



# ~~GENÉTICA MENDELIANA~~

**Profesoras**

**Eunice Witschi y Melisa Suárez**

**I Lapso**



# GENÉTICA MENDELIANA

---

- Gregor Johan Mendel
- Del genotipo al fenotipo: algunos problemas
- Herencia mendeliana en humanos

# Gregor Johan Mendel

---



**Johan Mendel**. Monje agustiniano que descubrió los principios fundamentales de la herencia en 1860. Vivió en Brno, República Checa.

# Experimentos: metodología

---



## La flor del guisante

**Mendel seleccionó al guisante por que poseía numerosas variedades. Los genetistas usan el término carácter para indicar un rasgo heredable como por ejemplo el color de la flor.**

# Materiales empleados

---

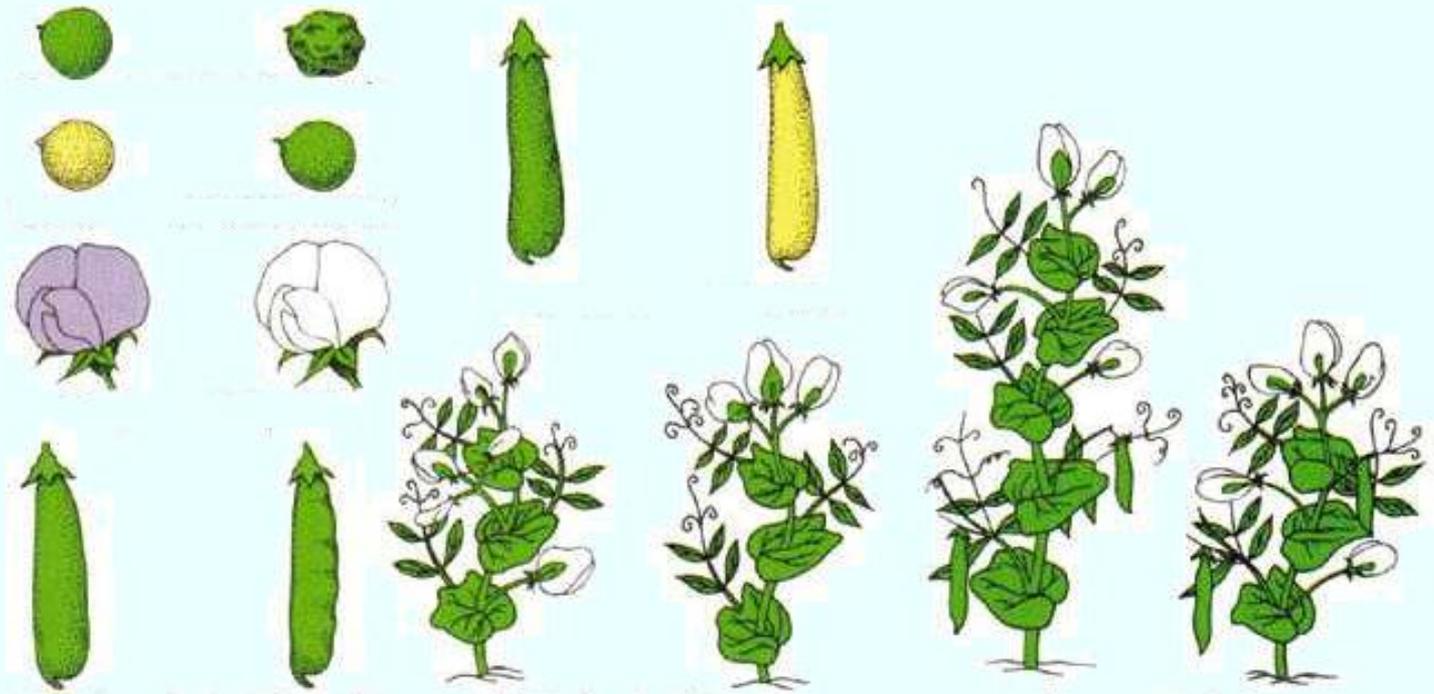


Otra razón para su selección fue que tanto los órganos femeninos como los masculinos están presentes en la flor del guisante: *Pisum sativum*.

# Materiales empleados

---

## Los siete caracteres que Mendel estudió

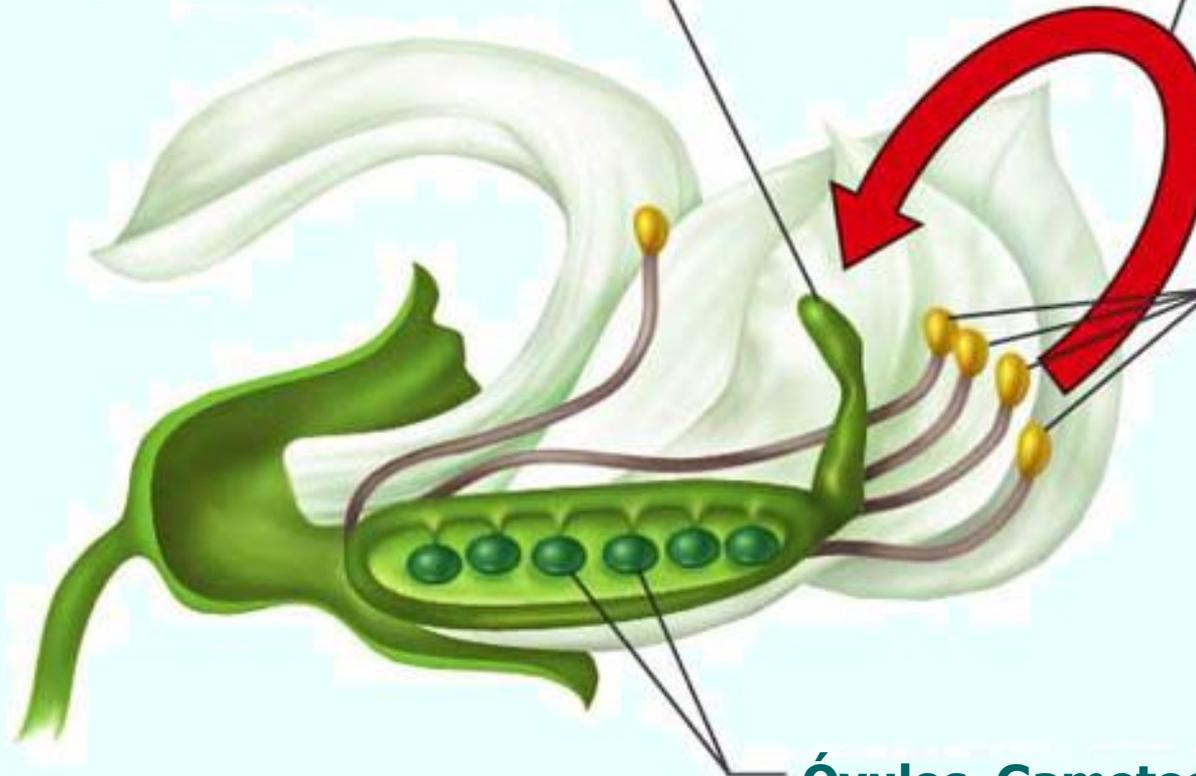


# Procedimiento

---

**Estigma: recibe el pólen**

**autofecundación**



**Anteras:  
producen los  
granos de  
polen donde  
se encuentran  
los gametos  
masculinos**

**Óvulos. Gametos femeninos**

# Procedimiento

---



**Remoción de las  
anteras de una  
flor**



**Recoger el polen  
de otra planta**



**Transferir el polen al  
estigma de la planta  
cuyas anteras fueron  
retiradas**

# Procedimiento

---

**autofecundación**

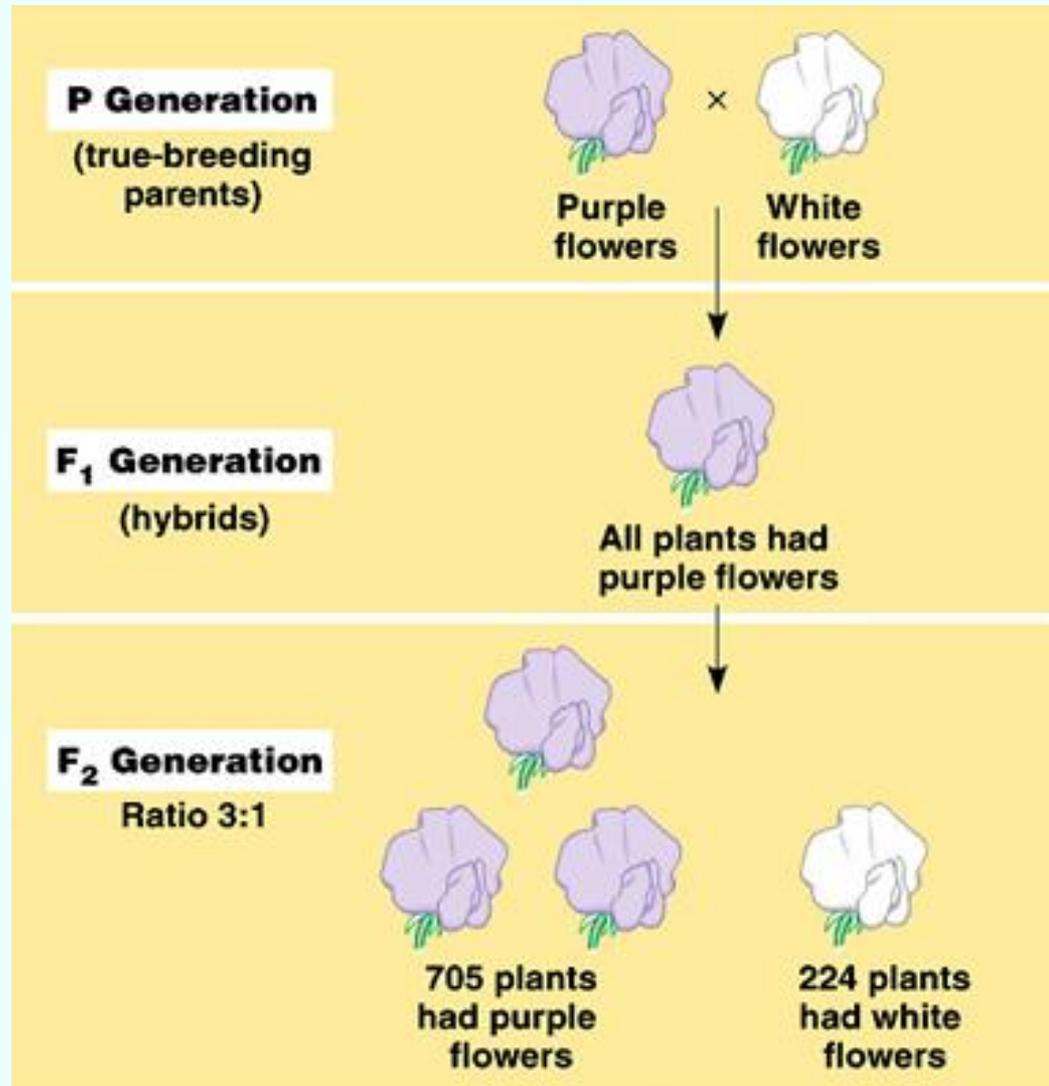


**Cruce recíproco**



**En la primera generación Mendel realizó cruces recíprocos, cruzando dos variedades diferentes. Mientras que en la segunda las dejó autofecundar.**

# Cruce monohíbrido



El término “cruce monohíbrido” expresa la herencia de un sólo carácter, donde *P* representa los padres y *F* la descendencia.

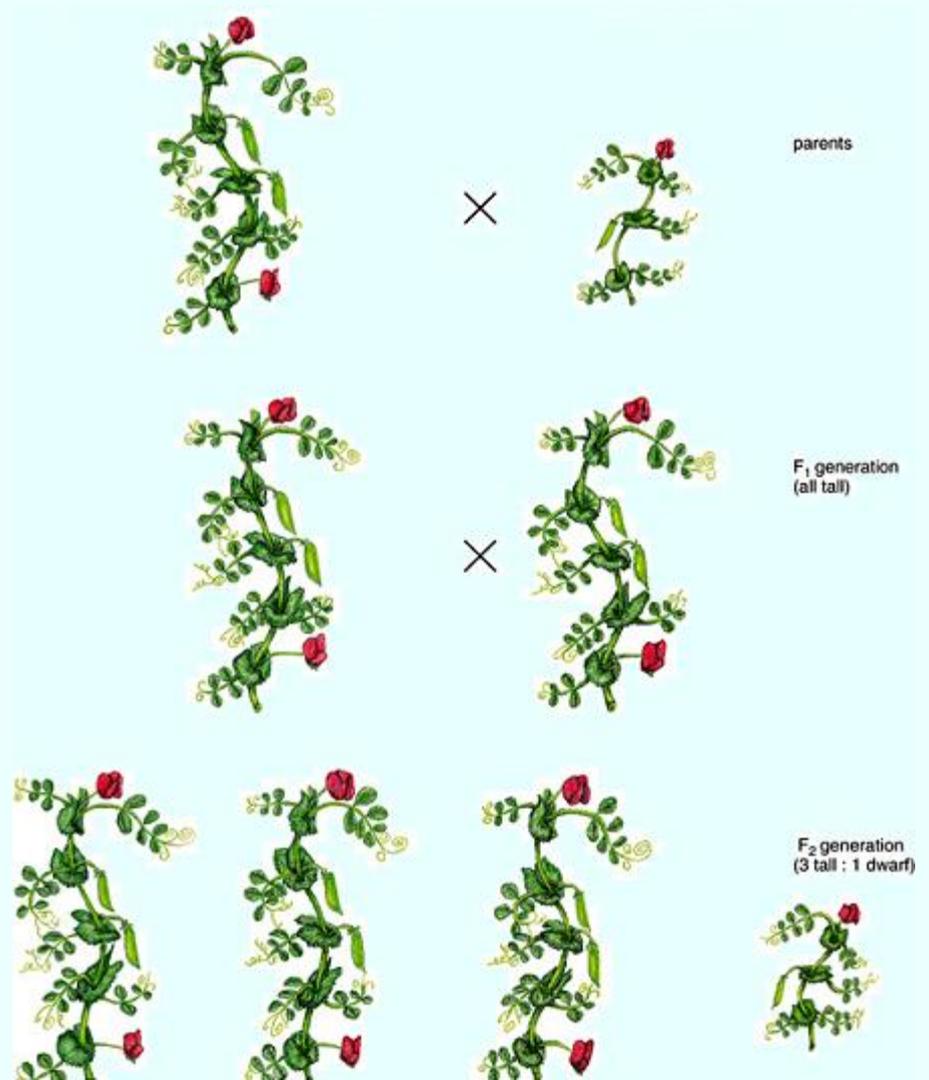
# Cruce monohíbrido

---

**Cuando a los híbridos se les permite autofecundarse los resultados en la segunda generación reflejan ambos caracteres en una proporción de 3 a 1 que no siempre se manifiesta en una sola vaina.**



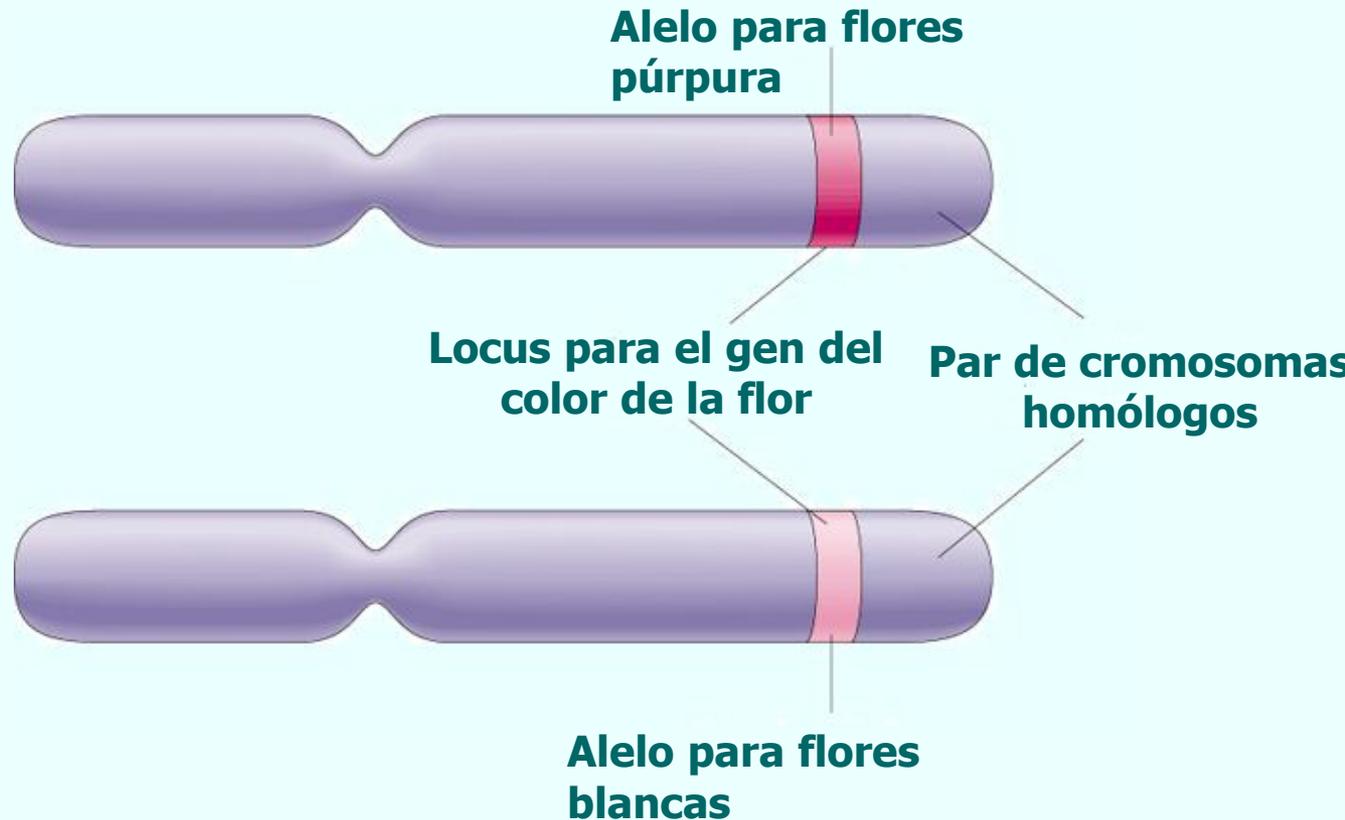
# Cruce monohíbrido



**Mendel observó el mismo patrón de herencia en diferentes variedades contrastantes**

# Cruce monohíbrido

---



**El gen para el color de la flor existe en dos versiones. Estas formas alternativas son llamadas alelos. Hoy día sabemos que ambos están situados en los cromosomas homólogos.**

# Resultados de Mendel para los cruces monohíbridos

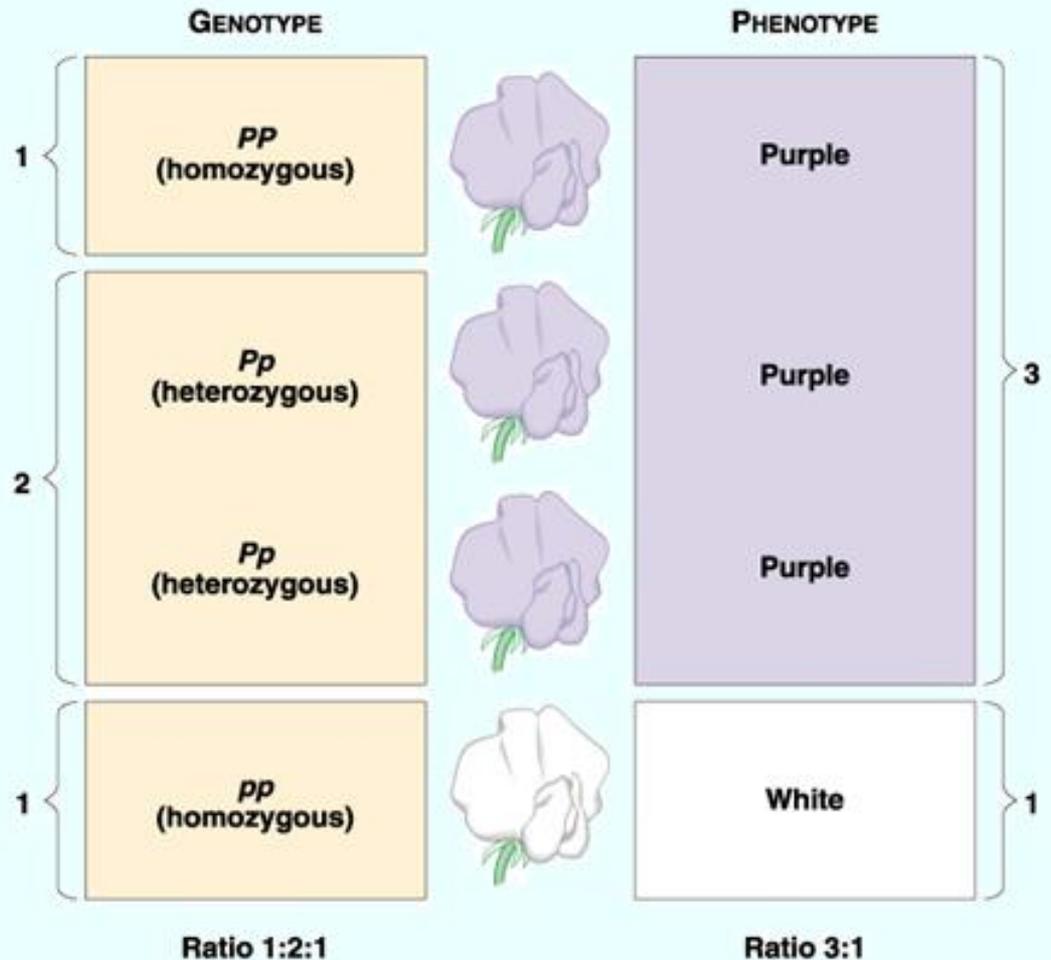
Character	Dominant Trait	×	Recessive Trait	F <sub>2</sub> Generation Dominant:Recessive	Ratio
Flower color	Purple 	×	White 	705:224	3.15:1
Flower position	Axial 	×	Terminal 	651:207	3.14:1
Seed color	Yellow 	×	Green 	6022:2001	3.01:1

# Resultados de Mendel para los cruces monohíbridos

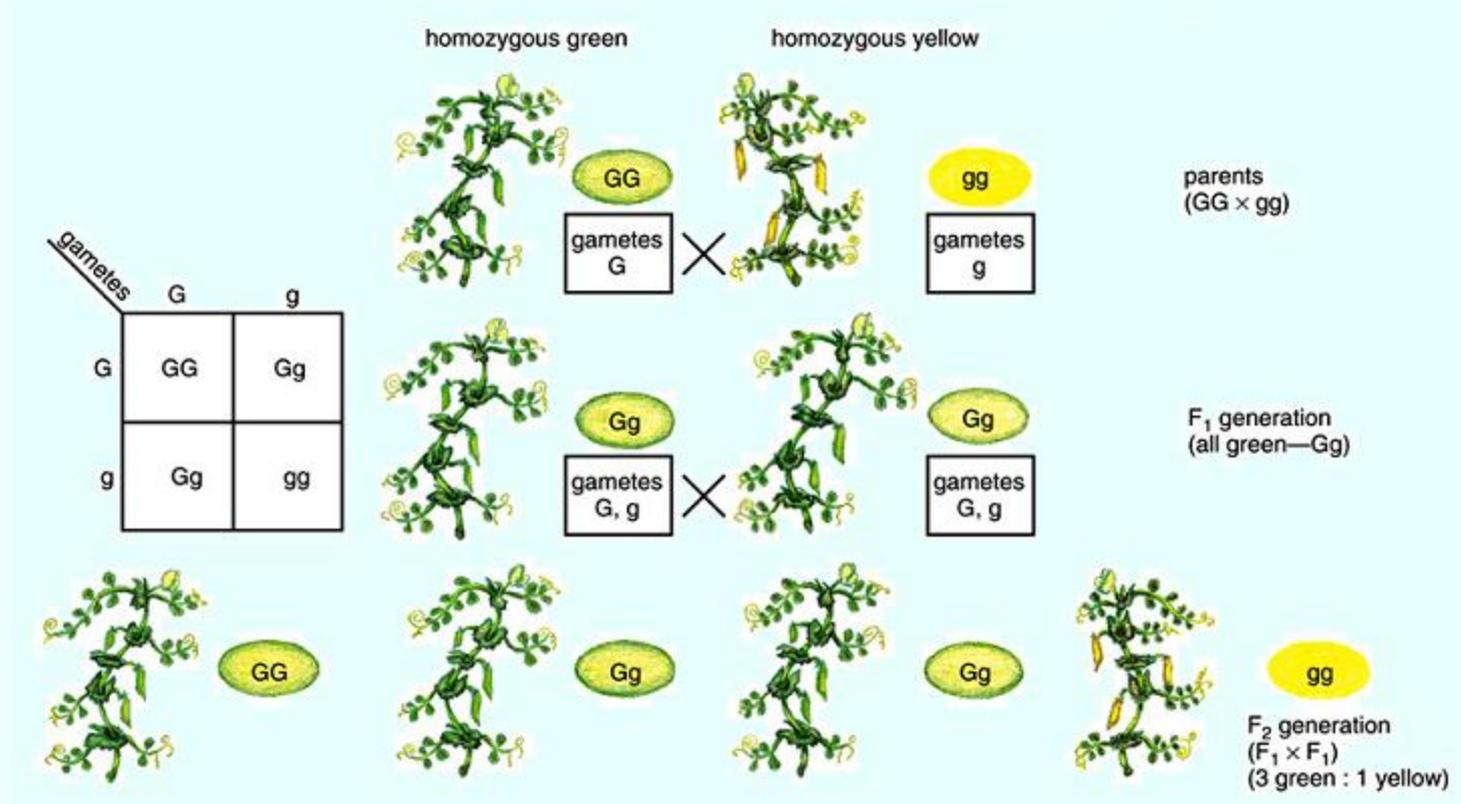
Seed shape	Round	×	Wrinkled	3474:1850	2.96:1
					
Pod shape	Inflated	×	Constricted	882:299	2.95:1
					
Pod color	Green	×	Yellow	428:152	2.82:1
					
Stem length	Tall	×	Dwarf	787:277	2.84:1
					

# Cruce monohíbrido

Agrupar los descendientes F2 de un cruce monohíbrido de acuerdo a sus resultados fenotípicos produce la proporción 3 a 1 típica, pero desde el punto de vista genotípico hay dos tipos de plantas: homocigotas y heterocigotas.



# Cruce monohíbrido



Representación gráfica de los alelos presentes en un cruce monohíbrido



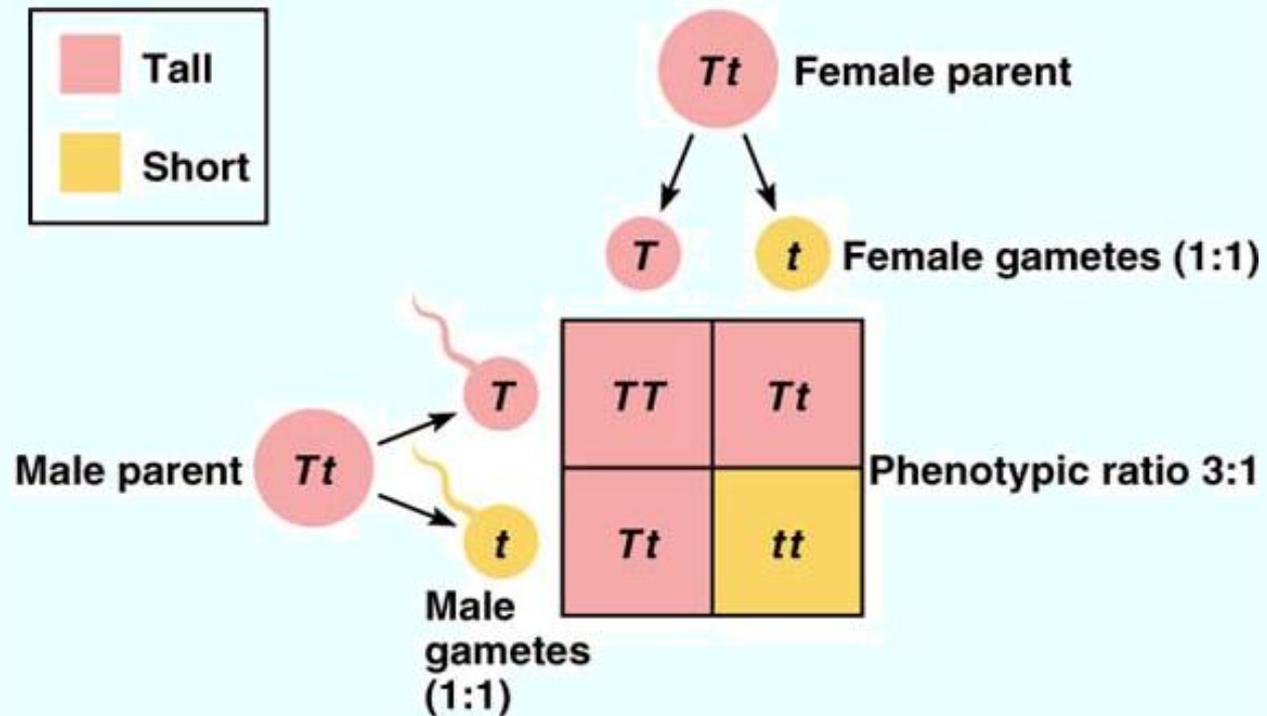
# Cruce monohíbrido

---

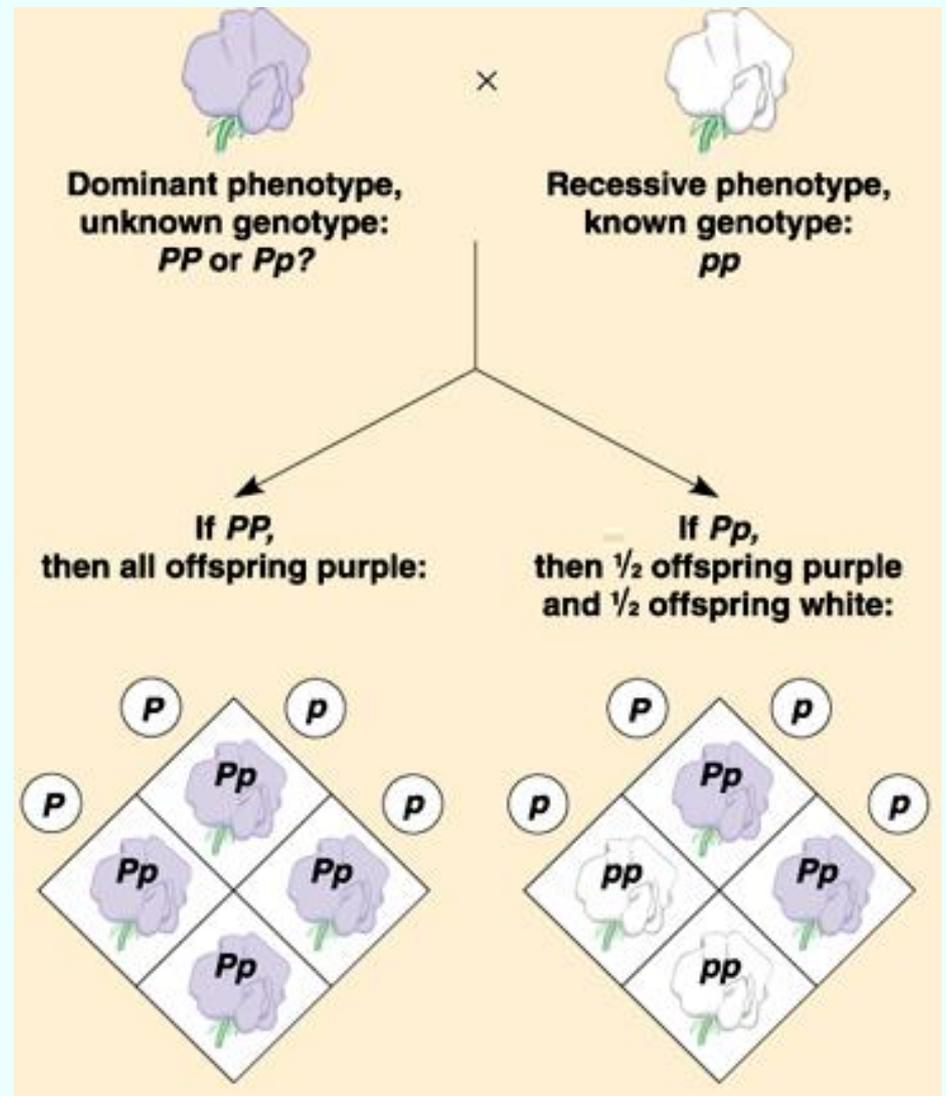
**Mendel trabajó con plantas pero si primera ley es universal.**

# Ley de la segregación

## Tabla de Punnet



# Cruce de prueba



Un cruce de prueba está diseñado para revelar el genotipo de un organismo que exhibe un rasgo dominante.

# Cruce dihíbrido

		♂ gametes			
		$R Y$ $\frac{1}{4}$	$R y$ $\frac{1}{4}$	$r y$ $\frac{1}{4}$	$r Y$ $\frac{1}{4}$
♀ gametes	$R Y$ $\frac{1}{4}$	$RR YY$ $\frac{1}{16}$ 	$RR Yy$ $\frac{1}{16}$ 	$Rr Yy$ $\frac{1}{16}$ 	$Rr YY$ $\frac{1}{16}$ 
	$R y$ $\frac{1}{4}$	$RR Yy$ $\frac{1}{16}$ 	$RR yy$ $\frac{1}{16}$ 	$Rr yy$ $\frac{1}{16}$ 	$Rr Yy$ $\frac{1}{16}$ 
	$r y$ $\frac{1}{4}$	$Rr Yy$ $\frac{1}{16}$ 	$Rr yy$ $\frac{1}{16}$ 	$rr yy$ $\frac{1}{16}$ 	$rr Yy$ $\frac{1}{16}$ 
	$r Y$ $\frac{1}{4}$	$Rr YY$ $\frac{1}{16}$ 	$Rr Yy$ $\frac{1}{16}$ 	$rr Yy$ $\frac{1}{16}$ 	$rr YY$ $\frac{1}{16}$ 

9  : 3  : 3  : 1 

 Round, yellow

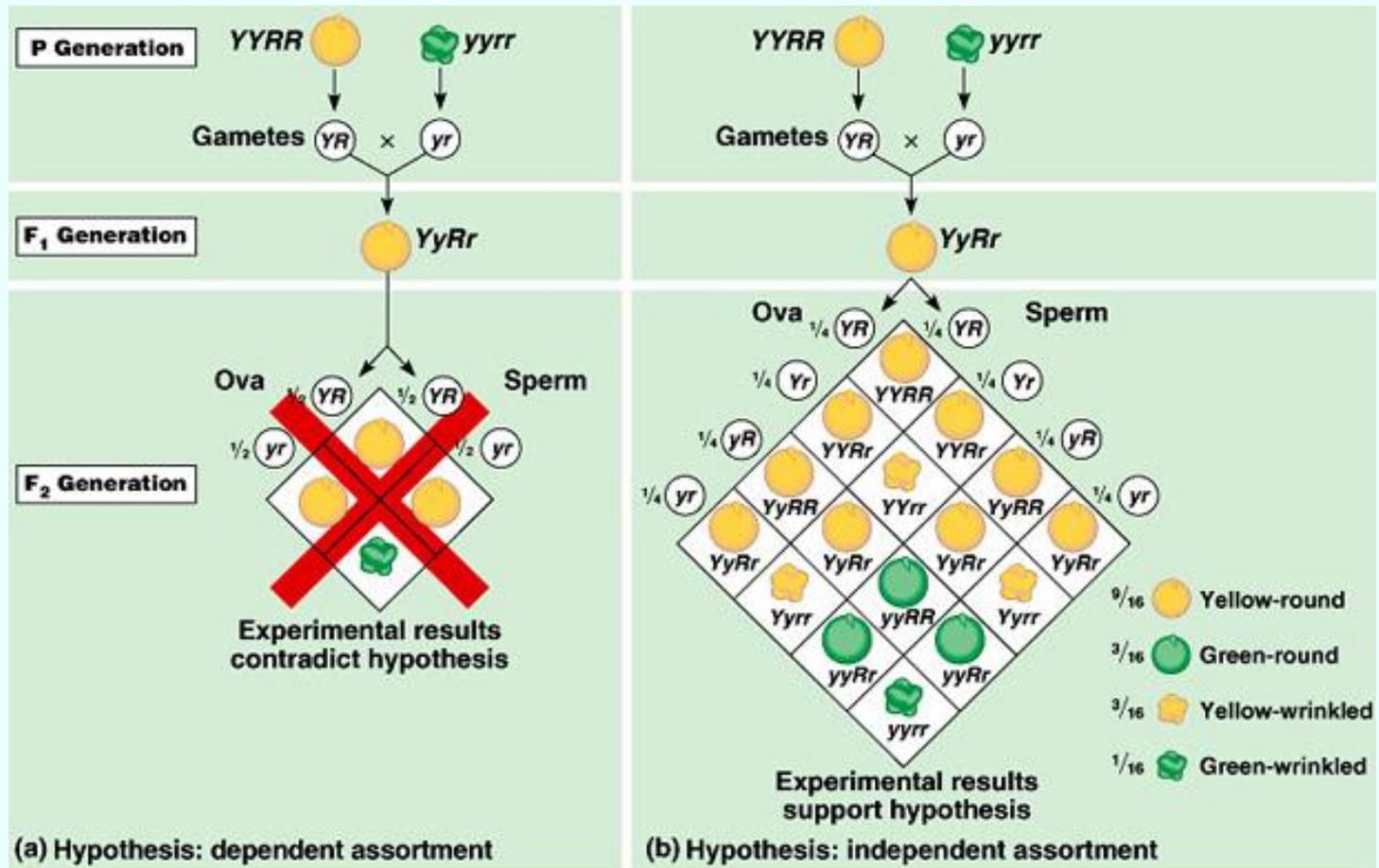
 Wrinkled, yellow

 Round, green

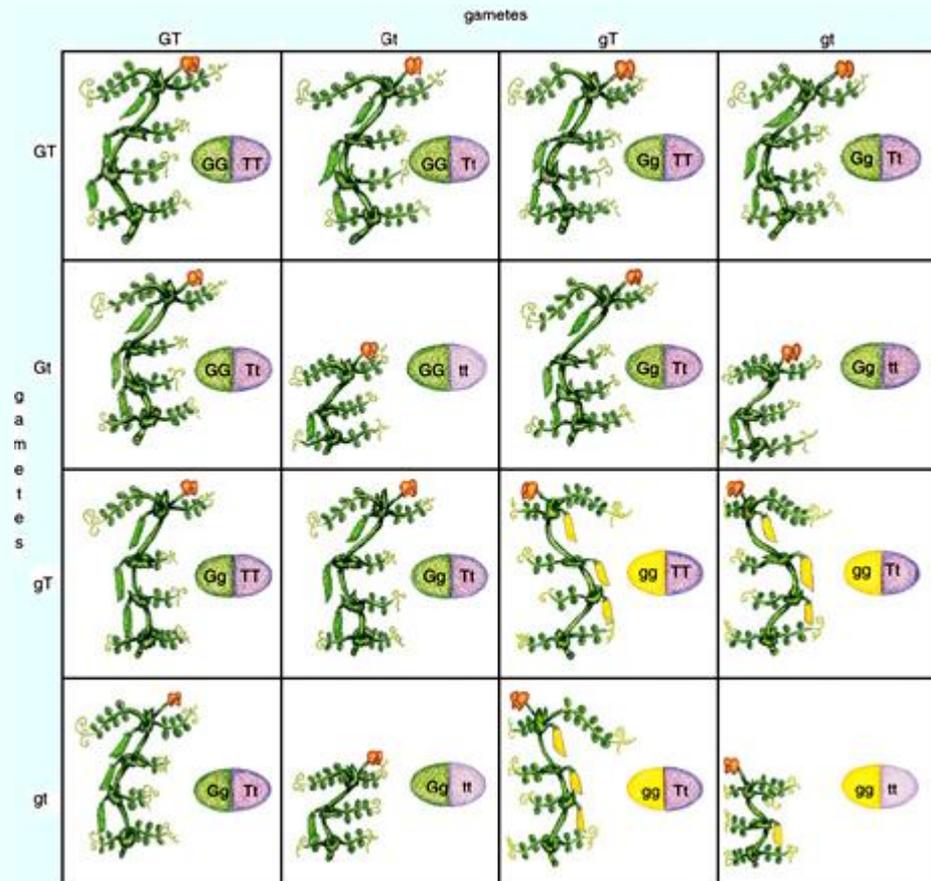
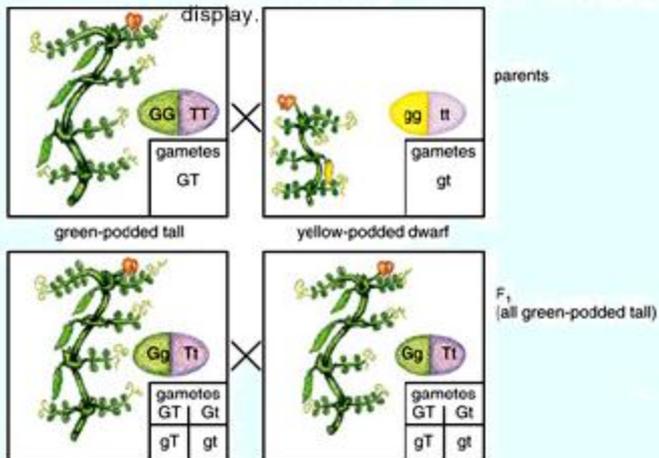
 Wrinkled, green

¿Qué ocurriría en los descendientes si se cruzaran dos caracteres? ¿Serían transmitidos como un solo paquete? ¿Se heredarán independientemente?

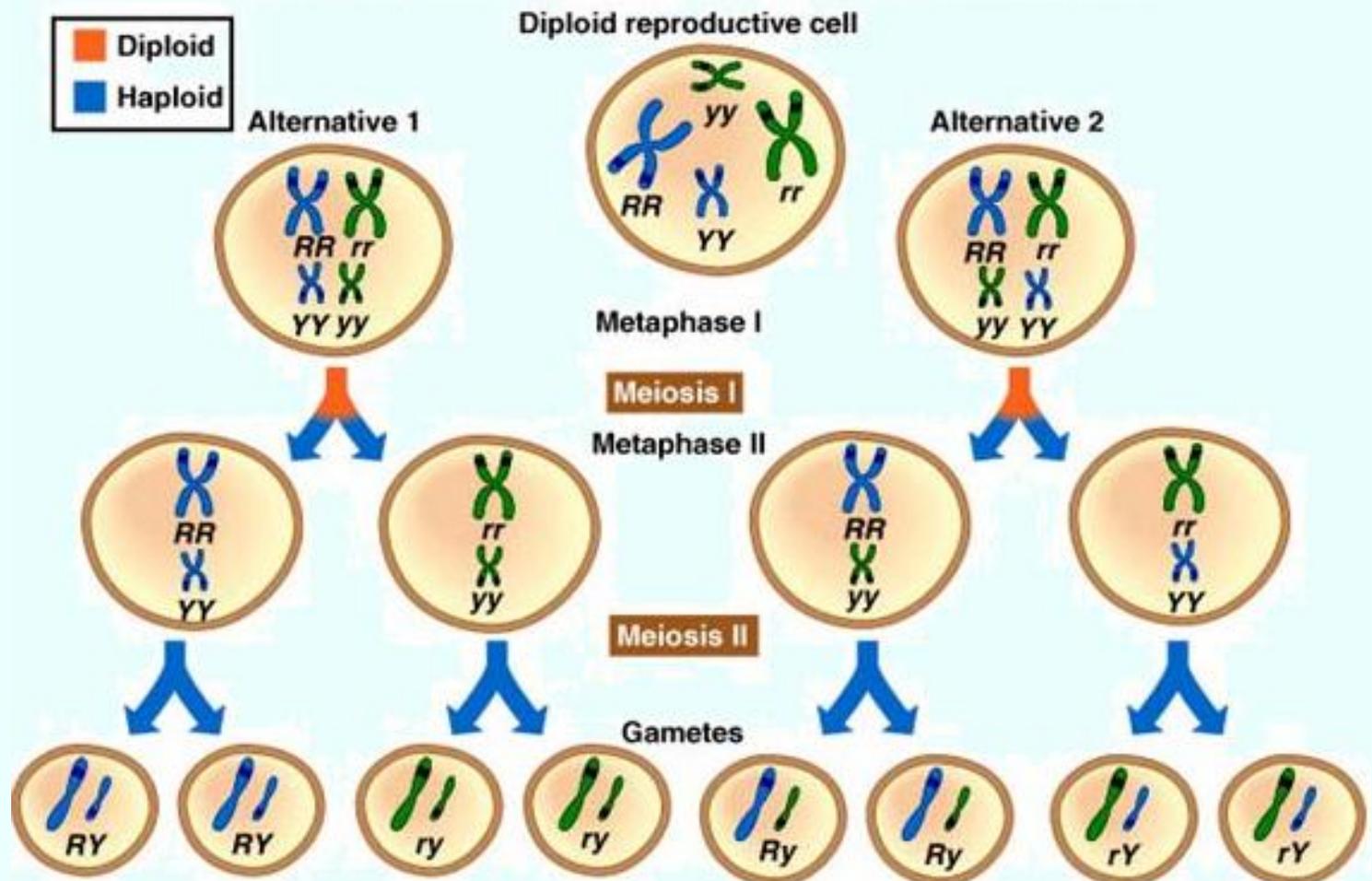
# Cruce dihíbrido



# Cruce dihíbrido



# Distribución independiente

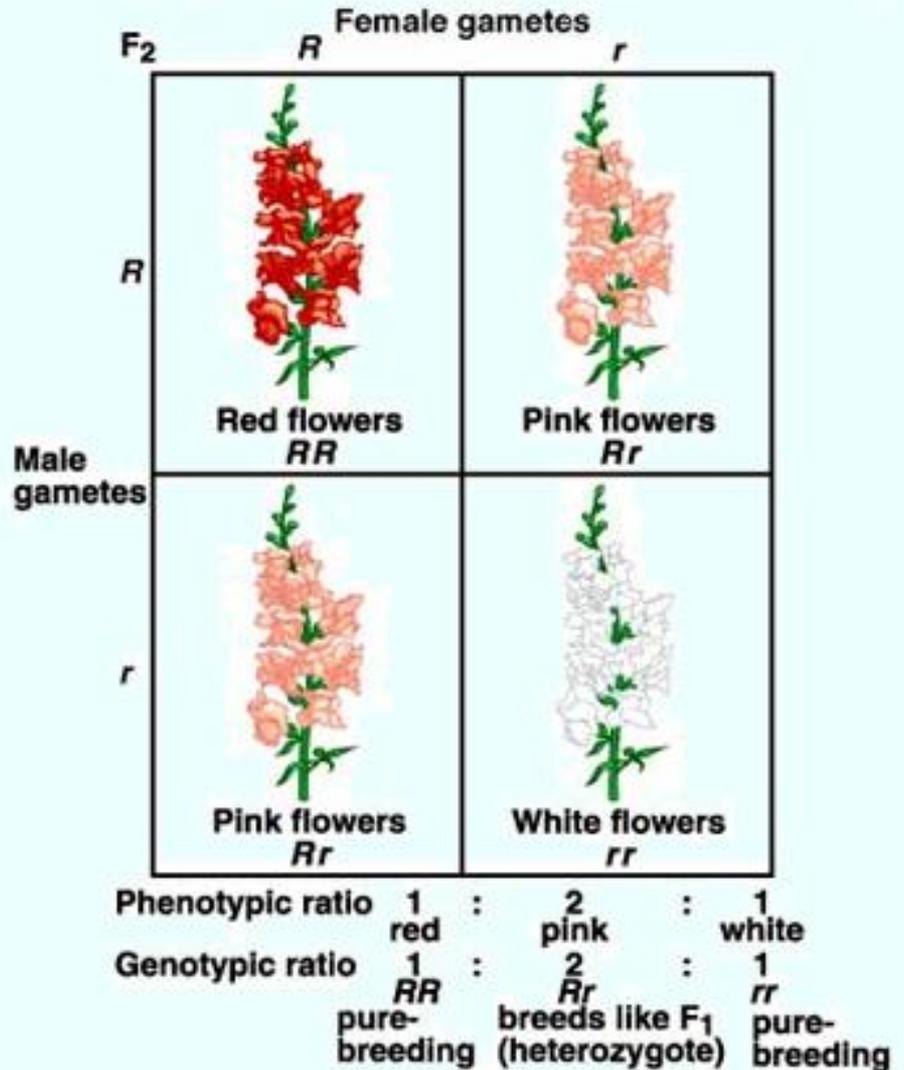


# Herencia incompleta

---



# Herencia intermedia



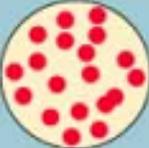
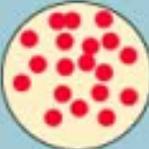
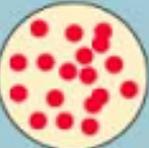
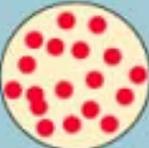
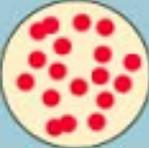
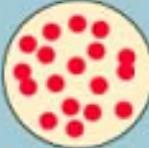
Una de las excepciones de las leyes de Mendel es la dominancia incompleta o intermedia. ¿Podría considerarse con ello que existe la mezcla de caracteres?

# Codominancia

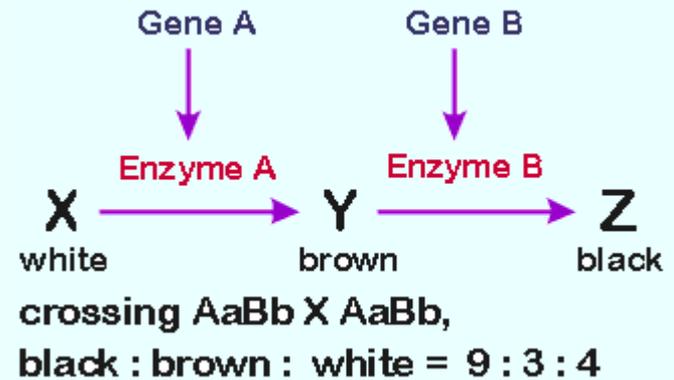
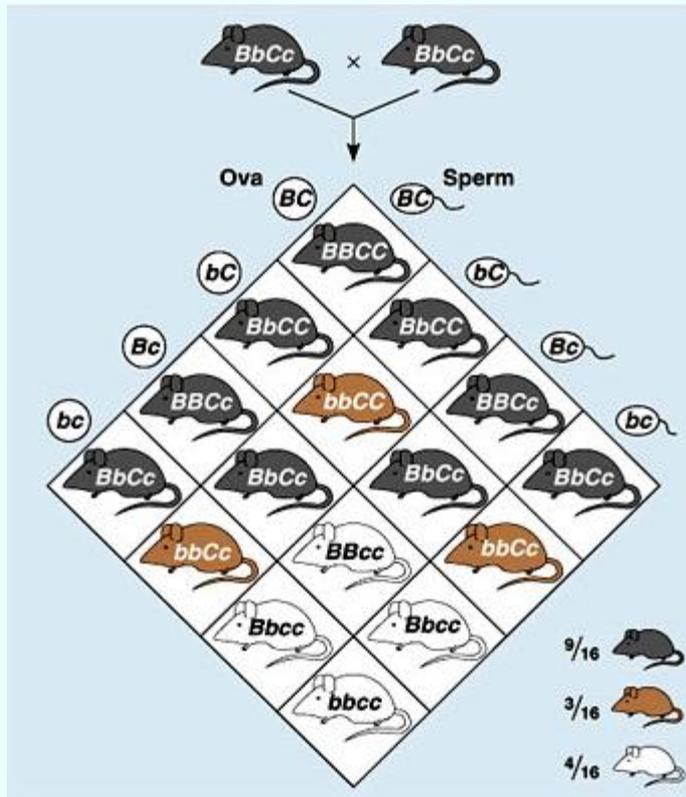
Genotypes	Phenotypes	
	Antigens on surface	ABO blood type
$I^A I^A$ $I^A i$	A A	Type A
$I^B I^B$ $I^B i$	B B	Type B
$I^A I^B$	AB	Type AB
$ii$	None	Type O

A diferencia de la anterior en la codominancia dos alelos se manifiestan separadamente en el fenotipo.

# Alelos múltiples

Blood Group (Phenotype)	Genotypes	Antibodies Present in Blood	Reaction When Blood from Groups Below Is Mixed with Antibodies from Groups at Left			
			O	A	B	AB
O	$ii$	Anti-A Anti-B				
A	$I^A I^A$ or $I^A i$	Anti-B				
B	$I^B I^B$ or $I^B i$	Anti-A				
AB	$I^A I^B$	—				

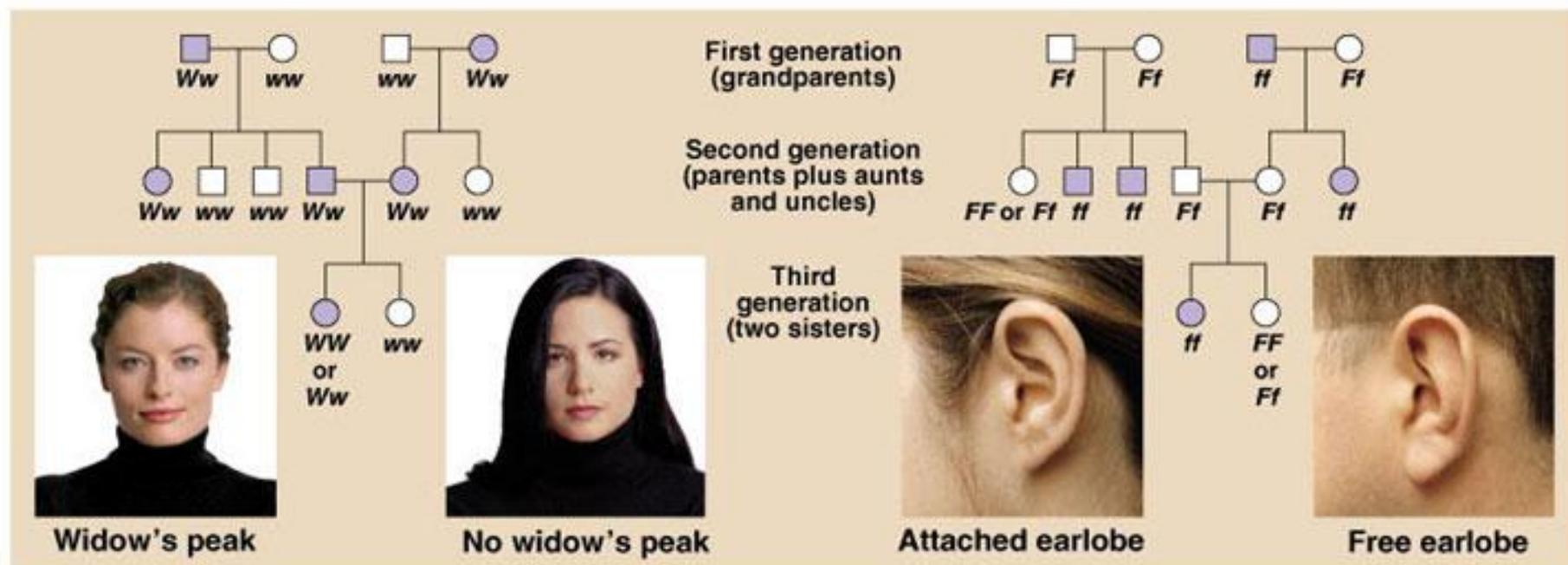
# Epístasis



Un gen en un locus altera la expresión de otro en un locus distinto

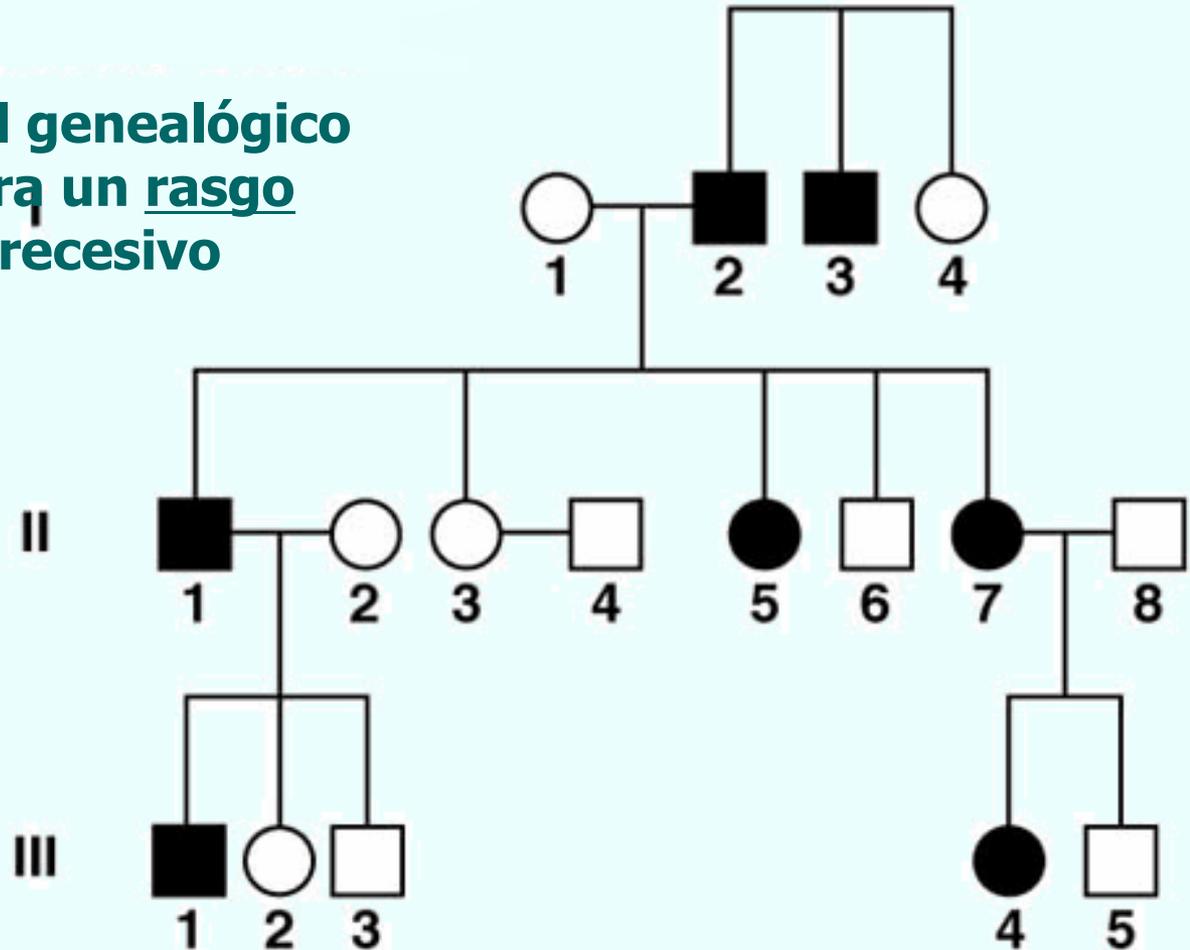
# Herencia Mendeliana en humanos

En estos árboles genealógicos, los cuadrados representan a varón y los círculos a las hembras. La línea horizontal representa apareamiento, con los descendientes debajo en orden de nacimiento. Los símbolos sombreados indican el rasgo estudiado.

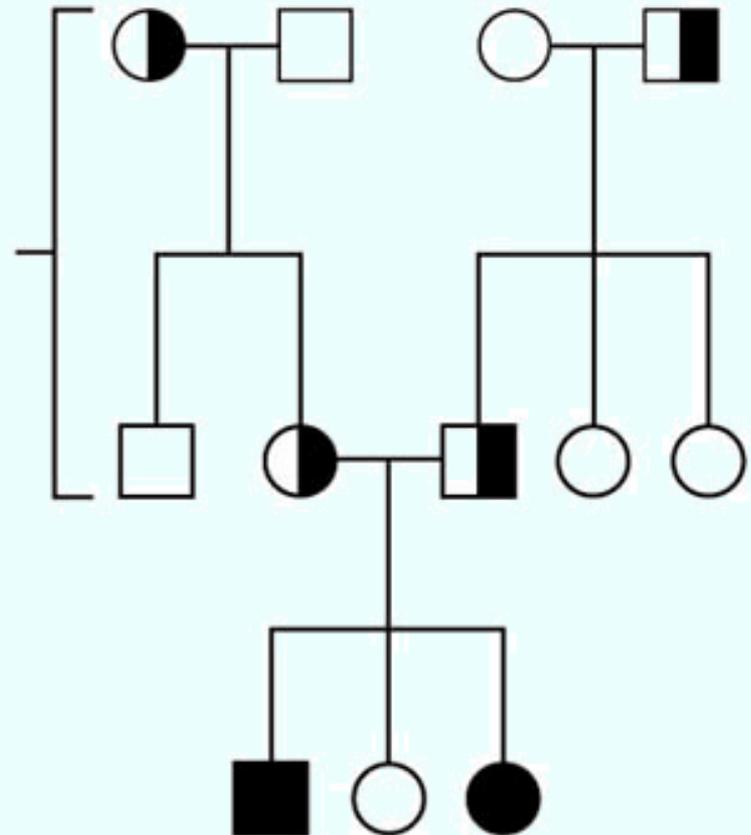
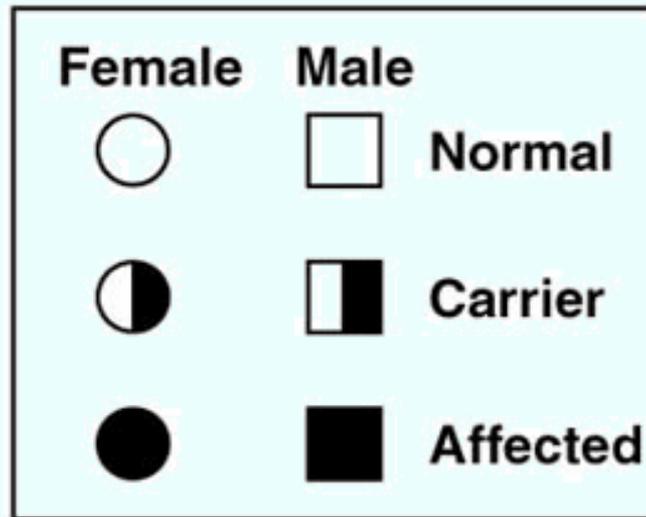


# Herencia Mendeliana en humanos

Árbol genealógico  
para un rasgo  
recesivo



# Herencia Mendeliana en humanos



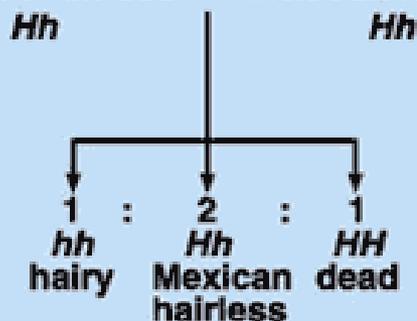
**Rasgo  
recesivo  
autosómico**

# Alelos letales

Alleles	Genotypes	Phenotypes
$h$ = hair (wild type)	$HH$	lethal
$H$ = hairless (mutant)	$Hh$	Mexican hairless
	$hh$	hairy

## Cross 1

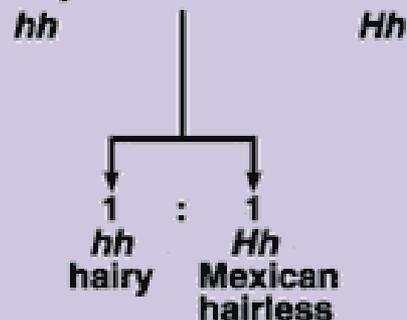
Mexican hairless × Mexican hairless



	$H$	$h$	
$H$	$HH$	$Hh$	$1/4$ die as embryos ( $HH$ ) Of survivors: $2/3$ = Mexican hairless ( $Hh$ ) $1/3$ = hairy ( $hh$ )
$h$	$Hh$	$hh$	

## Cross 2

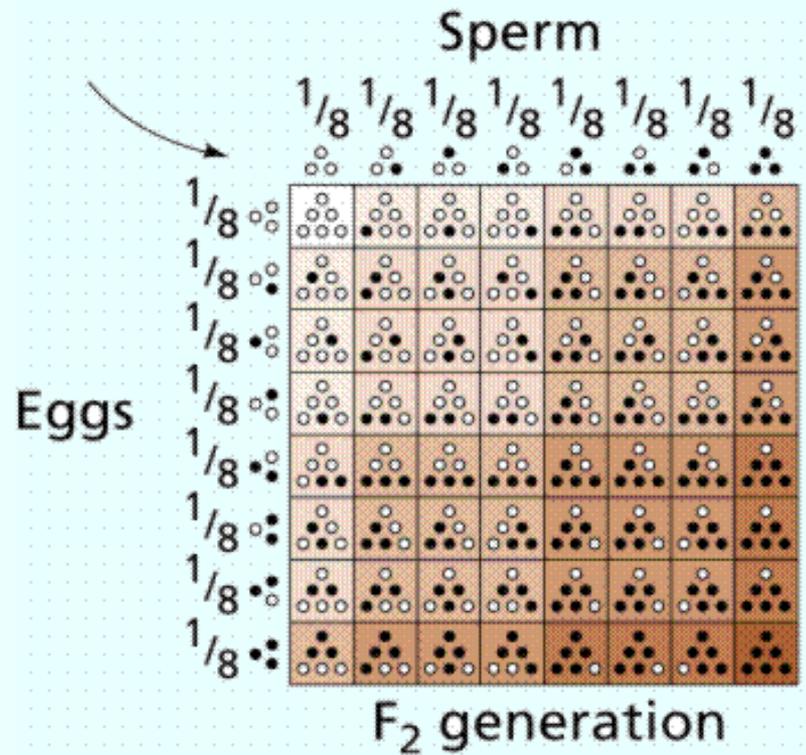
hairy × Mexican hairless



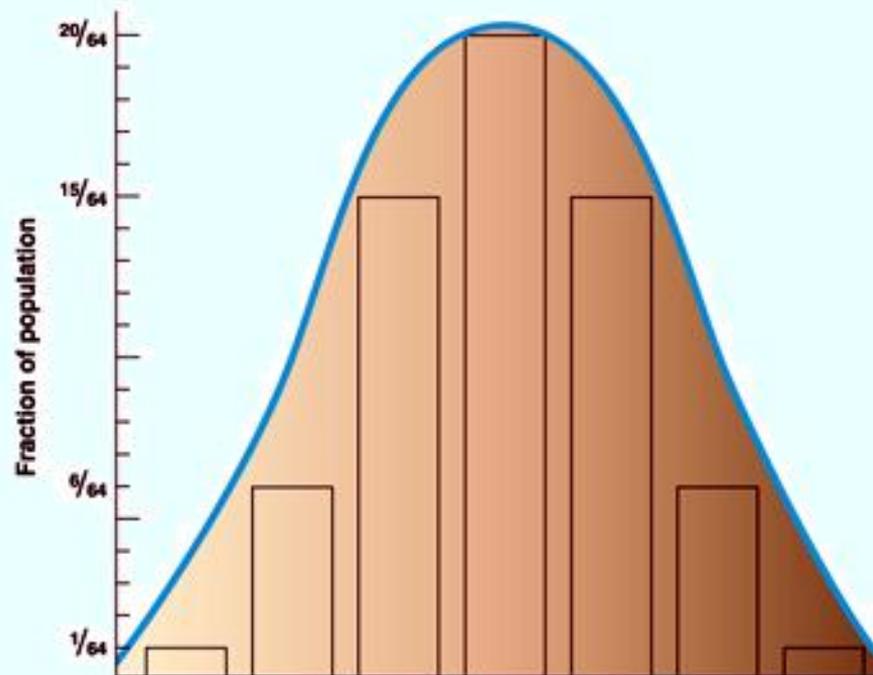
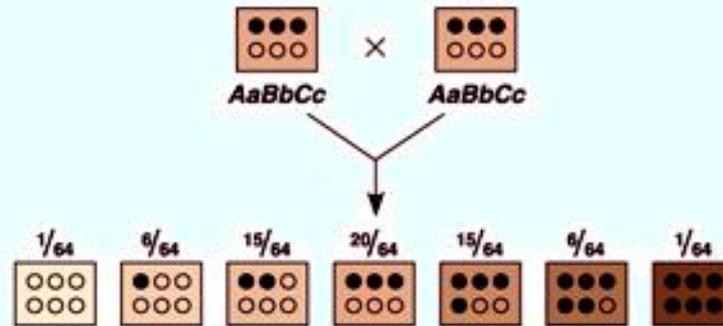
	$H$	$h$	
$h$	$Hh$	$hh$	All survive: $1/2$ = Mexican hairless ( $Hh$ ) $1/2$ = hairy ( $hh$ )
$h$	$Hh$	$hh$	

# Herencia poligénica

Se refiere a los caracteres cuantitativos cuya variación indica un continuo y no una separación de dos caracteres contrastantes. Este sería el caso del color de la piel cuya herencia se cree es controlada por al menos tres genes (hay quienes piensan que pueden ser más)



# Herencia poligénica



# Herencia poligénica-Efectos Pleiotropicos

---

