

## **PREGUNTAS GENERADORAS T2**

### **1. Cada replica tiene la cantidad de la especie pero, se expresan todos los genes?**

Si bien todas las células de nuestro cuerpo tienen los mismos genes, no todos se expresan en todas las células, es decir, no todos se transcriben y traducen. Por ej., el gen 4 se expresa en todas las células, mientras que en la célula A se producen específicamente las proteínas correspondientes a los genes 6 y 7, las proteínas derivadas de los genes 5 y 8 son exclusivas de la célula B y el producto del gen 9 es exclusivo de la célula C. En este ejemplo hipotético, el producto del gen 4 cumpliría funciones comunes a los tres tipos celulares mientras que la expresión diferencial de los otros genes determinaría las diferentes formas y funciones.

Para conocer un gen se secuencia, se determina la cantidad de los nucleótidos que lo forman y el orden en que se ubican. Todas las células de un organismo tienen el mismo genoma, o conjunto de genes. Pero, en cada célula se expresan los genes que se usan. Por ejemplo, aunque una célula de la piel tiene toda la información genética al igual que la célula del hígado, en la piel solo se expresarán aquellos genes que den características de piel, mientras que los genes que dan características de hígado, estarán allí "apagados". Por el contrario, los genes que dan rasgos de "hígado" estarán activos en el hígado e inactivos en la piel. Lo que no se usa se encuentra mayormente compactado. Este empaquetamiento puede ser temporal o definitivo.

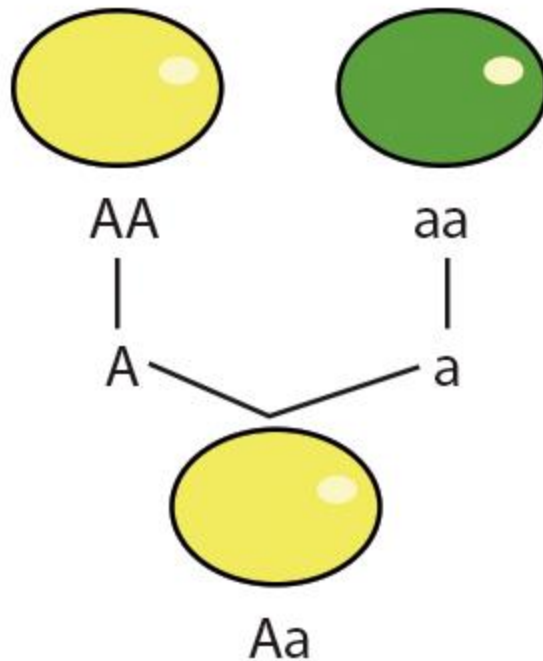
### **2. ¿Cuáles son las leyes de Mendel?**

Las leyes de Mendel fueron desarrolladas por un científico genetista, considerado como el padre de la genética: Gregor Mendel. De allí su nombre. Este científico realizó experimentos que permitieron dilucidar elementos fundamentales de la herencia genética, como con un ejemplo de ley de Mendel, donde se explican los rasgos descendientes que se pueden predecir a través de las características de los progenitores de una especie, desde animales, plantas y hasta seres humanos.

Este científico fue quien acuñó algunos de los términos más conocidos de la genética, como son los términos "dominante" y "recesivo", que son factores de la herencia presentes en las características y rasgos hereditarios en los organismos, todo esto a través de las tres Leyes de Mendel.

Fue decisivo el Ensayo Sobre Los Híbridos Vegetales que realizó en 1866, donde finalmente se formulaban las 3 Leyes De Mendel que fueron nombradas ante su apellido. Y que estaban compuestas por cruces inter-especies y experimentos que fueron llevados a un análisis estadístico. Sin embargo, estos estudios no fueron tomados en cuenta hasta mucho después de ser publicados, en el año 1900. A continuación te damos una introducción a las Leyes de Gregor Mendel:

## Ley De Mendel

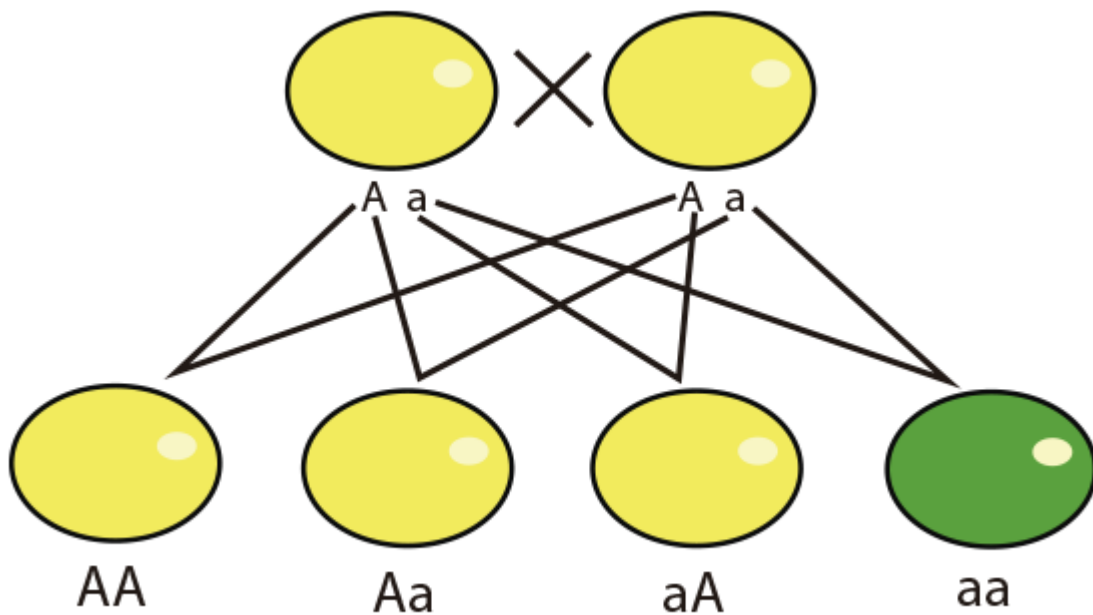


**La primera ley de Mendel**, también llamada: Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación, o simplemente Ley de la Uniformidad. Esta ley dicta que, al cruzar dos variedades de una especie de raza pura, cada uno de los híbridos de la primera generación tendrá caracteres determinados similares en su fenotipo. Esto se debe a que las razas puras tienen un gen dominante o un gen recesivo. El genotipo dominante será entonces el que determine la característica o características principales de la primera generación del cruce, pero al mismo tiempo, también serán similares fenotípicamente entre sí, es decir, entre cada individuo de la primera generación.

En el experimento realizado por Mendel para obtener la primera de las leyes de Mendel, utilizaba una especie de chícharos que producían semillas amarillas como gen dominante y otra que tenía un gen recesivo que producía semillas verdes, por lo tanto, el alelo que llamaremos "A" daba el color amarillo por encima del alelo "a" que producía el color verde. El producto del cruce eran plantas que producían semillas amarillas.

## Segunda Ley De Mendel

La segunda ley de Mendel, también conocida como la Ley de la Segregación, Ley de la Separación Equitativa, o hasta Ley de Disyunción de los Alelos. Esta dictamina que para que exista la reproducción de dos individuos de una especie, primero debe existir la separación del alelo de cada uno de los pares para que de esta manera se transfiera la información genética al hijo. Un alelo es, la variante genética que permite determinar un rasgo o carácter. Existen entonces, alelos dominantes y alelos recesivos.

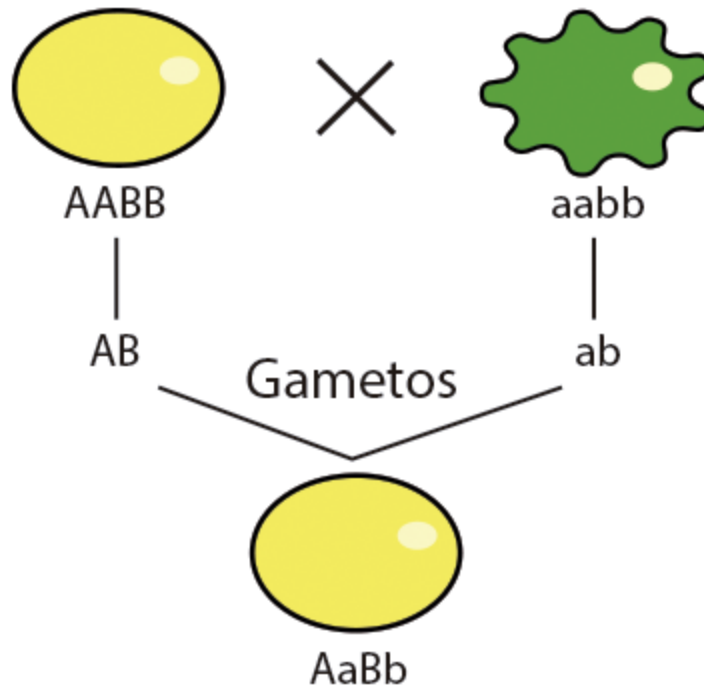


Por esto, es que la segunda de las leyes de Mendel se la llama como de segregación o separación, ya que cada padre, aporta un alelo que se separa de cada uno, para formar un individuo en una nueva generación. Mendel, en su experimento, obtuvo solo semillas amarillas en la primera generación, pero en la segunda generación, los alelos se separaron para formar nuevas semillas verdes en menor proporción que las amarillas, pero aun así existentes. Esta sería la proporción:

### Tercera Ley De Mendel

La tercera ley de Mendel, también llamada Ley de la Herencia Independiente de Caracteres o Ley de la Asociación Independiente. Según Mendel, hay rasgos heredados que se obtienen de forma independiente, sin relación con el fenotipo, lo cual no afecta al patrón de herencia de otros rasgos. Esta ley se cumple en los genes que no están ligados, es decir que se encuentran en diferentes cromosomas o que están en zonas muy separadas del mismo cromosoma.

Mendel, para concluir la tercera de las leyes de Mendel, realizó un cruce de plantas de chícharos que producían semillas amarillas y llanas, con chícharos que producían semillas verdes y con textura irregular. Estas eran homocigóticas para los dos caracteres de textura y color. Se concluía que la ley de uniformidad estaba presente, pues con la primera generación se pudo obtener semillas amarillas y lisas.



Sin embargo, al cruzar esta primera generación para obtener una segunda generación, se observan nuevos tipos de semillas con caracteres diversos pero relacionados con la generación parental, se obtuvieron semillas amarillas y lisas, amarillas y rugosas, verdes y lisas, y verdes y rugosas.

### Leyes De Mendel Resumidas

Para terminar con las Leyes De Mendel Resumidas, se puede decir que, la primera Ley de Mendel dice que si se cruzan dos padres de raza pura con diferentes rasgos, la primera generación tendrá similitudes entre sí y guardará un carácter del padre con el alelo dominante. La segunda ley dice que, los factores genéticos se separan de cada uno de los padres en alelos individuales que se juntarán para procrear una descendencia con las características de la primera generación, pero en la segunda generación, se manifiestan nuevos rasgos genéticos observados en los padres pero unidos de manera aleatoria en la descendencia de la primera generación. Y la tercera ley de Mendel dice que, además existen rasgos generados de forma independiente, a través de cromosomas alejados que no intervienen entre sí, y al igual que en la segunda ley, esta tercera de las leyes de Mendel se manifiesta con más claridad en la segunda generación de individuos.

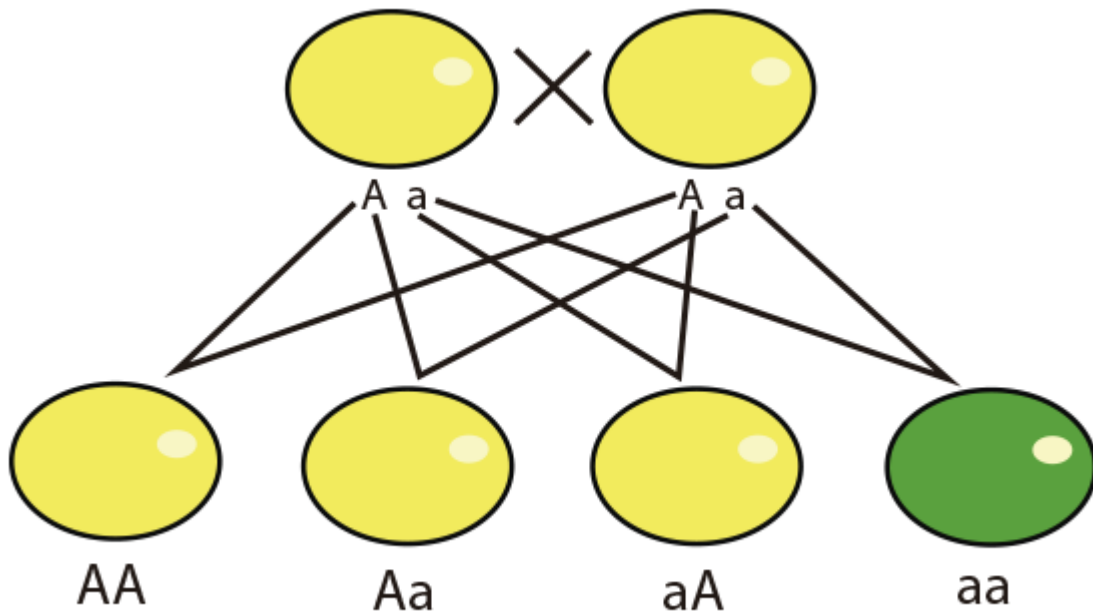
### 3. En qué consisten las leyes de: la Segregación y la recombinación?

#### Segunda Ley De Mendel

La segunda Ley De Mendel, es conocida también como Ley de la segregación, también como Ley de la Separación Equitativa, y también como Ley de Disyunción de los Alelos. Esta Segunda Ley De Mendel se cumple en la segunda generación filial, es decir que de los padres a la primera generación, se cumple la Primera Ley de Mendel, y luego de los hijos de la primera generación se cumple esta Segunda Ley de Mendel.

Esta 2da Ley De Mendel, habla de la separación de los alelos en cada uno del cruce entre los miembros de la primera generación, que ahora se convertirían en parentales de la segunda generación, para la formación de un nuevo gameto hijo con características determinadas.

Ya que cada alelo se separa para constituir en rasgos que no pertenecen a la generación primera filial, sino a la de los parentales. Es decir que muchos de los rasgos más evidentes en el alelo recesivo, estaría presentes al saltar una generación. Todo esto en proporción relativa al número de individuos en la segunda generación filial.



El experimento que realizó Mendel para llegar a concluir en la Segunda Ley De Mendel, fue el de cruzar semillas amarillas de la primera generación filial, que fueron obtenidas en el experimento anterior, de la Primera Ley de Mendel. A partir de allí obtuvo semillas amarillas y verdes, siendo las amarillas más abundantes pero con la cuarta parte de semillas verdes que son el resultado de la manifestación del alelo recesivo que se mantuvo oculto durante la primera generación pero fue evidente en la segunda.

La interpretación que se le dio a este experimento de la 2 Ley De Mendel, fue que los alelos en la primera generación, no era que habían desaparecido ni se habían fusionado genéticamente, sino que permanecían en silencio durante la primera generación de hijos, pero llegaron a manifestarse en la segunda generación con suficiente evidencia para saber que siempre estuvieron presentes pero no se habían demostrado a simple vista.

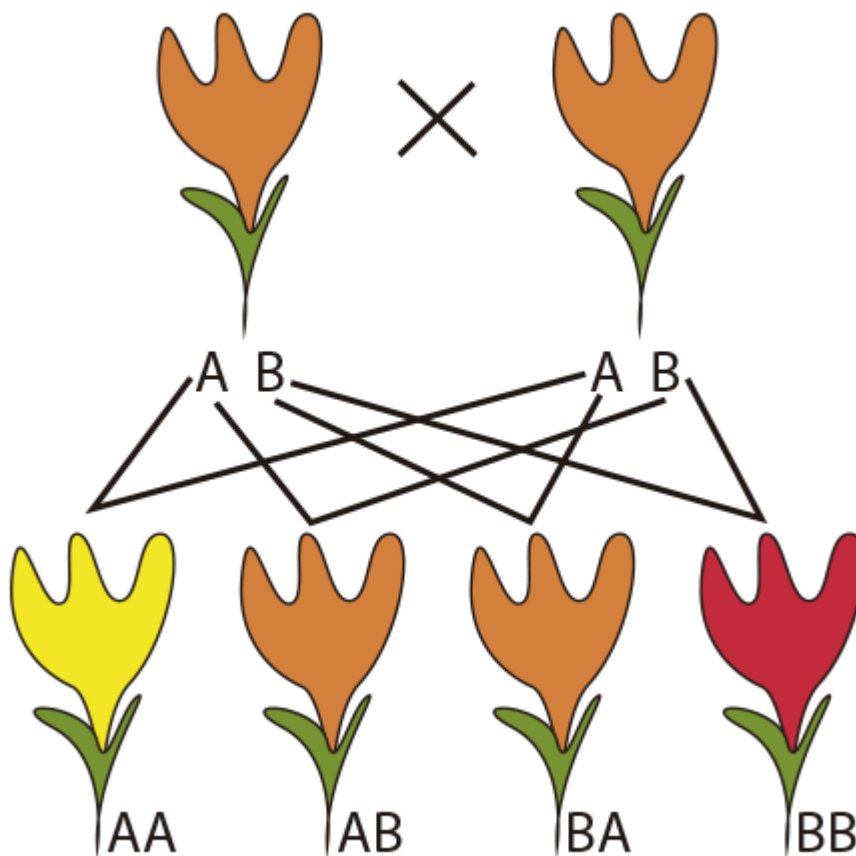
Esto es debido a que al momento de la producción de los gametos, o células sexuales haploides, necesarias para la reproducción, existe un proceso llamado división celular meiótica. Un proceso de división que hace que cada gameto contenga solo un alelo por cada genotipo, lo cual permite que

los padres se combinen, pero no desaparezcan, haciendo que la variación de rasgos sea posible a través de la siguiente reproducción.

Sin embargo, en cada una de las reproducciones, el hijo o hijos van a heredar tan solo un alelo de cada padre, lo cual hace que el alelo recesivo se vaya debilitando de generación en generación.

### Herencia Intermedia De La Segunda Ley De Mendel

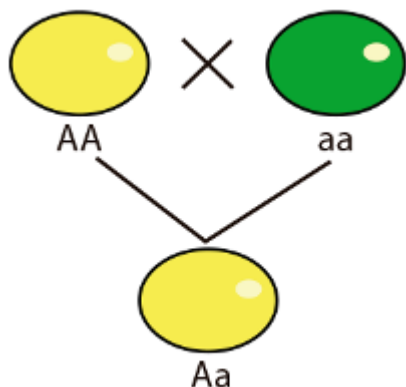
También existen otros casos para esta Segunda ley De Mendel, tal y como se vio en la primera, donde había una herencia intermedia, pero con la diferencia de que la proporción es distinta que con las semillas, y tomando como ejemplo las mismas flores de color naranja de la primera Ley, que son la generación filial que se reproducirá para obtener una segunda generación filial de esta manera:



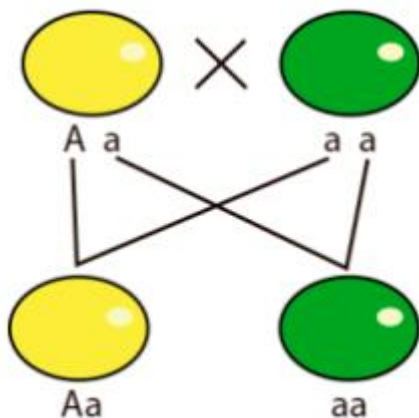
### Diagnóstico de Retrocruzamiento

Hay un procedimiento para probar si el individuo de la segunda generación filial, se trata de un homocigoto o de un heterocigoto, es decir que, se puede saber si es genéticamente puro o es un híbrido. Esto se logra al cruzar un individuo de genotipo indeterminado, de la misma especie, con el individuo del alelo recesivo a diagnosticar. Los resultados del fenotipo, serán suficiente evidencia para comprobar el genotipo homocigoto o heterocigoto.

Siendo que, si se trata de un individuo homocigótico (izquierda), la descendencia será igual, es decir que su genotipo es puro y el alelo dominante se mantiene:



Si, por el contrario, el individuo a prueba llega a ser heterocigótico (izquierda), entonces el alelo recesivo tomará el lugar y aparecerán de nuevo individuos con las características de ambos padres, en proporciones iguales:



### La ley de la segregación independiente

3ª Ley de Mendel: Ley de la recombinación independiente de los factores: En ocasiones es descrita como la 2ª Ley. Mendel concluyó que diferentes rasgos son heredados independientemente unos de otros, no existe relación entre ellos, por lo tanto el patrón de herencia de un rasgo no afectará al patrón de herencia de otro. Sólo se cumple en aquellos genes que no están ligados (en diferentes cromosomas) o que están en regiones muy separadas del mismo cromosoma. Es decir, siguen las proporciones 9:3:3:1.

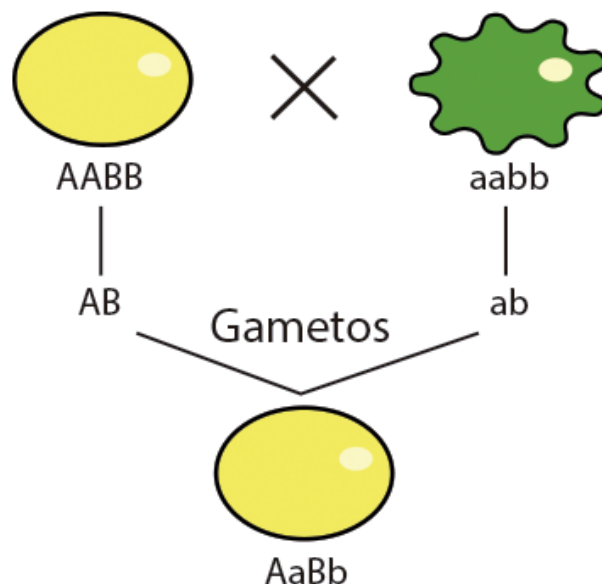
En palabras del propio Mendel: Por tanto, no hay duda de que a todos los caracteres que intervinieron en los experimentos se aplica el principio de que la descendencia de los híbridos en que se combinan varios caracteres esenciales diferentes, presenta los términos de una serie de combinaciones, que resulta de la reunión de las series de desarrollo de cada pareja de caracteres diferenciales.

Mendel describió dos tipos de "factores" (genes) de acuerdo a su expresión fenotípica en la descendencia, los dominantes y los recesivos, pero existe otro factor a tener en cuenta en organismos dioicos y es el hecho de que los individuos de sexo femenino tienen dos cromosomas X (XX) mientras los masculinos tienen un cromosoma X y uno Y (XY), con lo cual quedan conformados cuatro modos o "patrones" según los cuales se puede transmitir una mutación simple: a) Gen dominante ubicado en un autosoma (herencia autosómica dominante) b) Gen recesivo ubicado en un autosoma (herencia autosómica recesiva) c) Gen dominante situado en el cromosoma X (herencia dominante ligada al cromosoma X) d) Gen recesivo situado en el cromosoma X (herencia recesiva ligada al cromosoma X).

La tercera Ley De Mendel es conocida también como Ley de la Herencia Independiente de Caracteres. Esta **Tercera Ley De Mendel**, toma en cuenta a los caracteres o rasgos que se heredan de forma independiente a otros rasgos. Es decir que no existe relación entre estos rasgos, ya que se encuentran en otra área del cromosoma. Es decir que los fenotipos se generan a través de las leyes anteriores, pero no influyen en el desarrollo de unos con otros. De esta manera, cada patrón de herencia puede ser transmitido sin afectar a otro. La 3ra Ley De Mendel, se cumple, como se ha dicho, en patrones de herencia que se encuentran en diferentes cromosomas, o que están en áreas muy distantes dentro del cromosoma.

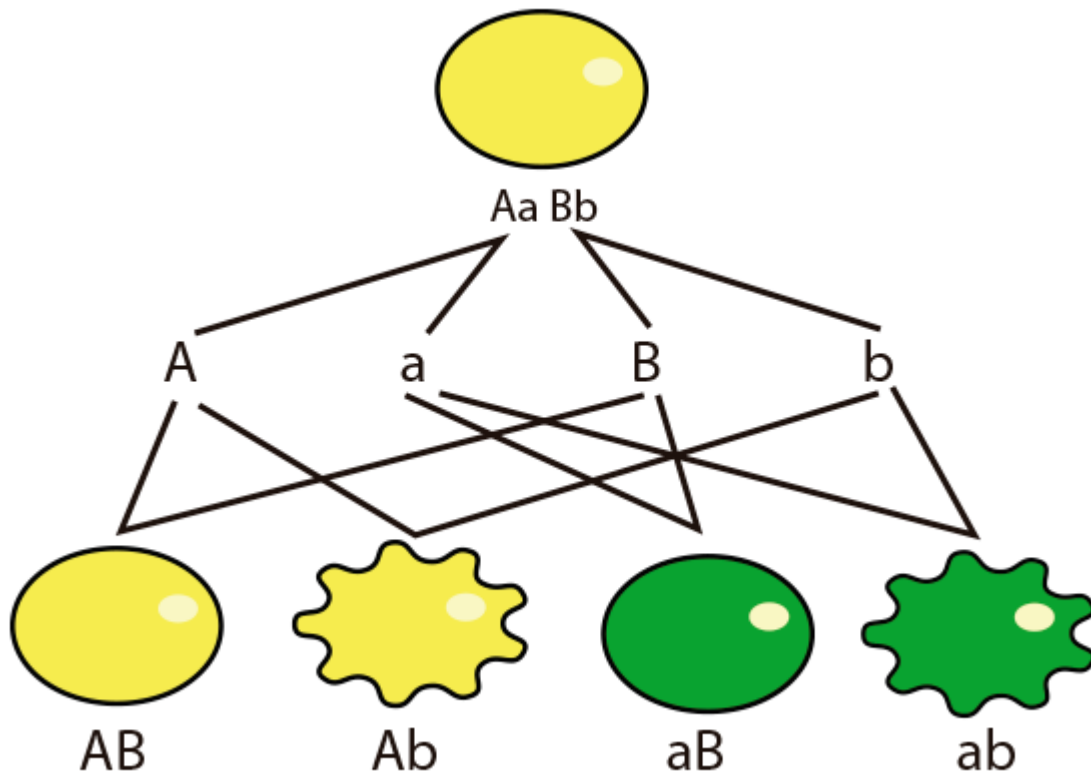
El experimento que se realizó para llegar a esta conclusión de la Tercera Ley De Mendel, fue realizado al cruzar una planta de chícharos que producían semillas amarillas y lisas, con una planta de chícharos que producía semillas verdes y con textura rugosa, es decir que cada una de estas tenía dos rasgos visiblemente distintos entre sí. Tomando en cuenta que ambos individuos eran homocigóticos.

La primera generación filial producía semillas amarillas y lisas, tal y como se cumple en la Primera Ley De Mendel, dando cuenta de que los alelos dominantes son aquellos que le dan la coloración y la textura, y que los individuos de esta primera generación son dihíbridos (AaBb).





Luego, al cruzar los individuos de la primera generación entre sí, se pueden obtener las siguientes variables que son gametos posibles que se obtienen con rasgos diferentes, basados en los alelos recesivos que transmitirán los rasgos que están presentes en la generación parental con diferentes posibilidades de combinación.

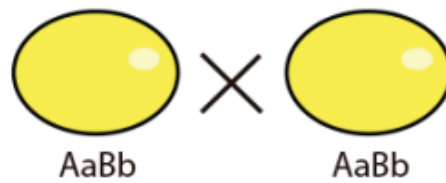


















Como se puede ver, los gametos posibles tienen los rasgos combinados, como las semillas amarillas y lisas ( $AB$ ), las que son amarillas y rugosas ( $Ab$ ), las verdes y rugosas ( $aB$ ), y las que son verdes y lisas ( $ab$ ). Donde las letras mayúsculas representan a los alelos dominantes y las minúsculas a los alelos recesivos. Cada una con características presentes en sus parentales superiores, pero combinados para lograr todas las variables. La Primera Ley De Mendel también se cumple si tomamos a la primera generación como la generación parental y a la segunda generación como a la primera, ya que los alelos se han complejizado y poseen más caracteres.

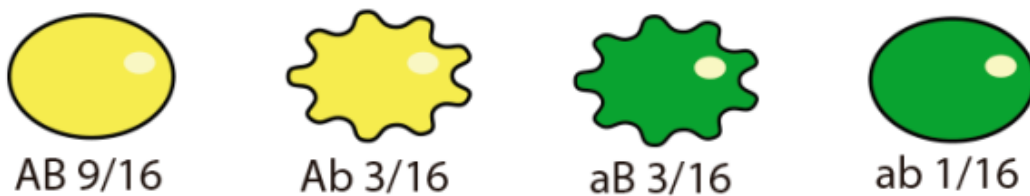
### Proporción 9:3:3:1 En La Tercera Ley De Mendel

En los cruces de la Tercera Ley De Mendel, la proporción en que se distribuyen las distintas posibilidades de combinación de rasgos, se cumple en la proporción conocida como 9:3:3:1, esta se conoce de esta manera, porque dentro caben 16 posibilidades de combinaciones en total para los alelos de cada uno de los individuos que forman parte del cruce, es decir, los que ahora son padres de la segunda generación filial. Entonces, estas 16 posibilidades se dividen en 9, para los alelos dominantes, 3 para el alelo dominante con un recesivo, 3 más para un recesivo con un dominante, y solo 1 para la combinación de dos alelos recesivos. Esto se puede ver mejor explicado en el

siguiente cuadro, con la primera generación filial arriba, donde dos individuos se cruzan, para generar el cuadro de abajo, y en la parte inferior se encuentra la división de posibilidades.



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



Se debe tomar en cuenta que la elección de los caracteres fue muy importante al momento de obtener los resultados deseados de la tercera Ley De Mendel, ya que si los genes se encuentran en el mismo cromosoma, la reproducción y la separación de los alelos entran en la categoría de los genes ligados.