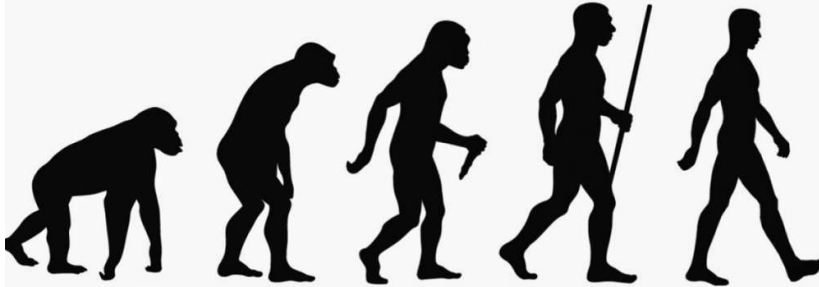


Material Apoyo Guía 04

Muy bien, hasta ahora hemos avanzado en contenido que quizá se a nuevo para ustedes, por eso ante las dudas no duden en dudar y preguntar. Siguiendo con la línea del contenido, anteriormente se hablo de los cambio en nuestro planeta, y que aun sigue cambiando, y una de las consecuencias que tienen estos cambios en el planeta, es el cambio de las criaturas que viven en este mundo, el cambio de sus rasgos, el cambio de su hábitat, el cambio de sus hábitos propios, y su relación entre estos, entonces para relacionar lo anterior, ¿Si el planeta fue cambiado a través de las eras, sus habitantes han cambiado? ¡Por supuesto que sí!

Evolución

Es bien sabido que todo cambia a través del tiempo, los continentes, los climas, las ganas de estudiar, la población mundial, las teorías y así mismo las especies, todo cambia. Y estos cambios no siempre fueron obvios, notables o considerables, incluso en un tiempo hablar de esto era considerado tabú, locura, o algo fuera de lo normal, pero la evolución es un hecho que se ha comprobado con evidencias fósiles como reales, donde la adaptación de los organismos es fundamental para su supervivencia, normalmente se entiende por evolución lo siguiente: *“Proceso de transformación de las especies a través de cambios producidos en sucesivas generaciones”*, una frase bastante precisa y acotada al concepto de evolución, pero que ha dado pie a confusiones como la siguiente imagen que es bastante conocida:



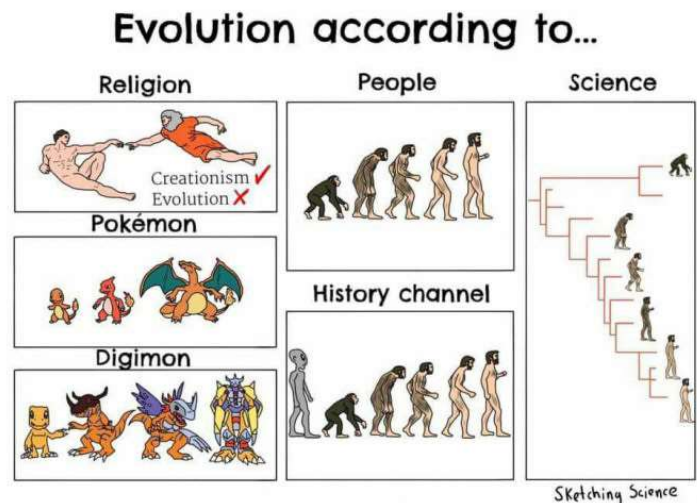
Si bien es una imagen que ilustra la evolución, es bien reconocida y utilizada, no es del todo correcta, la evolución no es lineal, de hecho, es algo así:



Y puede que aun más compleja, la ilustración anterior es una simplificación, puesto que poblaciones enteras se ven afectadas por cambios, donde algunas desarrollan cambios en sus conductas, en sus rasgos, para poder sobrevivir, estos cambios no siempre son nuevos, pueden surgir rasgos que se creían extintos en algún punto, y llevar a cambios dramáticos en estas poblaciones, o generar rasgos que los llevaron a su extinción.

La evolución de las especies...

Los mitos del origen de los seres vivos nos han acompañado desde tiempos inmemoriales, casi desde el origen del ser Humano, de cómo dioses crearon todo por satisfacción de su ego, por necesidad de ser alabados o simplemente por capricho, y durante muchos siglos la idea de que un dios nos creó y creó todo para nuestro uso y provecho dominó el colectivo de una zona geográfica la cual expandió su creencia por el mundo, no fue hasta las revoluciones científicas del siglo XVI y XVII en Europa que la evidencia de los cambios en el planeta y la evidencia de el cambio en los animales comenzó a acumularse, enfrentando años del dogma creacionista, algunas como :



... Porque si, solo se produce, aun que creo que el ambiente influye

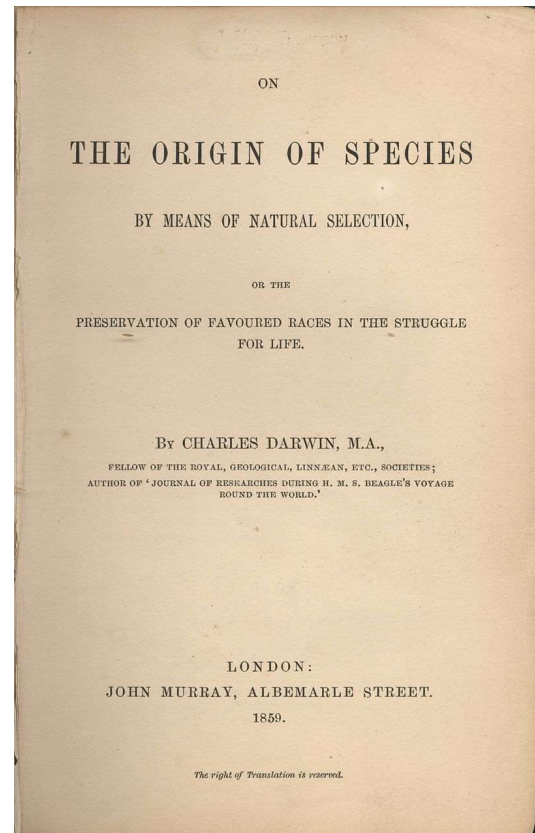
George Louis Leclerc conde de Buffon y por algún motivo más conocido por su título, explico esta diversidad como la “adaptación a condiciones ambientales” concepto que no contradecía las creencias de la época, si bien el nunca especifico como ocurrían estos cambios, Buffon abrió la puerta a las teorías futuras al admitir que las especies no son inmutables (que no cambian nunca).

... Por el Ambiente

Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet Chevalier de Lamarck, más conocido solamente como Lamarck quien era profesor de zoología en París, abandono las ideas preestablecidas de la “Inmutabilidad de las especies”. Lamarck postulo la primera teoría de evolución Biológica y acuño el termino de Biología para el estudio de los seres vivos en el año 1802, que fue lo importante; propone que la vida evolucionaba por causa o consecuencia del ambiente. Además agrego algo a esto, el hecho que los rasgos se puede heredar, claro que el supone que es algo voluntario de un organismo el querer heredar ciertos rasgos (el los llamaba caracteres), además de que se “perfeccionan” a lo largo de las generaciones.

... Por selección natural

Charles Darwin durante años busco evidencias que apoyaran sus creencias y teorías, el viaje más importante fue a bordo del Beagle (barco con nombre de perro) entre 1831 y 1836 durante este viaje Darwin visito varios puertos y zonas, entre ellas Chile, donde existe una especie animal con su nombre (*Rhinoderma darwini*) y el lugar que marco su expedición fueron las islas galápagos; independiente de Darwin pero que ayudo a motivar la publicación de esta teoría fue **Alfred Russel Wallace**, quien llego a las mismas conclusiones que Darwin en su propia investigación. La selección natural nos habla de la importancia de los Rasgos de una población y de su reproducción (no perfeccionamiento como en lo anterior) en las generaciones, lo importante de estos rasgos es la capacidad que les da el rasgo, ya sea de mejorar sus posibilidades de supervivencia o de éxito reproductivo, esta teoría sentaría las bases para la concepción moderna de la evolución y su diversificación de ramas.



Menciones honrosas (aportaron a la evolucion sin plantearla)

Linneaus (linneo para los amigos)

Su trabajo no tubo que ver con la evolución, es mas el intento reflejar el “Orden Divino” pero si fue de importancia, el se encargo de clasificar a los seres vivos, al establecer, categorías de orden donde se agrupaban por género y especie (nomenclatura binominal), su trabajo ha sido modificado hoy en día pero sigue con las mismas bases de clasificación.

Cuvier

No fue partidario de las teorías de evolución, pero si fue padre de la “anatomía comparada”, disciplina clave en la evidencia que soporta la evolución,

Étienne Geoffroy Saint-Hilaire

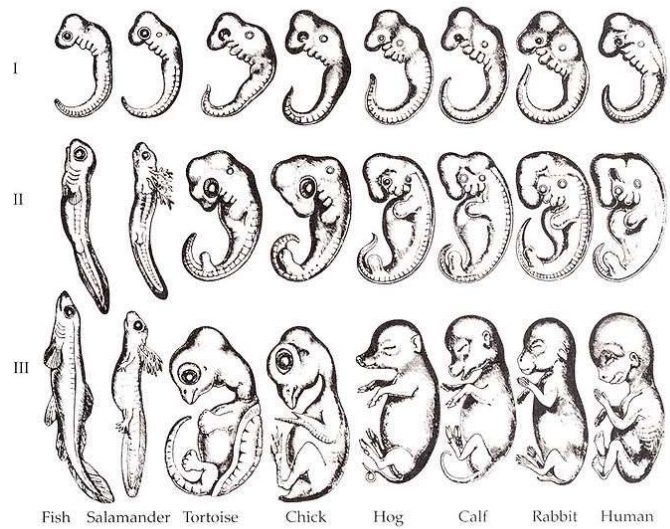
Introdujo el concepto de “homología” (relación entre 2 partes diferentes de diferentes especies pero que proceden o tienen el mismo origen evolutivo/genético),

Louis Agassiz

Paleontólogo Contrario a la evolución, heredero de la teoría del catastrofismo. Su aporte se relaciona con los estratos geológicos, donde organismos más simples se encuentran en los estratos más profundos (por ende, más antiguos).

Haeckel (hackerman? Ok no...)

Ernst Haeckel, Defensor de la selección natural, pero su concepción aceptaba muchas ideas que no eran propias de los evolucionistas, el fue el responsable de la integración de la Anatomía y la Embriología a las teorías de evolución, por algún motivo (ideas de la época), antes se ignoraban o se descartaban por ser poco relevantes, pero su trabajo les hizo ganar peso como respaldo de la evolución (junto con la anatomía comparada). La imagen de la derecha, muestra los dibujos de los embriones de diferentes animales, los cuales en su estadio temprano son casi idénticos.



Thomas Malthus

Clérigo anglicano, erudito británico, influyente en la economía, en la política y en la demografía, es considerado como uno de los primeros demógrafos, sus estudios implicaban el estudio de las poblaciones humanas y su relación con los recursos (si desde 1766 ya se sabía que existiría una baja en los recursos naturales). ¿qué tiene que ver con la evolución todo esto? Pues Darwin se dio cuenta que las especies se reproducen lentamente, o las más rápidas, llegaran al punto de superación de los recursos, si a esto le sumamos la competencia que existe por un mismo recurso, existiría una lucha por sobrevivir, como los estudios indicaban que existía variedad en los individuos de una misma especie (no solo se da en humanos esto), ciertos individuos debían estar mejor preparados para esta lucha por la supervivencia y serían capaces de dejar descendencia y heredar sus rasgos (Darwin leyó a Malthus). Dato adicional, el estudio de las poblaciones y su interacción corresponde a la biología y a la Sociología, solo cambia el enfoque de cómo se estudia, pero están relacionadas.

De todo lo anterior, existe 1 concepto que involucra a todas las teorías, y que podríamos considerar como el cimiento base de todas estas teorías, el rasgo.

Rasgos, Caracteres heredables, Fenotipo, genotipo y otros tipos.

Cuando estamos en una multitud, podemos identificar a individuos específicos debido a las características particulares que poseen, ojos almendrados, barba, pelo corto o largo, nariz aguileña, cejas pobladas, etc., estos rasgos son los que nos identifican, estas características distintivas, que tienen y estos mismos rasgos son importante al momento de estudiar a la evolución, pues estos rasgos han cambiado a través del tiempo, y tienen un origen genético.

Fenotipo y genotipo

“fenotipos vemos, genotipos no sabemos”
(un sabio de la calle)

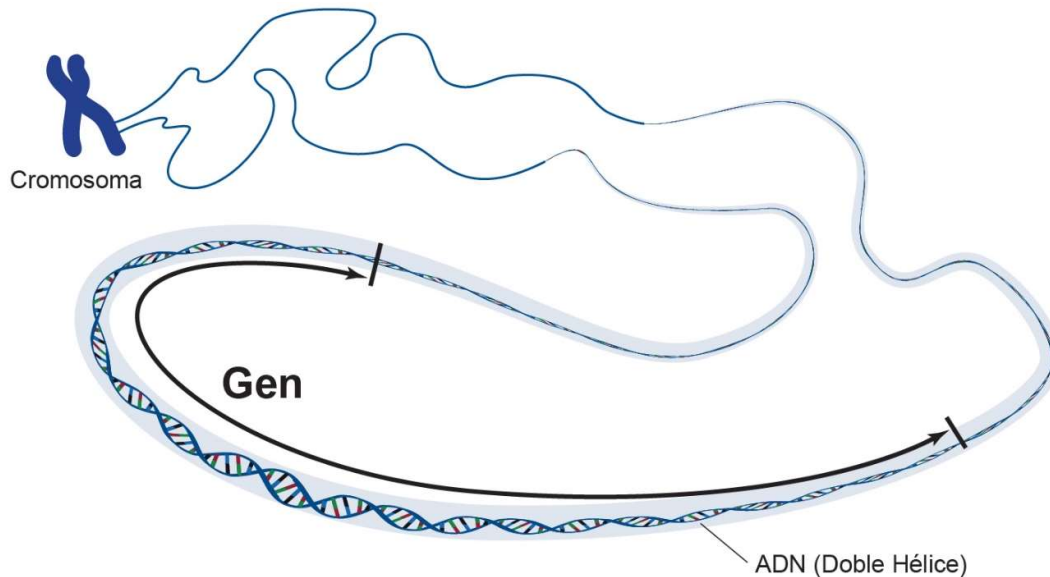
Pues bien, todo tiene un origen y los rasgos que vemos también, esto nos lleva a los 2 conceptos del título ¿qué significa cada uno?; todos los seres vivos poseen ADN, el ADN posee la información genética de un organismo completo, desde aquí viene el **Genotipo**, a la información contenida en los cromosomas de un individuo, y el **Fenotipo**, a la expresión del genotipo (de 1 o más genes), influenciada por el ambiente; siendo cualquier característica o rasgo observable físico o conductual de un organismo.



Diferentes fenotipos expresados en una misma raza de perro

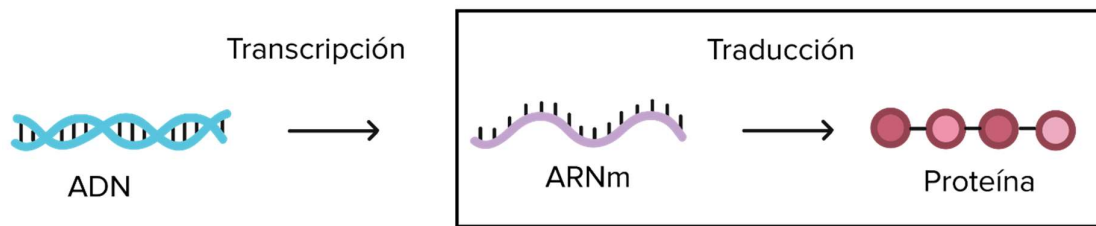
Entonces, ¿1 rasgo proviene de 1 gen?, en algunos casos si, en otros no, hace tiempo un fraile llamado Gregor Mendel tuvo la suerte de toparse con una planta donde 1 rasgo, corresponde a 1 gen, con sus estudios logro formular lo que se conoce como las leyes de Mendel. Para llegar a esto vamos a repasar algunas ideas y conceptos que vimos en la primera guía.

Un gen es la unidad de almacenamiento de información de los seres vivos, son heredables y pasan de padres a hijos, un gen corresponde a un segmento de ADN, este segmento puede codificar proteínas, ARN, cadenas de polipéptidos, y entre varias secuencias de genes codificar solo 1 proteína.



Entonces, el Gen para poder expresarse debe pasar por una secuencia de procesos para poder producir las moléculas que necesita, entre estas moléculas, proteínas que influyen en los rasgos. Esta cadena de procesos parte desde el ADN con la Transcripción del ADN a ARNmensajero (en eucariontes este proceso tiene un intermedio de “maduración” donde se cortan o recortan algunas secuencias). Luego el ARNmensajero debe **TRADUCIRSE** o decodificarse para formar una proteína o componente necesario, esta **TRADUCCION** ocurre en

el RIBOSOMA donde los ARNtransferencia conectan aminoacidos correspondientes en el RIBOSOMA para formar una cadena de aminoacidos que generara una proteina (como ej). Este es el DOGMA CENTRA DE LA BIOLOGIA (o bioquimica) MOLECULAR.



Y la gran pregunta.... Como afecta esto al boca... A MENDEL.

Genetica Mendeliana

En republica la Abadía de Santo Tomas de Brno, este monje universitario de padres granjeros, tenia intereses por la expansión cultural e intelectual de las ciencias en esa época, en 1856 comenzo a investigar los patrones de la herencia, comenzó con ratones, luego abejas y plantas, hasta que llego a los guisantes (*Pisum sativum* o también conocido como las Arvejas) donde los estudio y trabajo con ellos en el jardín del monasterio. El estudio 7 características diferentes presentes en las arvejas:

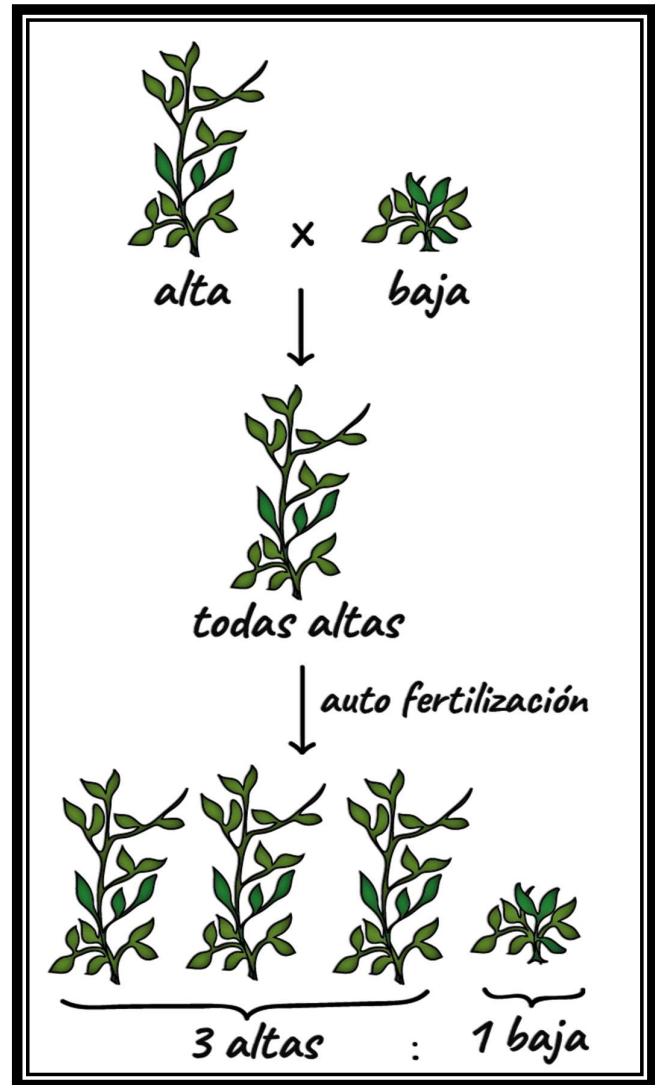
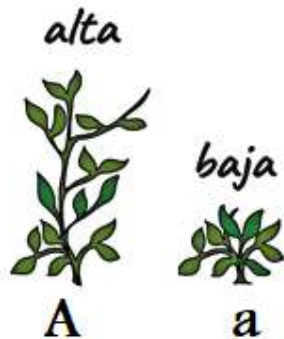
Semilla		Flor	Vaina		Tallo	
Forma	cotiledón	Color	Forma	Color	Ubicación	Tamaño
Redonda	Amarilla	Blanca	Completa	Verde	Vainas axiales	Alto
Arrugada	Verde	Morada	Comprimida	Amarillo	Vainas terminales	Bajo
1	2	3	4	5	6	7

Mendel controla la polinización de las plantas para producir los rasgos que le interesaban además de realizar polinizaciones cruzadas, generando algunos híbridos. Mendel selecciono 1 rasgo y cultivo ese rasgo hasta que fuera una "línea genéticamente pura" (producían descendientes idénticos a los padres), y comenzó a cruzarlas para ver qué pasaba, Registro cada crua de cada generación, cotando cada individuo que presentara el rasgo seleccionada, en sus observaciones encontró patrones similares en los rasgos que estudio:

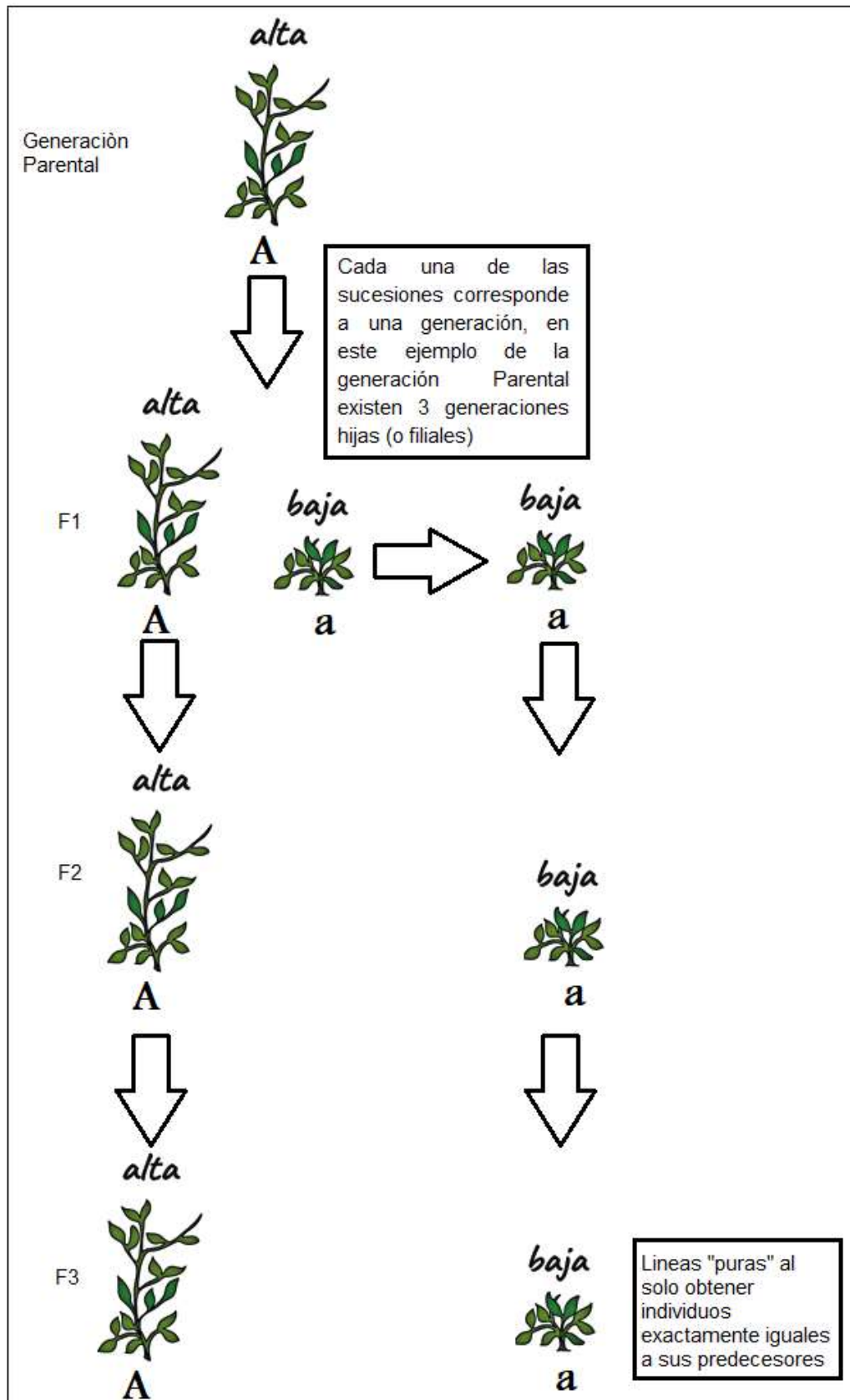
- Uno de los estados o formas de una característica, siempre oculto a la otra (Alta oculta Baja), esto se conoce como el Rasgo Dominante, y al oculto como Rasgo Recesivo.

- En una segunda generación después de una autopolinización, la forma oculta (Recesiva) aparece en una minoría de las plantas, pero siempre hubo plantas que mostraron el rasgo Dominante, esto en una Razón de 3:1 (por cada 3 plantas altas había 1 baja)
- Los otros RASGOS de la planta se heredaban de forma Independiente de la altura, es decir, la altura no influyó en el color de la flor o la forma de la vaina.

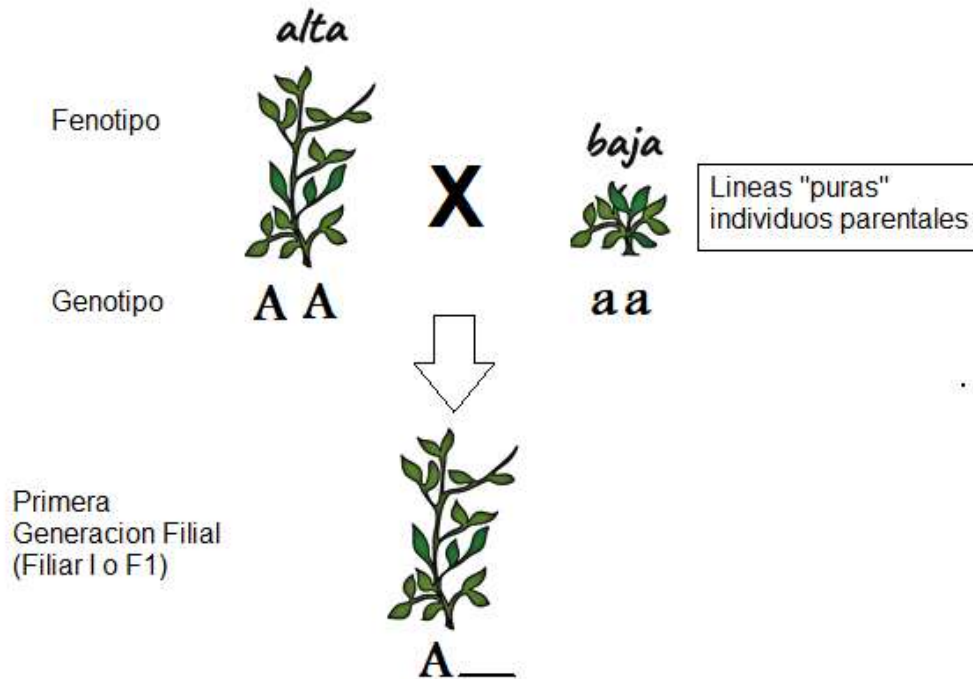
Para ejemplificar esto le damos valores a los estados de los rasgos, a los rasgos Dominantes se les designa con una letra en Mayúscula, y a los recesivos con la misma letra, pero en minúscula, siguiendo el ejemplo de la imagen de la derecha, nos quedaría así:



Siguiendo lo que hizo Mendel, primero obtuvo "líneas puras".



Luego Cruzo las Líneas Puras



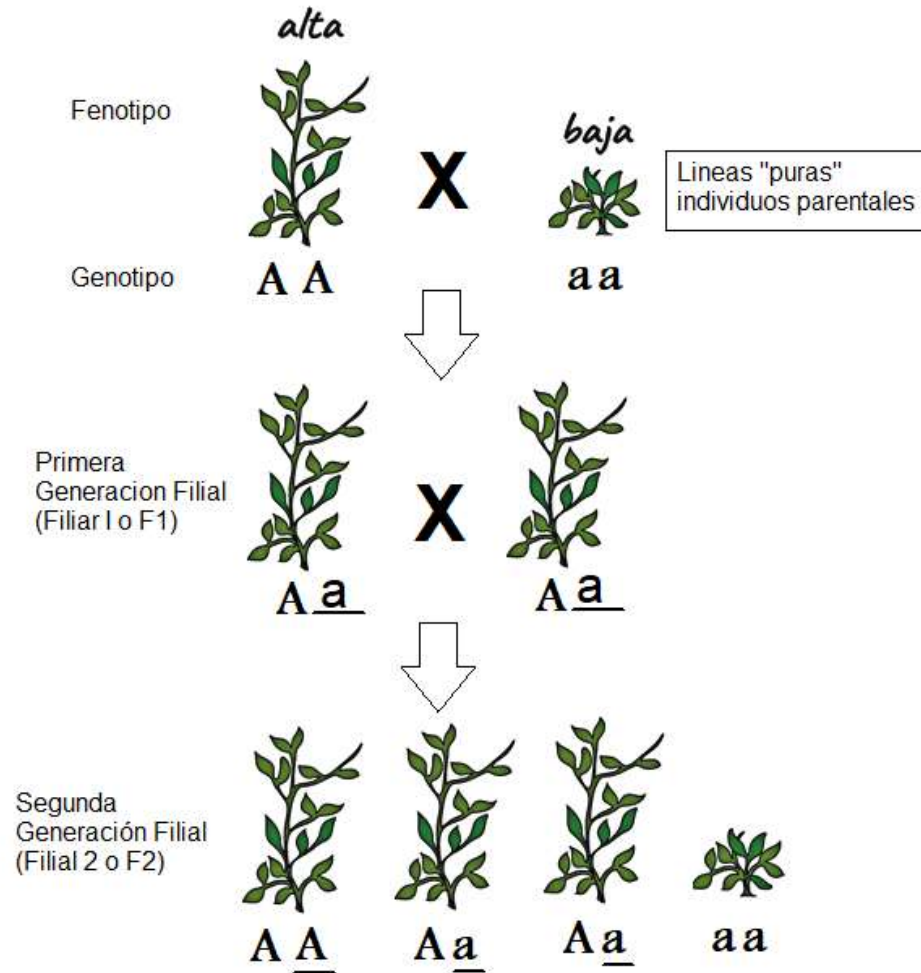
El guion bajo representa la incógnita del gen, recordemos que en las células en los humanos tienen 23 Pares de cromosomas (a excepción de los gametos sexuales), estas también son conocidas como células diploide o $2n$, si en la biología puede haber muchos nombres para 1 cosa... siguiendo esto, los gametos sexuales, que contienen solo 23 cromosomas (en humanos, no tienen pares debido a su proceso de división celular llamado MEIOSIS) se les llama Células Haploides o N , ¿Por qué solo tiene 23?, porque si juntamos los 23 de 1 padre con los 23 del otro, tenemos los 46 que hacen los de un individuo completo, $n+n=2n$, haploide +haploide=diploide. -uso acá como ejemplo los cromosomas humanos, cada especie posee diferente número de cromosomas, por eso que en vez de dar el numero de cada especie, cuando se habla de genética se da la designación n y $2n$, a pesar que tienen varios nombres para un concepto, es necesario pues identifican muchas veces la generalidad de la particularidad-

Entonces $A_$ representa a la identificación del Fenotipo (alta pues la planta es...alta) y el $_$ por que posee cualquiera de las variaciones del gen de los padres. Esto se puede ilustrar en un cuadro como el siguiente

		Padre 1		Al generar los gametos de los padres (en este caso AA se separa y queda en A y A, lo mismo pasa con aa queda como a y a) la tabla ayuda a separar y hacer las cruza correspondientes
		a	a	
Padre 2	A	Aa	Aa	
	a	Aa	Aa	

Nosotros podemos saber esto, pero Mendel en su momento no lo sabía. En F1 todos los individuos son Aa, es decir poseen el rasgo de recesivo "bajo", pero el Dominante "alto" opaca y se expresa como planta alta

Luego cruzo los individuos de F1 con otro de F1.



Usando nuestra tablita

		Padre 1		Podemos observar que, genéticamente tenemos 1 individuo AA , 2 individuos Aa y un individuo aa , esto fenotípicamente podemos decir que son 3 individuos altos, y 1 individuo bajo.
		A	a	
Padre 2	A	AA	Aa	
	a	Aa	aa	

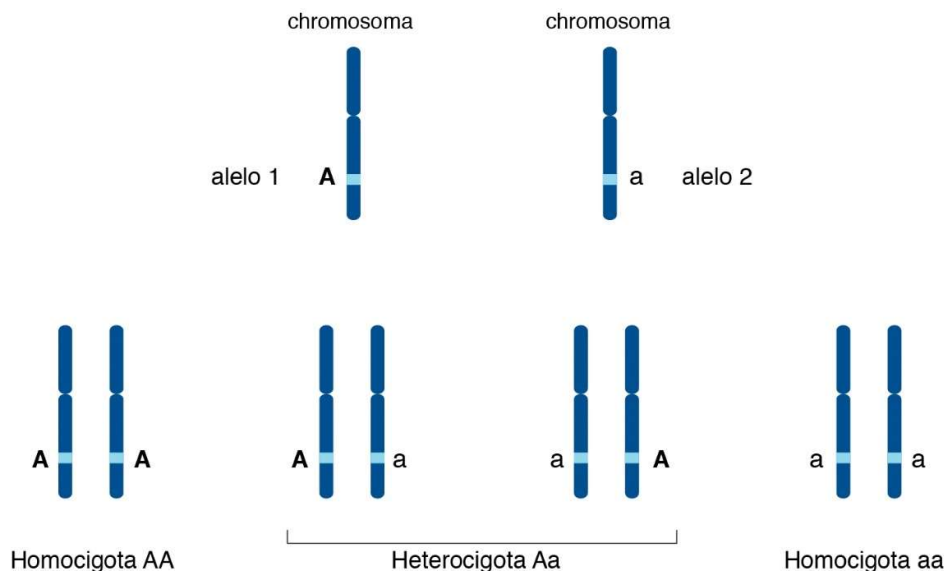
Estos individuos tienen nombres para cada "cigoto" (recordemos que cuando se juntan los gametos sexuales forman un cigoto).

Homocigoto: esta formado por individuos con los mismos alelos de cada gen.

Heterocigoto: que esta formado por alelos diferentes de cada gen.

Entonces si hablamos de un Homocigoto Dominante: AA ; si hablamos de un homocigoto recesivo: aa ; si hablamos de heterocigoto: Aa; ¿entonces podemos hablar de un heterocigoto dominante o recesivo?, pos no.

Y usamos una palabra nueva, Alelo, que son las versiones de cada gen, el dominante o el recesivo (antes use rasgo)



en ingles se habla de “~cigota”... ademas recuerde que un alelo es una versión de un gen, los cuales se encuentran en los cromosomas.

Desde esto surgieron las leyes o principios de Mendel:

Ley de la Segregación: Los factores que componen a un rasgo se separan al formarse los gametos.

Ley de la Dominancia; Cuando 2 factores distintos se encuentran en un mismo individuo, Uno dominara sobre el otro (dominante sobre Recesivo).

Ley de la Combinación Independiente: Cada rasgo presenta sus propios factores que se segregan independientes de otros rasgos

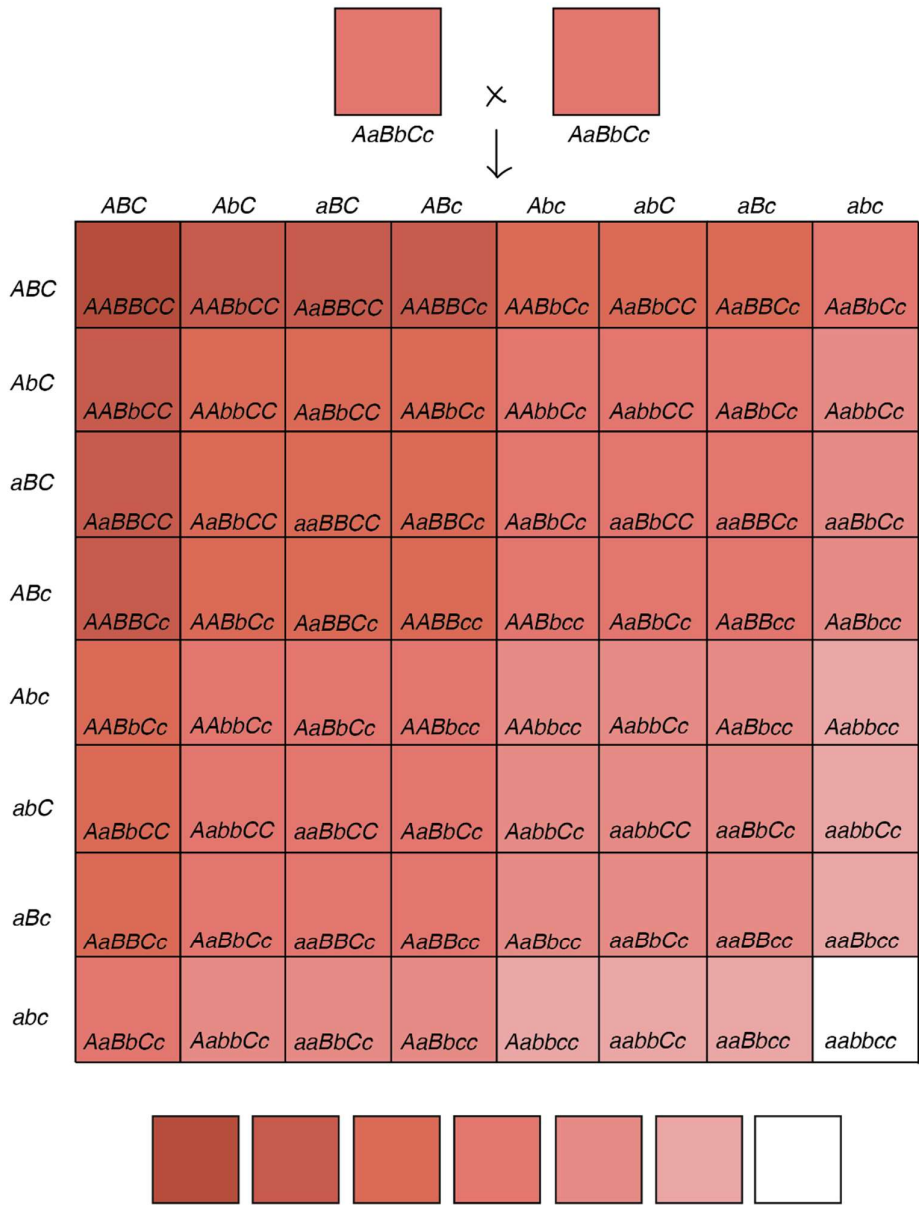
Por cierto, los Rasgos se pueden clasificar de 2 formas:

Discretos o categóricos: pueden tomar pocos estados (ejemplo; colores, hijos, numero de estructura X,)

Rasgos continuos: pueden tomar infinitos estados, tiene variación continua (ej.; longitud de alas, longitud de hojas, etc, son medibles)

LITERALMENTE, al hablar de Mendel y las arvejas, el tuvo SUERTE de estudiar una planta con rasgos discretos tan marcados, incluso en la variación de tamaño de la planta, pues alta o baja sería un rasgo continuo, pero, el promedio aproximado de la altura Máxima alcanzada no.

Ahora, todo lo anterior respecto a Mendel se conoce como **HERENCIA MONOGENETICA** donde 2 alelos (1 gen) codifica un rasgo, y que pasa cuando 2 alelos codifican un rasgo se le conoce como Herencia Poligénica, por ejemplo, la dotación del pigmento rojo en los granos de una variedad de trigo, donde 3 genes (6 alelos), producen la Variación de color debido a la cantidad de pigmento, y el cuadro de combinaciones queda así con sus debidas proporciones:



Pero duerman tranquilos, esto no es necesario aprenderlo... aun que me guste ser malo, tengo mis limites, en especial en la situación actual, realmente espero que se encuentren bien chicos.

También están las “desviaciones a las proporciones mendelianas”, donde dependiendo de cómo se exprese 1 gen, otro gen se vera afectado y terminaran expresando entre ambos, un rasgo diferente.

Un ejemplo de esta codependencia, solo como ejemplo en el pelaje de una especie de conejo:

Padres Heterocigotos AaBb X AaBb

cigotos padre 1 AB/Ab/aB/ab

cigotos padre 2 AB/Ab/aB/ab

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AbAb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

genotipo	fenotipo	
A_B_	Completo	negro
A_bb	chinchilla	café
aaB_	Himalaya	blanco/negro
aabb	albino	blanco completo

También están los casos donde la acción de una enzima producida por un Gen específico corta o cambia la expresión de otro gen (esto es conocido como epítasis)

Otras están influenciadas por el sexo, como la calvicie, donde el hombre es mas propenso

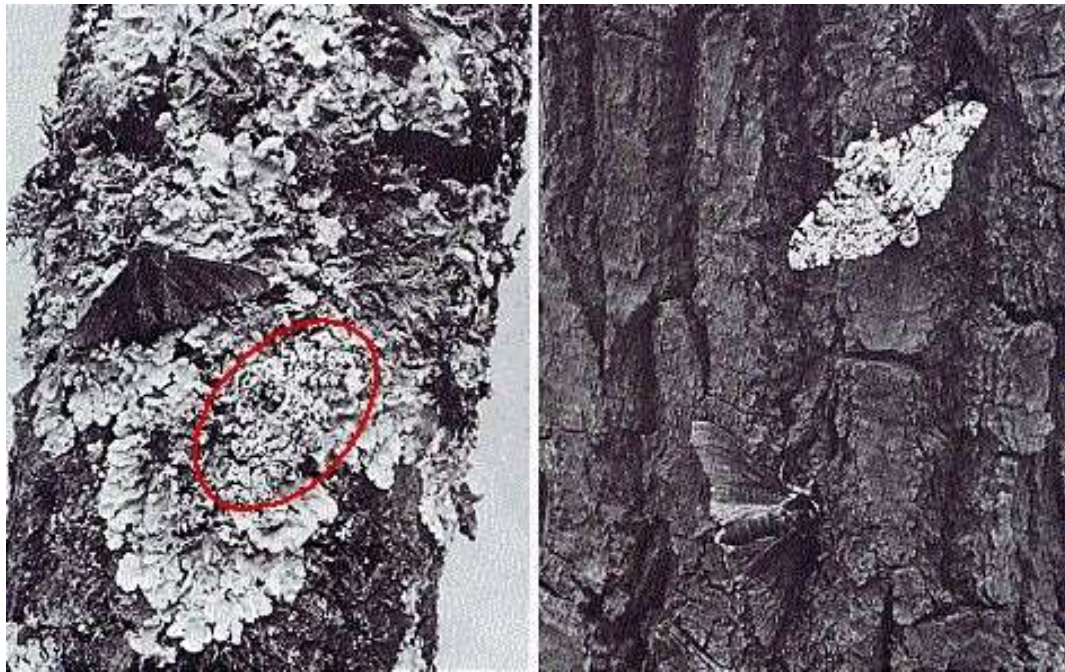
O como es el caso de la *Drosophila melanogaster* donde ciertos genes que codifican rasgos se encuentran separados, pero en el mismo cromosoma, generando una variedad de rasgos dependientes de otros solo por la ubicación (esto pasa debido al entrecruzamiento que tienen los cromosomas paternos al juntarse para formar a un cigoto)

Y como afecta esto al boc.... ¿A la biodiversidad?

Si bien tenemos una especie, que con su color, puede mimetizarse, su descendencia puede que no tenga esa capacidad de mimetizarse tan bien, pero debido a los azares del destino (y en algunos casos la actividad humana) ocurriese que ahora los papeles cambiaron, y la descendencia que no podía mimetizarse bien, ahora lo hace, pero en cambio los padres, son los expuestos, ¿afectaría el ambiente? ¡Pues claro! Y de hecho ya ha pasado...



Esto ocurrió en Europa, mediados del s.XIX , en plena revolución industrial, unos aficionados a las mariposas e insectos, comenzaron a encontrar ejemplares de la “mariposa de los abedules” (técnicamente una polilla, *Biston betularia*) de color negro, esta polilla normalmente era de color blanco con patrones de pigmentación negra, para conmemorar este hallazgo la nombraron *Biston Carbonaria* (revolución industrial, uso de carbon, carbon es color negro..), pero al pasar los años las polillas blancas fueron desapareciendo de los abedules cercanos a las ciudades, y abundaban las de color negro, consecuentemente, los abedules de las ciudades y cercanos a las industrias, estaban teñidos por el hollín de color negro.



Fotos de las “mariposas de abedul” en un tronco blanco y tronco negro (con hollin)

Un británico de nombre Bernard Kettlewell, comenzó a estudiar este inusual fenómeno (entre los años 1952 y 1972), él fue criando y soltando estas polillas en zonas tanto industriales como en bosques para comprobar como se comportaban las aves (principales depredadores de estas polillas), sus hallazgos probaron que las aves reaccionaban al color cazando a las polillas mas notorias, y les costaba cazar a las polillas que se camuflaban con el fondo. este efecto paso a llamarse melanismo industrial.

Este señor, lamentablemente, debido a las creencias de la época, fue extremadamente criticado y difamado, que el intento capitalizarse con la investigación, ya que sus datos eran muy parecidos con los de otro investigador, que se centraba en el comportamiento de las aves, y que nunca mostro sus datos reales, que su evidencia era falsa, o que entreno a las aves, para que cazaran a las polillas que él marcaba; incluso en el 2002 se publico un libro que criticaba toda su obra (siendo que murió en 1979), y lo acusaba de comerse las polillas, el libro también

apunta a que los científicos son todos crédulos por aceptar la evolución... Afortunadamente en el 2012, un grupo de científicos logro recrear el experimento de Kettlewell , limpiando su nombre y demostrando que la selección natural es una fuerza evolutiva.

Siguiendo con esto, a Mendel también se le critico por las creencias de la época (1865) pues además de ir en contra de las creencias de la época, siendo un fraile, contradecía las teorías aceptadas de que los rasgos eran “graduales” o “intermedios” al heredarse, porque así se veía en los seres humanos.

Espero que se encuentren bien chicos! Cuídense! La próxima guía será de evolución Humana! espero sus comentarios por Classroom.

Example of Complete dominance :

