiene su base material en la separación de los dos miembros de cada par de cromosomas que ocurre en la meiosis (no descubierta aún en esa época). Estas consecuencias, y otras que también dedujo Mendel, marcaron los caminos de la Genética en el siglo siguiente. Sin embargo, tuvieron que pasar unas cuantas décadas, y la intervención de diversos grupos de científicos que duplicaron los experimentos y los resultados que había obtenido Mendel; como los del botánico Hugo de Vries, el botánico y genetista Carl Correns y el agrónomo Erich von Tschermak-Seysenegg en 1900; para que esto sucediera, ya que eventualmente era marginado por los darwinistas, los cuales afirmaban que estos descubrimientos eran irrelevantes para la teoría de la evolución planteada por Charles Darwin, que data del 1859, basada en la Selección Natural.

## Actividad 1

1. Investiga y completa el siguiente cuadro:

| Carácter/Proceso   | Definición | Ejemplo |
|--------------------|------------|---------|
| Genotipo           |            |         |
| Fenotipo           |            |         |
| Homocigoto         |            |         |
| Heterocigoto       |            |         |
| Dominancia         |            |         |
| Recesividad        |            |         |
| Codominancia       |            |         |
| Gametas            |            |         |
| Cruce Mono-Híbrido |            |         |
| Cruce Di-Híbrido   |            |         |

2. Si A= Amarillo y a= Verde, responde las siguientes preguntas cortas:

| 1era Ley de Mendel   | 2da Ley de Mendel   |
|--|---|
|  |   |
| <p>a) ¿Por qué se diría que el 100% de la descendencia (F1) es genotípicamente Amarilla?</p> <p>b) ¿Por qué se diría que el 100% de la descendencia (F1) es Genotípicamente Heterocigota?</p> <p>c) ¿Qué significa que la F1 tenga una proporción 4:4 o 4/4 Amarilla Heterocigota?</p> | <p>d) ¿Por qué se dice que el 75% de la descendencia (F2) es Amarilla y el 25 % verde?</p> <p>e) ¿Por qué se diría que el único individuo verde es homocigoto recesivo?</p> <p>f) ¿Qué significa que la F2 tenga una proporción Fenotípica 3:4 Amarilla y 1/4 Verde?</p> <p>g) ¿Qué significa que la F2 tenga una proporción genotípica 1:4 Homocigota dominante, 2/4 Heterocigota y 1/4 Homocigota Recesiva?</p> |

3. Si A= Amarillo y a= Verde; B=Liso y b=Rugoso. Completa el siguiente cuadro y explica:

|    |    |   |    |    |   |  |  |  |  |
|----|----|---|----|----|---|--|--|--|--|
|    |    | ¿Cómo encajaría cada uno de estos en el cuadro de la izquierda? |    |    |   |  |  |  |  |
|    |    |   |    |    |   |  |  |  |  |
|    | AB | Ab  | aB | ab |   |  |  |  |  |
| AB |    |   |    |    |   |  |  |  |  |
| Ab |    |   |    |    |   |  |  |  |  |
| aB |    |   |    |    |   |  |  |  |  |
| ab |    |   |    |    |   |  |  |  |  |
|    |    |   |    |    | <p>¿Con qué frecuencia se presenta cada fenotipo?:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Amarillas-Lisas</li> <li>➤ Amarillas-Rugosas</li> <li>➤ Verdes-Lisas</li> <li>➤ Verdes-Rugosas</li> </ul> |  |  |  |  |

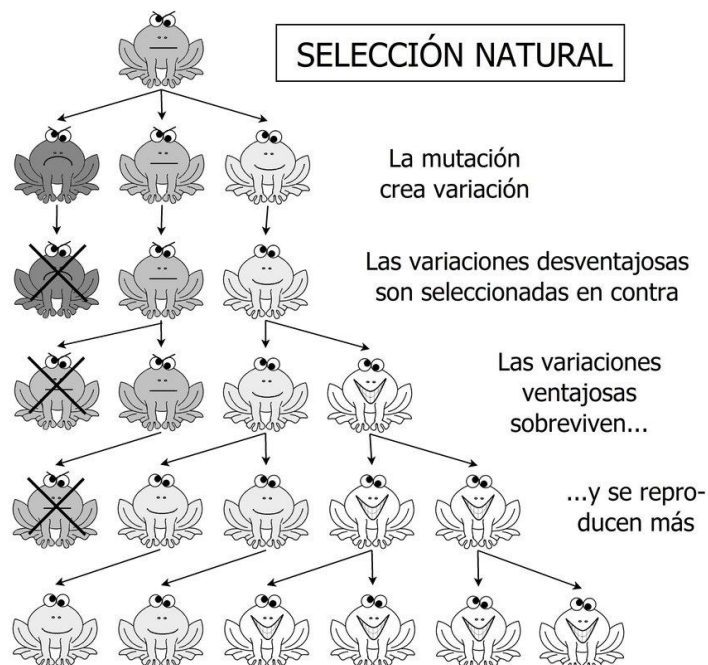
### LA SELECCIÓN NATURAL DE CHARLES DARWIN

La **Selección Natural** es definida como el proceso a través del cual, los organismos mejor adaptados desplazan a los menos adaptados mediante la acumulación lenta de cambios genéticos favorables en la población a lo largo de las generaciones, y cuando la selección natural funciona sobre un número extremadamente grande de generaciones, puede dar lugar a la formación de la nueva especie. Razón por la que, según sus defensores, esta es la base de todo el cambio evolutivo.

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| <p>Una población de ratones se muda a una nueva área donde las rocas son muy oscuras. Debido a la variación genética natural, algunos ratones son negros y otros son café claro.</p> | <p>Algunos ratones son devorados por los halcones</p> | <p>Los ratones café claro son más visibles para las aves depredadoras que los negros, por lo que son devorados con más frecuencia. Solo los ratones sobrevivientes alcanzan la edad reproductiva y dejan descendencia.</p> | <p>Los ratones se reproducen, produciendo a la siguiente generación</p> | <p>Debido a que los ratones negros tienen más probabilidades de dejar descendencia que los cafés claro, la siguiente generación tiene una mayor proporción de ratones negros que la generación previa.</p> |
|--|---|--|---|--|



Es **Charles Darwin**, naturalista inglés, quien, en 1859, en su obra *El Origen de las Especies*, quien plantea la selección natural como mecanismo de **evolución biológica**; dentro de la cual plantea que los individuos tienen **variaciones** dentro de sus rasgos hereditarios; las cuales son producidas por las **mutaciones**; algunas de estas variaciones hacen que un individuo esté mejor **adaptado** para sobrevivir y reproducirse en su medio ambiente, que otros. El hecho de que tales **adaptaciones favorables** (las características hereditarias que ayudan a la supervivencia y a la reproducción) se continúen a través de varias generaciones, permitirá que estas se vuelvan más y más comunes en la población. La población no solo evolucionará (cambiará su composición genética y rasgos heredados), sino que se evolucionará de tal manera que se volverá mejor adaptada (o más adecuada) a su medio ambiente.



Algunos aspectos a tener en cuenta sobre la Selección Natural, la Adaptación y las Mutaciones:

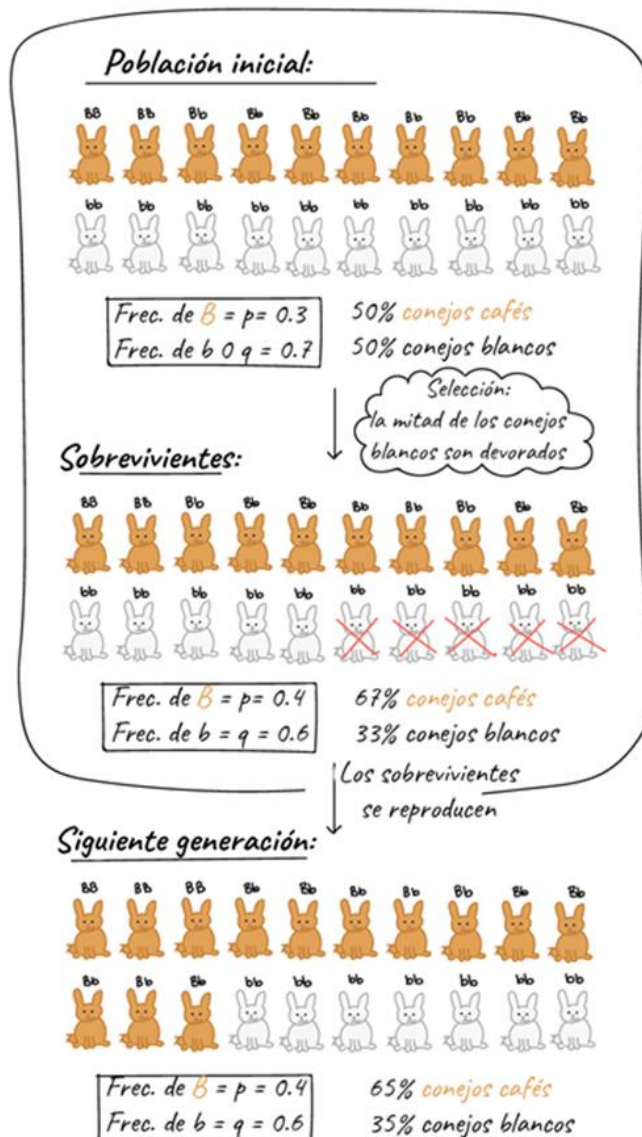
- **La evolución no es lo mismo que la adaptación o la selección natural:** La selección natural es un mecanismo, o causa, de la evolución. Las adaptaciones son rasgos físicos o de comportamiento que hacen que un organismo esté mejor adaptado a su medio ambiente.
- **La selección natural depende del medio ambiente:** La selección natural no favorece los rasgos que de alguna manera son intrínsecamente superiores. En su lugar, favorece los rasgos que son benéficos en un medio ambiente específico. Las características que son útiles en un medio ambiente en realidad podrían ser perjudiciales en otro.
- **La variación hereditaria viene de mutaciones aleatorias:** Las mutaciones aleatorias son la causa inicial de nuevos rasgos hereditarios. Por ejemplo, un conejo no puede escoger tener pelo de diferente color. En lugar de eso, una mutación genética provoca una diferencia en el color de pelo, lo cual podría ayudar al conejo a esconderse mejor en su medio ambiente.

## RELACIÓN ENTRE LA GENÉTICA MENDELIANA Y LA SELECCIÓN NATURAL

La selección natural opera sobre el **fenotipo** (las características observables de un organismo), con frecuencia gran parte del fenotipo es producto de **genotipo** (los alelos o versiones de los genes que tiene un organismo). Cuando un fenotipo producido por cierto alelos le ayuda a un organismo a sobrevivir y reproducirse mejor que sus pares de la misma especie, la selección natural puede aumentar la frecuencia de los alelos ventajosos de una generación a la siguiente, es decir, se produce **microevolución**.

### 🚦 Ejemplo: Caso del color del pelaje del conejo

Imaginemos una población de conejos cafés y blancos, en los que el color del pelaje está determinado por el alelo dominante café ( $B$ ) y el alelo recesivo blanco ( $b$ ), de un mismo gen. Si un depredador, como un halcón, puede ver con mayor facilidad a los conejos blancos (genotipo  $bb$ ) en un pastizal, que a los cafés ( $BB$  y  $Bb$ ), estos últimos tendrán mayores probabilidades de sobrevivir a la depredación. Debido a que sobrevivirán más conejos cafés que blancos para reproducirse, la siguiente generación probablemente tendrá una mayor frecuencia de los alelos  $B$ . Podemos demostrar esto realizando un ejercicio. Empecemos con el conjunto de frecuencias de alelos y fenotipos que se muestra en el siguiente diagrama y veamos cómo cambian estas en una generación si los halcones se comen a la mitad de los conejos blancos (pero a ninguno de los cafés):





Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

### ¿Cómo podemos predecir los genotipos y fenotipos de la siguiente generación?

La frecuencia del alelo ventajoso  $B$  (genotipo), aumentó de 0.30 a 0.40 puntos en una sola generación, el porcentaje de la población con el fenotipo ventajoso café también se incrementó de 50% a 65%. (Podemos predecir la siguiente generación al asumir que los sobrevivientes se aparearán al azar y dejarán igual cantidad de descendencia en promedio). Esto es un ejemplo inventado, pero nos da una idea concreta de cómo la selección natural puede cambiar las frecuencias de los alelos y fenotipos para hacer que la población se adapte mejor a su medio ambiente.

### ¿Desaparecerán de la población los alelos recesivos $bb$ debido a la selección?

Puede que algún día, pero no inmediatamente. Esto es porque se pueden "ocultar" de los depredadores en los conejos heterocigotos ( $Bb$ ) cafés. Esto es un buen recordatorio de que la selección natural opera sobre los fenotipos, no los genotipos. Un halcón puede diferenciar un conejo café de uno blanco, pero no un  $BB$  de un  $Bb$ .

### **Adecuación= éxito reproductivo**

Los fenotipos y genotipos favorecidos por la selección natural no necesariamente son solo los que sobreviven mejor. En realidad, son aquellos con la mayor adecuación general. La **adecuación** (también llamada **eficacia biológica**) es una medida de qué tan bien **sobreviven** y se **reproducen** los organismos, con un énfasis en la "reproducción". De manera oficial, la adecuación se define como el número promedio de descendientes que deja un organismo con un genotipo o fenotipo en particular, en comparación con otros de la misma población.

La **supervivencia** es un componente importante de la adecuación. Para poder dejar descendencia para la siguiente generación, un organismo debe alcanzar primero la edad reproductiva. En el ejemplo anterior, los conejos cafés tenían una mayor adecuación que los blancos, porque una mayor cantidad de cafés sobrevivía para reproducirse. Vivir por un periodo de tiempo más largo también les permite a los organismos reproducirse más veces (ya sea con más parejas o durante varios años).



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

Sin embargo, la supervivencia no es la única componente de la ecuación de la adecuación, esta también depende de la capacidad del organismo para atraer a una pareja y del número de descendientes producidos por apareamiento. Un organismo que sobrevive por muchos años pero nunca atrae exitosamente a una pareja y/o no produce descendencia, tendría una adecuación muy baja o nula.

### La adecuación depende del medio ambiente

Qué características favorece la selección natural (es decir, qué rasgos hacen más aptos a los organismos) depende del ambiente. Por ejemplo, un conejo café puede ser más apto que uno blanco en un paisaje pardusco cubierto de hierba y con depredadores de vista aguda. Sin embargo, en un entorno de tonos claros (como las dunas de arena), los conejos blancos podrían evadir mejor a los depredadores. Si no hubiera depredadores, ¡ambos colores de pelaje serían igual de aptos.

En muchos casos, un rasgo también implica desventajas. Esto es, puede tener efectos positivos y negativos sobre la adecuación. Por ejemplo, un color de pelaje en particular puede hacer que el conejo sea menos visible para los depredadores, pero también menos atractivo para las parejas potenciales. Dado que la adecuación es una función de la supervivencia y de la reproducción, si el color del pelaje es una "ganancia" neta dependerá de las presiones relativas de la depredación y de la preferencia de las parejas.

### LA ADAPTACIÓN COMO FUERZA EVOLUTIVA

Dentro de la misma teoría Darwiniana sobre la evolución, existe un elemento de gran importancia que incluye los cambios a nivel fenotípico y molecular que experimentan los organismos con el tiempo con relación a las **demandas selectivas de su entorno** y les **permite sobrevivir** mejor en un entorno cambiante, se trata de la **Adaptación**.

La adaptación biológica, como fuerza impulsora de la evolución, tomó gran fuerza con las investigaciones de Darwin y el naturalista Alfred Russell Wallace, pero anterior a ellos, el naturalista francés Jean Baptiste de Lamarck, en su obra *La Filosofía Zoológica* (1809), explicó la

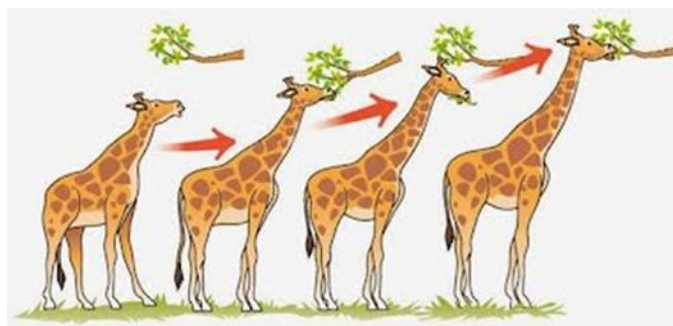
## Educación Media General

adaptación como un proceso de transformación poblacional concertada con los cambios propios del ambiente, y postuló dos leyes:

1. **Ley del uso/desuso:** Esta ley sugiere que, si se usan más unas partes del cuerpo u órganos, éstos se van a fortalecer, agrandar y perfeccionar; en cambio, lo que no se use, se va a debilitar, atrofiar y a reducir en tamaño.
2. **Ley de herencia de caracteres adquiridos.** Esta ley es complementaria con la anterior, pues suponía que el resultado del uso o del desuso de las partes, es decir, el perfeccionamiento o la reducción, respectivamente, se heredan y si esta tendencia se mantiene por varias generaciones, entonces se generarán nuevas estructuras, quizás con nuevas funciones y se perderán definitivamente otras.

Así, de acuerdo a estas ideas, las especies animales son directamente responsables de su transformación adaptativa o adaptación biológica; los individuos llevan a cabo esfuerzos físicos continuados para acoplarse a las distintas situaciones ambientales que se les presentan, lo que genera especialización ecológica para vivir en un determinado hábitat, realizando un papel definido en la red de interacciones tróficas.

El uso o desuso de las partes, órganos y estructuras, era el presunto mecanismo responsable de la transformación y acoplamiento de las poblaciones a los cambios ambientales; pero si, además, estas poblaciones se separaban en subgrupos e iban a ambientes diferentes, entonces, daban lugar a nuevas especies a partir de una especie ancestral.



En su bien conocida defensa de la transformación adaptativa de las jirafas, cada organismo de esta especie se esforzaba por estirar el cuello y las patas delanteras para poder alcanzar el follaje superior de los árboles, quizás por escasear la comida en estratos





Ministerio  
del Poder Popular  
para la **Educación**  
Inclusión y Calidad



## *Educación Media General*

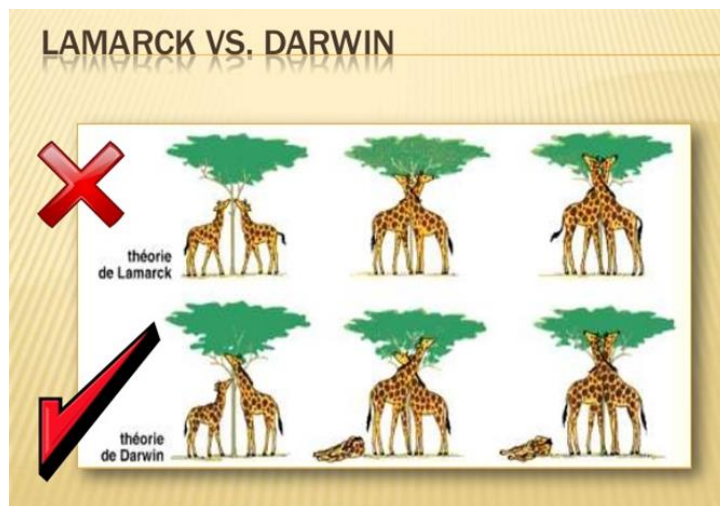
inferiores. En cada generación se logró incrementar un poco las longitudes de ambas estructuras; este incremento sería un carácter adquirido que, de acuerdo a sus leyes, se podía heredar, por lo que los descendientes llevaban esas modificaciones consigo al nacer y a partir de éstas, ellos harían su propio esfuerzo para alcanzar el follaje. Así, presuntamente, conforme se sucedieron las generaciones de jirafas, el cuello y las patas delanteras se fueron prolongando, hasta que alcanzaron el tamaño que exhiben actualmente. Es importante resaltar que, de acuerdo a Lamarck, toda la población de jirafas llevó a cabo este esfuerzo, por lo que la transformación fue simultánea para todos sus individuos, sin que ninguna se quedase atrás.

Esta fue la explicación de Lamarck para la enorme diversidad de especies del mundo; una hipótesis que aunada a otras creencias de ese autor, como son las presuntas modificaciones de los caracteres por efecto del tipo de alimentación y del clima explicarían la adaptación biológica de plantas y animales al medio cambiante. Lamentablemente, la **Teoría de Lamarck**, no pudo reunir jamás evidencia experimental que demostrase que la adaptación biológica seguía el mecanismo supuesto por el uso/desuso y herencia de caracteres adquiridos.

No obstante, la visión poblacional ideada por Lamarck acerca de la adaptación biológica, la que se refiere a la capacidad de una población de sobrevivir de modo concertado con la transformación continua de su hábitat, sí sobrevivió hasta hoy. Aunque es difícil que nos demos cuenta a simple vista, el ambiente no es estático de manera indefinida; unas variedades de cambios se presentan a través del tiempo y en su mayoría son azarosos.

Aun si tuvieran una causa directa, no se pueden predecir, por lo que simplemente los seres vivos estamos sujetos a los vaivenes de esta variación ambiental y a las relaciones que mantenemos con otras entidades biológicas. Este es exactamente el mismo problema que analizó Darwin y que le llevó a formular la teoría de la selección natural, a partir de explicar la adaptación de las especies de pinzones a los distintos ambientes de las islas Galápagos.

La selección natural, por el contrario, goza de evidencia experimental sólida que hasta el momento la deja como la única fuerza capaz de explicar la adaptación biológica de las poblaciones a su entorno; además, esta fuerza sí es compatible con la herencia clásica mendeliana y otras variantes genéticas.



Se trata también de una idea sencilla que opera en sentido opuesto al mecanismo lamarckiano; es decir, en lugar de ser los organismos los que guían al menos parte de su propia evolución con base en su esfuerzo individual, en el darwinismo, **la dirección del cambio adaptativo se impone desde el exterior, desde el ambiente o bien desde otras formas vivientes y de los virus.**

Los organismos no podemos hacer nada, absolutamente nada, biológicamente hablando, ante los cambios ambientales; sólo poseemos las características con las cuales nacimos y no más. Entonces, la adaptación biológica pasa por la eliminación de todos aquellos individuos que no tienen características que les permitan competir en la lucha por la vida, que se lleva a cabo sobre todo y con mayor fuerza, contra los miembros de su misma población, de su misma especie.

Así, la selección sería una fuerza natural creativa, en tanto que es capaz de distinguir aquellos organismos que exhiban cualquier pequeña variación, con base genética, que si le confiriese alguna ventaja al organismo, por mínima que sea, para poder sobrevivir más que los demás y poder dejar mayor número de hijos (sus genes en la población), haría que la variación fuera preservada y transmitida preferentemente a las siguientes generaciones, siempre y cuando, la presión ambiental, también conocida como presión de selección, se mantenga apuntando en la misma dirección.



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



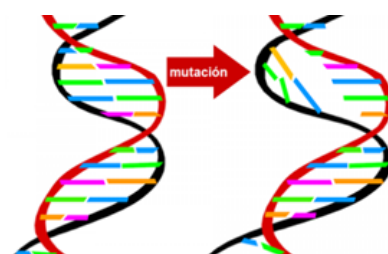
*Educación Media General*

De lo contrario, se desplazaría la ventaja hacia organismos con otro tipo de ventajas y serían otros los individuos sujetos a selección y la evolución adaptativa llevaría una dirección completamente distinta. Sin embargo, la adaptación como proceso poblacional guiado por la selección natural inducida por el ambiente, es de tipo determinista y no azaroso. En esta última, sólo unos individuos son exitosos; sólo esos pocos, dejan mayor número de descendientes (eficacia biológica) y con ellos, propagan sus alelos por la población para que en cada generación se incremente gradualmente la frecuencia de esos alelos en la misma.

### **LAS MUTACIONES Y EL MUTACIONISMO**

Como ya vimos, una de las más grandes fuerzas que dan paso a la evolución, dado a que producen las variaciones, son las mutaciones, no es la única, pero es una de las más convincentes, y no solo porque estas variaciones favorecen o desfavorecen a grupos de individuos ante la selección natural, sino más porque constituyen en sí mismas el agente verdaderamente creativo del cambio orgánico (frente a la selección natural), dando lugar a una evolución discontinua (frente al gradualismo postulado por Darwin). De modo que el **mutacionismo** abarca a todas aquellas teorías de la evolución en las que la mutación es la principal fuerza de cambio.

Una **mutación** es un cambio en el ADN, y dado que el ADN de un organismo influye en su aspecto físico, en su comportamiento y en su fisiología, y en todos los aspectos de su vida, un cambio en el ADN de un organismo puede producir cambios en cualquier aspecto de su vida, y estos cambios, como ya hemos dicho, pueden

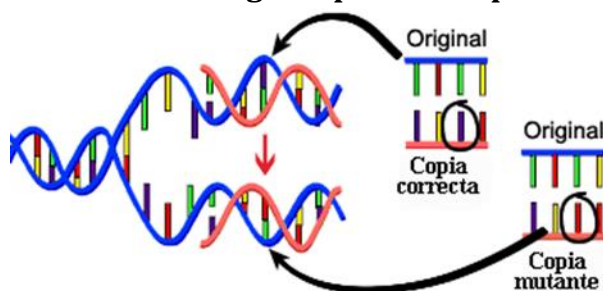


**favorables, desfavorables o simplemente neutros** para el organismo, pero definitivamente las mutaciones no “intentan” proporcionar lo que el organismo “necesita”, más bien son aleatorias: el hecho de que una mutación concreta suceda o no, no está relacionado con lo útil que sería. Además, no todas las mutaciones son relevantes para la evolución, dado que todas las células de nuestro cuerpo contienen ADN, hay multitud de lugares en los que pueden producirse las mutaciones; sin embargo, no todas las mutaciones son relevantes para la evolución. Las mutaciones somáticas son las que se producen en las células no reproductoras y no se transmiten a la descendencia.

## ✚ Causas de las mutaciones

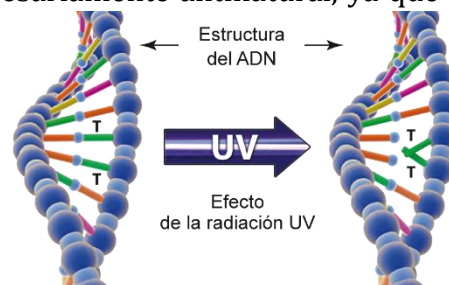
Las mutaciones se producen por diversas causas, entre ellas:

1. **El ADN no logra copiarse con precisión:** La mayoría de las mutaciones que pensamos que



son importantes para la evolución suceden de forma natural. Por ejemplo, cuando una célula se divide hace una copia de su ADN y, algunas veces, esa copia no es perfecta. Esa pequeña diferencia con la secuencia de ADN original es una mutación.

2. **Las influencias externas pueden producir mutaciones:** Las mutaciones también pueden estar causadas por exposición a determinadas sustancias químicas o a la radiación. Estos agentes causan la degradación del ADN. Esto no es necesariamente antinatural, ya que el ADN se degrada hasta en los ambientes más aislados e inmaculados. No obstante, cuando la célula repara el ADN, puede que no haga una reparación perfecta, con lo cual la célula terminaría con un ADN ligeramente diferente del original y, por tanto, con una mutación.



## Actividad 2

1. Según su interpretación ¿qué aportes brinda la genética mendeliana a la comprensión de la Evolución de las Especies?
2. En la presente guía, se cita que, según el darwinismo, “la dirección del cambio adaptativo se impone desde el exterior, desde el ambiente o bien desde otras formas vivientes y de los virus”, lee bien ese apartado de la guía, investiga y explica a qué se refiere dicha afirmación.
3. Relee, investiga y explica ¿cuál es la diferencia entre el Lamarckismo y el Darwinismo? con relación a la explicación de la Adaptación Biológica como fuerza evolutiva.



Ministerio  
del Poder Popular  
para la Educación  
Inclusión y Calidad



## Educación Media General

4. Investigue y complete el siguiente cuadro sobre los tipos de Adaptación:

| Tipo                                      | Definición | Ejemplo |
|---|------------|---------|
| Adaptación morfológica (o estructural)    |            |         |
| Adaptación fisiológica (o funcional)      |            |         |
| Adaptación etológica (o comportamentales) |            |         |



Fecha de Entrega: 21 al 25/02/2022

Profesor Omar Rivas

Telf. 0414-8826188. E-mail: [omarrivas.maxi@gmail.com](mailto:omarrivas.maxi@gmail.com)

Horario de Atención: Lunes a Viernes. 1:00 a 6:00 pm.

### Fuentes Consultadas y Recomendadas

Arias, A. (2021). *Adaptación biológica: qué es, tipos y ejemplos*. [Página Web en línea] disponible en:

<https://www.ecologiaverde.com/adaptacion-biologica-que-es-tipos-y-ejemplos-2893.html>

Iturbe, U. (2010). *Adaptaciones y adaptación biológica, revisadas*. [Revista Digital en línea] disponible en:

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.uaeh.edu.mx%2Finvestigacion%2Fproductos%2F4266%2FADAPTACION.pdf&clen=335740

Khan Academy (2022). *Selección natural en poblaciones*. [Página Web en línea] disponible en:

<https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/population-genetics/a/natural-selection-in-populations>

National Geographic (s.f.). *El Monje Botánico: Gregor Mendel, El Padre de la Genética*. [Página Web en línea] disponible en: [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gregor-mendel-padre-genetica\\_15509](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gregor-mendel-padre-genetica_15509)

Universidad de California (s.f.). *Las Causas de Las Mutaciones*. [Página Web en línea] versión traducida, disponible en: <https://www.sesbe.org/evosite/evo101/IIIC3Causes.shtml.html>

Universidad Nacional de Rosario, Argentina (2016). *Desarrollo Histórico de la Genética Humana*. [Documento en línea]: extraído de : [http://bibliotecas.unr.edu.ar/muestra/medica\\_panamericana/9789500602693.pdf](http://bibliotecas.unr.edu.ar/muestra/medica_panamericana/9789500602693.pdf).