

A black and white portrait of Gregor Mendel, a man with glasses and a dark suit, looking slightly to the left. The portrait is centered in the background of the slide.

# **GENÉTICA GENERAL**

**Irene Barriga**

**07-I**

## **GENÉTICA MENDELIANA:**

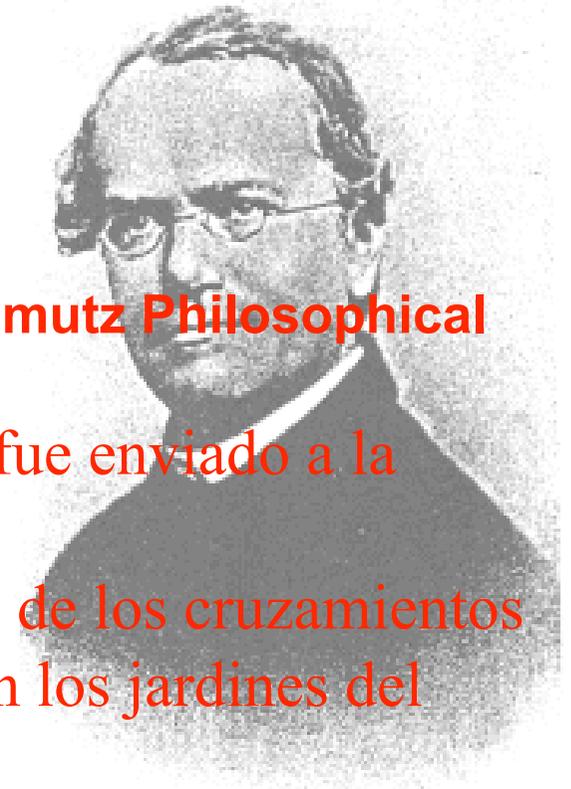
- 1) BREVE HISTORIA DE LA GENÉTICA**
- 2) LEYES O PRINCIPIOS DE MENDEL**



# 1) BREVE HISTORIA DE LA GENÉTICA

## Gregor Johann Mendel (1822-1884):

- Padre de la Genética
- Nació en Heinzendorf (Austria)
- De joven trabajo como jardinero y atendió el **Olmütz Philosophical Institute**.
- Ingresó a los agustinos (1843). Posteriormente fue enviado a la Universidad de Viena a estudiar.
- Interesado en la genética, estudió los resultados de los cruzamientos entre dos variedades de guisantes *Pisum sativa* en los jardines del convento de Brünn.
- Entre 1856 y 1863 cultivó y experimento con aprox. 28,000 plantas de guisante.



Mendel informó de sus hallazgos a la Sociedad para el Estudio de la Ciencias Naturales en Brünn. →

Publicó sus resultados en las actas de dicha sociedad (1866). La importancia de sus hallazgos no fue apreciada por otros biólogos de su época, y fueron despreciados por espacio de casi 35 años.

EXPERIMENTS IN PLANT HYBRIDIZATION (1865)

GREGOR MENDEL

Read at the February 8th, and March 8th, 1865, meetings  
of the Brünn Natural History Society

Mendel, Gregor. 1866. Versuche über Pflanzenhybriden. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, Bd. IV für das Jahr 1865*. Abhandlungen, 3–47.

---

*Mendel's paper was first translated into English by William Bateson in 1901. This present version derives from the Bateson translation, with some minor corrections and changes provided by Roger Blumberg as part of the MendelWeb project. A few additional corrections have been made in this version. For an annotated copy, which includes comments on the Bateson translation and Blumberg's corrections, see the MendelWeb site:*

*(<http://www.netSPACE.org/MendelWeb/>).*

---

**1900**

Hugo de Vries (Holanda)  
(Botánico y genetista)



Karl Correns (Alemania)  
(Botánico)

Erick Von Tchermak (Austria)  
(Genetista)



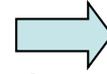
redescubren independientemente las leyes de la herencia descubiertas por Mendel.

**1910**

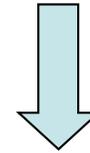
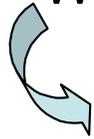
Erigen un monumento de mármol en el mismo huerto donde el ilustre monje iniciara sus experiencias.

W.S. Sutton (Estados Unidos)

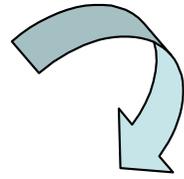
Theodoro Bovari (Alemania)



Teoría Cromosómica de la Herencia



Demuestran que los genes descritos por Mendel estaban situados en los cromosomas del núcleo.

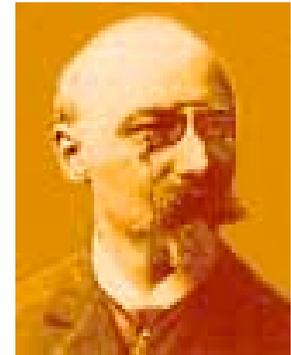
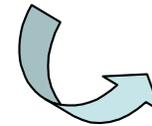


Willian Bateson (1861-1926)

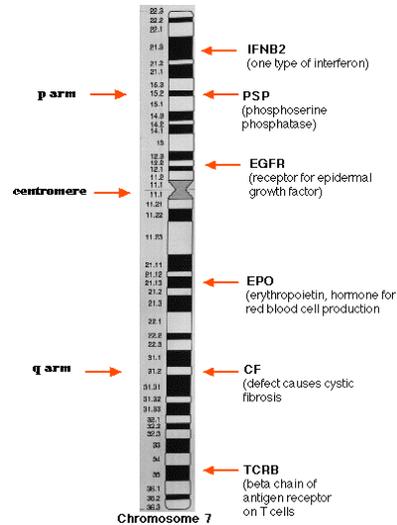
Acuña los términos: Genética,  
Homocigótico, Heterocigótico,  
Alelomorfo.

Johansen acuña los términos: Gen,  
Genotipo y Fenotipo;

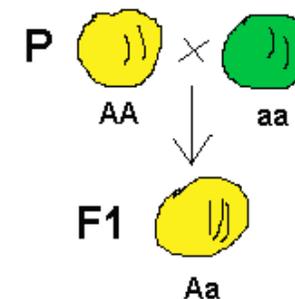
Fleming: Mitosis, Áster, Cromática,  
Profase, Metafase, Anafase y  
Telofase.



• **Gen**. Unidad hereditaria que controla cada carácter en los seres vivos. A nivel molecular corresponde a una sección de ADN, que contiene información para la síntesis de una cadena proteínica.



• **Alelo**. Cada una de las alternativas que puede tener un gen de un carácter. Por ejemplo el gen que regula el color de la semilla del guisante, presenta dos alelos, uno que determina **color verde** y otro que determina **color amarillo**. Por regla general se conocen varias formas alélicas de cada gen; el alelo más extendido de una población se denomina "**alelo normal o salvaje**", mientras que los otros más escasos, se conocen como "**alelos mutados**".





## **2) LEYES O PRINCIPIOS DE MENDEL**



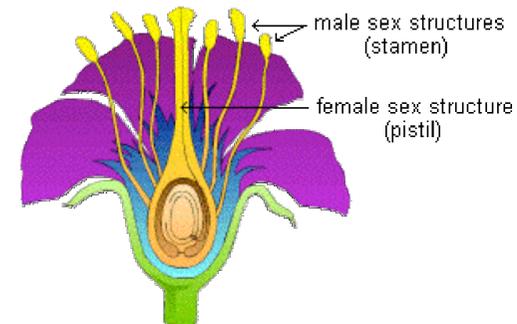
- Mendel 1854 comienza una serie de cruzamientos con la arveja de jardín *Pisum sativum* en un intento de aprender sobre los mecanismos de la herencia.



- Modelo de estudio, puesto que presenta varias ventajas para ser utilizable en experimentos genéticos:
  - crece fácilmente,
  - sus flores y frutos aparecen en el mismo año que la semilla es plantada,
  - produce un gran número de semillas.



- Mendel obtuvo para sus experimentos **plantas puras** mediante **auto-polinización**. Esto significa que el polen (gametos masculinos) producido por los estambres se deposita sobre el pistilo (que contienen los gametos femeninos) que se encuentra en la misma flor de la planta produciéndose de esta manera la fertilización.





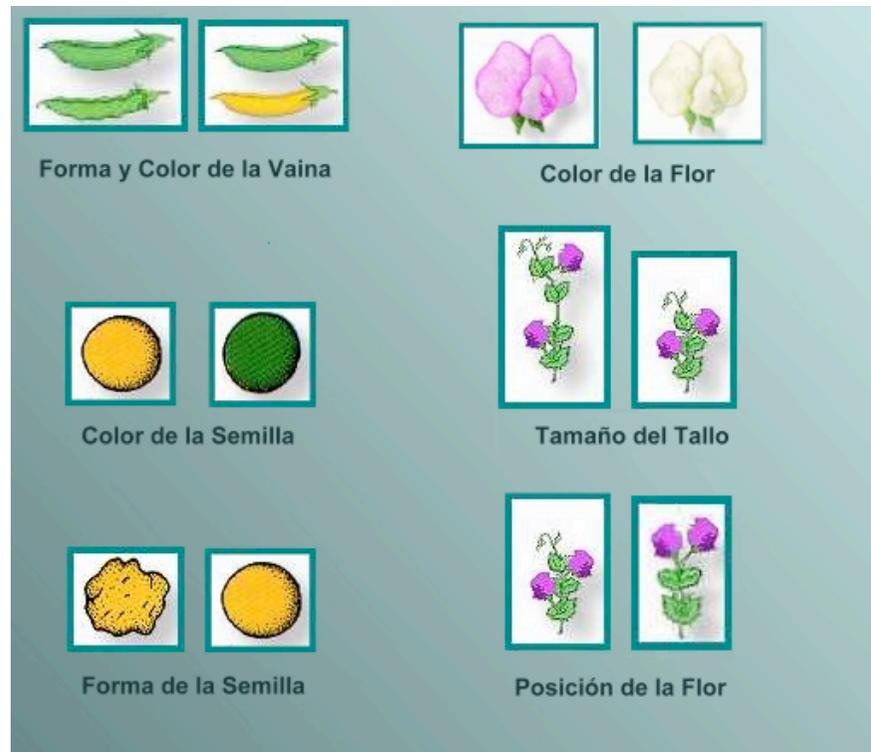
La visión Mendeliana:

- 1) La selección del modelo biológico
- 2) Su apego al método científico
- 3) Diseño experimental (plantas puras)
- 4) Validación matemática (uso de la Probabilidad)

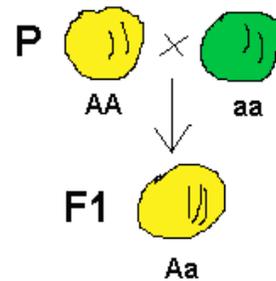


- seleccionó siete características para realizar sus cruces experimentales, cada una de estas con dos alternativas de apariencia fácilmente distinguible (**variación discontinua**). Ej. semilla lisa o rugosa, semilla verde o amarilla, etc...

- Las 7 características seleccionadas son las siguientes:



•**Carácter cualitativo.** Es aquel que presenta dos alternativas claras, fáciles de observar: blanco-rojo; liso-rugoso; alas largas-alas cortas; etc. Estos caracteres están regulados por un **único gen** que presenta dos formas alélicas (excepto en el caso de las series de alelos múltiples). Por ejemplo, el **carácter color de la piel del guisante** está regulado por un **gen** cuyas **formas alélicas** se pueden representar por dos letras, una mayúscula (**A**) y otra minúscula (**a**).

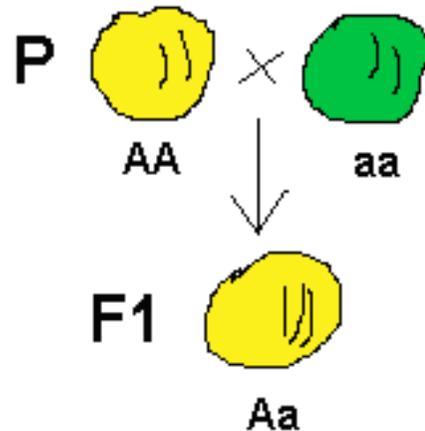


•**Carácter cuantitativo.** El que tiene diferentes graduaciones entre dos valores extremos. Por ejemplo la **variación de estaturas**, el **color de la piel**; la **complejión física**. Estos caracteres dependen de la acción acumulativa de muchos genes, cada uno de los cuales produce un efecto pequeño. En la expresión de estos caracteres influyen mucho los *factores ambientales*.

## LEYES DE MENDEL:

**Primera Ley de la Dominancia o Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación (F1):** dice que cuando se cruzan dos variedades individuos de raza pura ambos (homocigóticos) para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación son iguales.

**El experimento de Mendel.-** Mendel llegó a esta conclusión trabajando con una variedad pura de plantas de guisantes que producían las semillas amarillas y con una variedad que producía las semillas verdes. Al hacer un cruzamiento entre estas plantas, obtenía siempre plantas con semillas amarillas.



100% Aa (Amarillas)

P = Progenitores

AA = carácter dominante (Amarillo),

Progenitor homocigótico dominante Amarillo

aa = carácter recesivo (verde),

Progenitor homocigótico recesivo verde

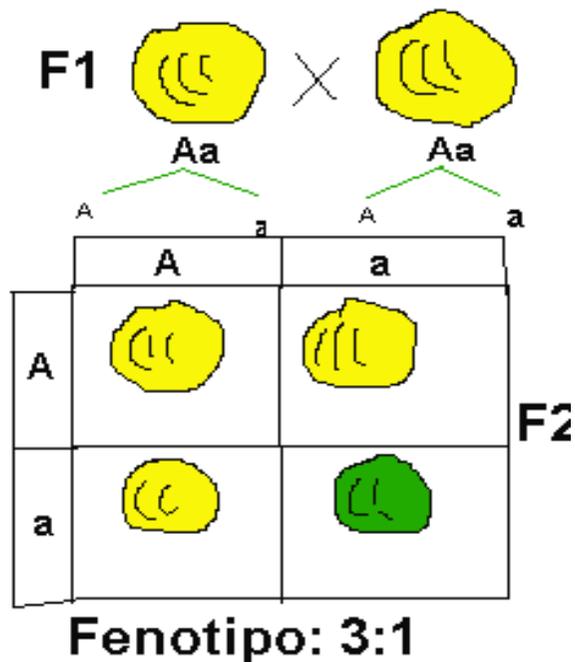
F1 = Primera generación filial

Aa = Progenie heterocigótica Amarilla

## LEYES DE MENDEL:

**Segunda Ley o Ley de la separación o disyunción de los alelos.**

**El experimento de Mendel.** Mendel tomó plantas procedentes de las semillas de la primera generación (F1) del experimento anterior y las polinizó entre sí. Del cruce obtuvo semillas amarillas y verdes en la proporción 3 : 1. Así pues, aunque el alelo que determina la coloración verde de las semillas parecía haber desaparecido en la primera generación filial, vuelve a manifestarse en esta segunda generación.



Cruzamiento Monohibrido de la F1 (Aa x Aa)

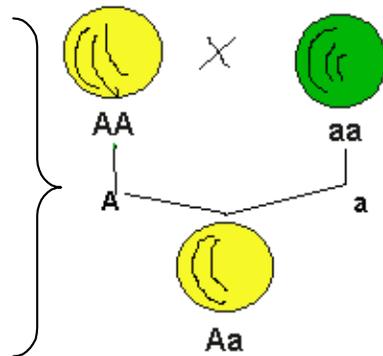
Fenotipo: Genotipo:

3 Amarillas	1 AA 2 Aa
1 verde	1 aa

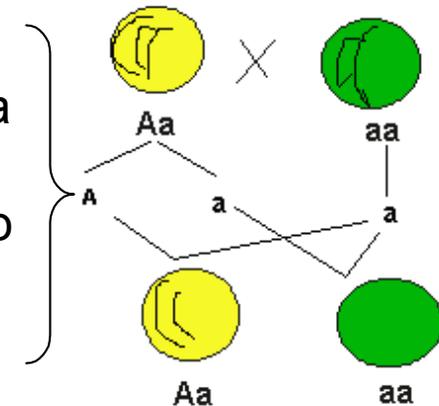
## LEYES DE MENDEL:

**Retrocruzamiento de prueba**  $\Rightarrow$  En el caso de los genes que manifiestan herencia dominante, no existe ninguna diferencia aparente entre los individuos **heterocigóticos (Aa)** y los **homocigóticos (AA)**, pues ambos individuos presentarían un fenotipo amarillo. Sin embargo, la prueba del **retrocruzamiento**, o **cruzamiento prueba**, sirve para diferenciar el individuo homocigótico del heterocigótico y consiste en cruzar el **fenotipo dominante** con la variedad **homocigota recesiva (aa)**.

Si **homocigótico**,  
toda la descendencia  
será igual,  
cumpléndose con  
primera Ley de  
Mendel



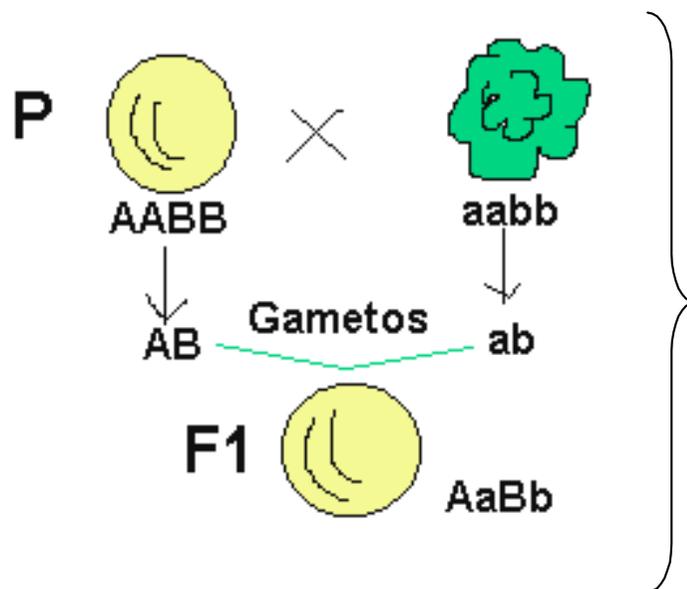
Si **heterocigótico**,  
en la descendencia  
volverá a aparecer  
el carácter recesivo  
en una proporción  
del 50% o 1 : 1



## LEYES DE MENDEL:

**Tercera Ley** o **Ley de la herencia independiente de caracteres**, y hace referencia al caso de que se contemplen dos caracteres distintos. Cada uno de ellos se transmite siguiendo las leyes anteriores con independencia de la presencia del otro carácter.

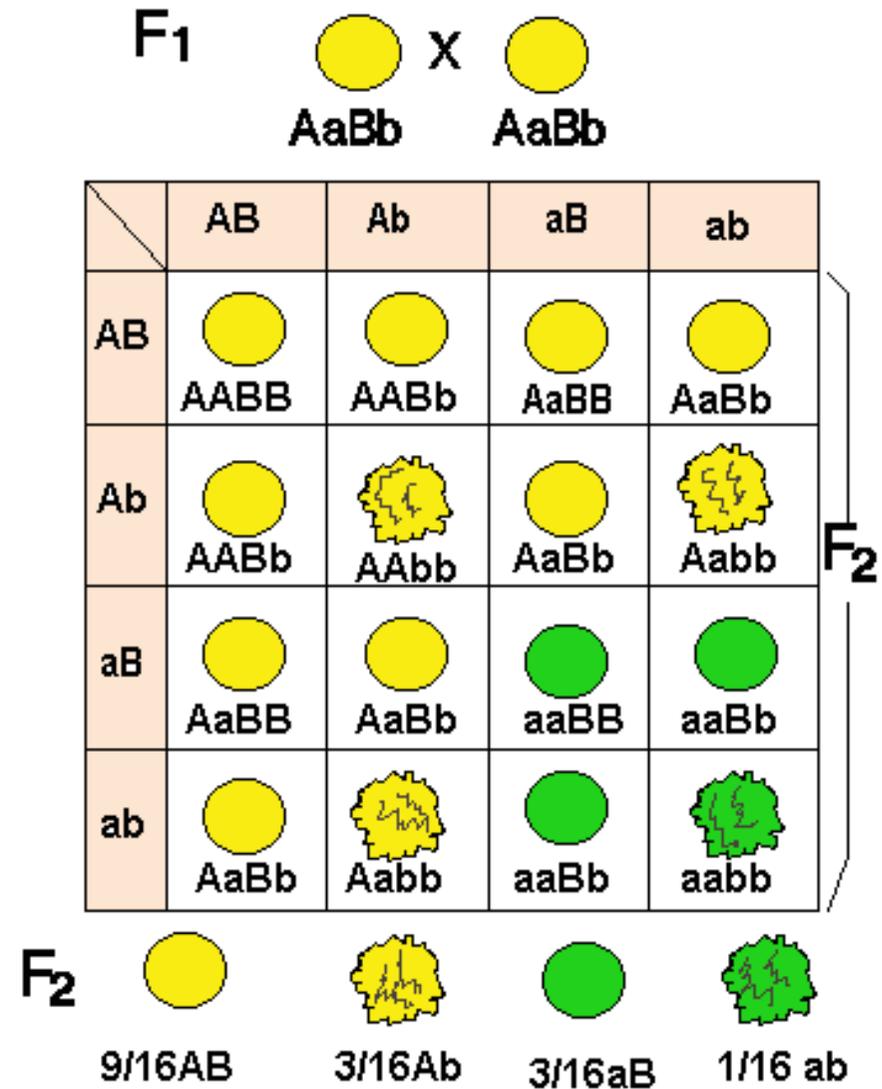
**El experimento de Mendel.** Mendel cruzó plantas de guisantes de **semilla amarilla y lisa** con plantas de **semilla verde y rugosa** ( Homocigóticas ambas para los dos caracteres).



Las semillas obtenidas en este cruzamiento eran todas **amarillas y lisas**, cumpliéndose así la primera ley para cada uno de los caracteres considerados, y revelándonos también que los alelos dominantes para esos caracteres son los que determinan el **color amarillo** y la **forma lisa**. Las plantas obtenidas y que constituyen la F1 son **dihíbridas (AaBb)**.

## LEYES DE MENDEL:

Las plantas de la F1 se cruzan entre sí, teniendo en cuenta los gametos que formarán cada una de las plantas y se puede apreciar que los alelos de los distintos genes se transmiten con independencia unos de otros, ya que en la segunda generación filial F2 aparecen guisantes **amarillos y rugosos** y otros que son **verdes y lisos**, combinaciones que no se habían dado ni en la generación parental (P), ni en la filial primera (F1). Asimismo, los resultados obtenidos para cada uno de los caracteres considerados por separado, responden a la segunda ley.



## LEYES DE MENDEL:

La comprobación de la segregación independiente, la realizó Mendel al igual que para comprobar la segregación, con un cruce de prueba entre un dihibrido y la planta progenitora recesiva:

**AaBb X aabb**

Gametos: AB Ab aB ab

ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
----	------	------	------	------

Proporciones:

1 : 1 : 1 : 1

Amarillas y lisas

Amarillas y rugosas

Verdes y lisas

Verdes y rugosas

## LEYES DE MENDEL:

Por otro lado, posteriormente se observa que aunque el factor de la dominancia es común, no es universal, ya que se ha demostrado por un lado: a) la **Dominancia Incompleta** de algunos rasgos, en la cual se observa que el híbrido F1 (o primera generación filial) es una forma intermedia entre los dos progenitores o lo que es lo mismo entre el alelo, carácter o rasgo dominante y el recesivo, como se presenta en la flor boca de dragón, en donde la proporción fenotípica de un cruzamiento monohíbrido (de la F1) es 1 : 2 : 1 en lugar de la 3 : 1 que se presenta con alelos dominantes:

# LEYES DE MENDEL:

Rasgo o carácter:

Color de la flor Carmesí (R) x blancas (r)

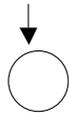
PROGENITORES **O** x **O**

GAMETOS Rojo carmesí (RR)

GAMETOS



GAMETOS blancas (rr)



CRUZA MONOHÍBRIDA: Rosado (Rr) x Rosado (Rr)

GAMETOS:

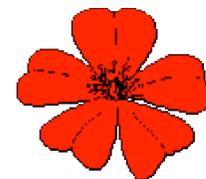


R	RR (1/4)	Rr (1/4)
r	Rr (1/4)	rr (1/4)

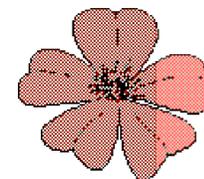
Generación F1  
(Rr) 100% rosadas



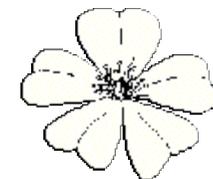
Proporción F2: 1/4 Carmesí; 1/2 Rosadas y 1/4 blancas, ó 1 : 2 : 1



homozygous dominant  
(AA)



heterozygous  
(Aa)



homozygous recessive  
(aa)