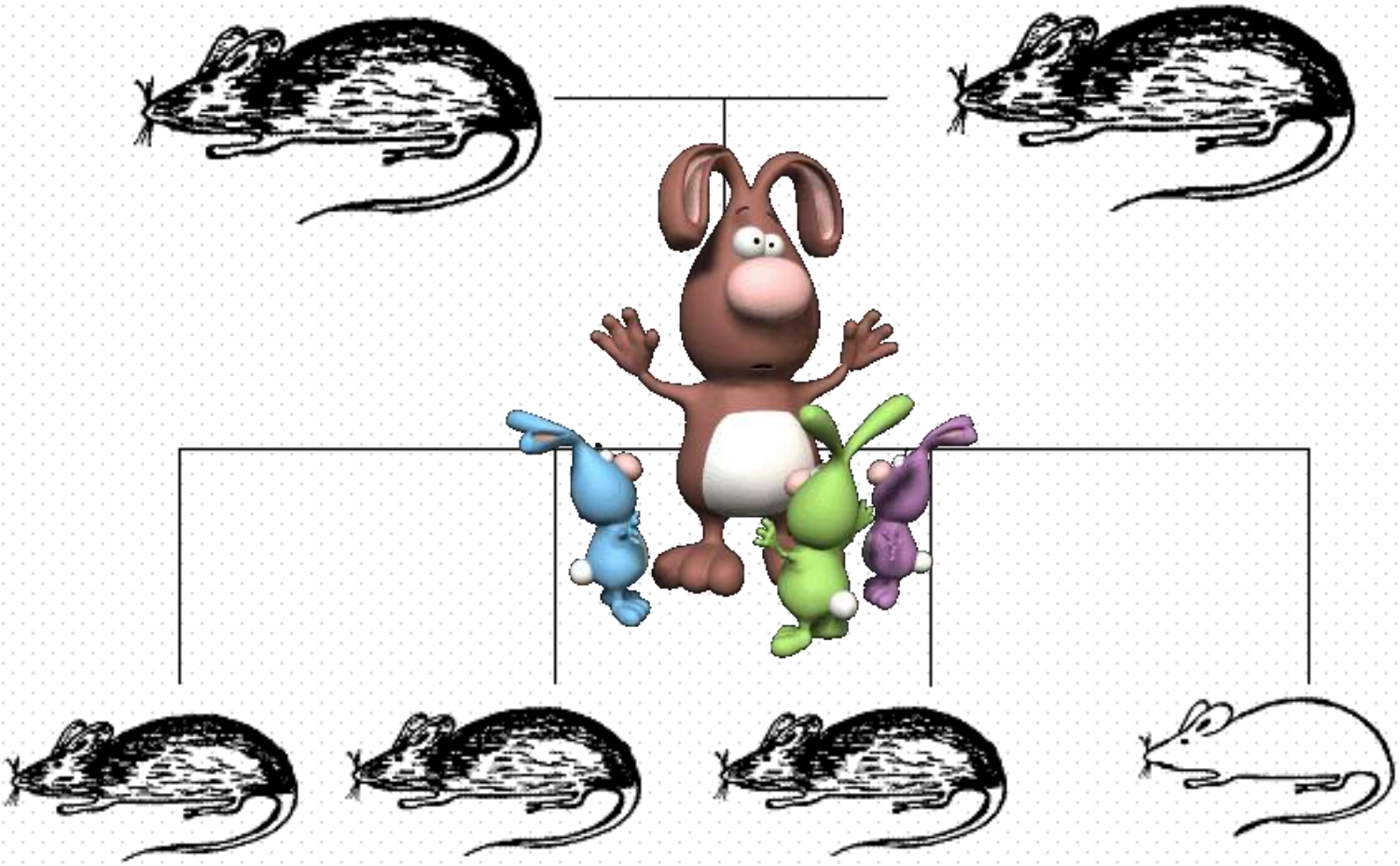
HERENCIA, GENÉTICA MENDELIANA

¿Por qué del cruce entre ratones negros puede salir de vez en cuando algún ratón blanco?



¿Por qué no nacemos con cuatro ojos, por ejemplo?

EL CANGREJO DE HEIKE

Eligiendo a los descendientes por los caracteres deseados, el hombre ha modificado muchas especies, e incluso ha creado razas nuevas, mediante la selección artificial.

SELECCIÓN ARTIFICIAL A PARTIR DE LA MOSTAZA SILVESTRE

Brassica oleracea

http://lavl.la.asu.edu/plb598/kpigg/Brassica.htm
http://www.fishing-in-wales.com/_pics/plantpic/seaspics/wildcabb.jpg

Artificial Selection

Broccoli

Cauliflower

Collard Greens

Brussel Sprouts

Kohlrabi

Col rábano

Cabbage

Repollo

Kale

SELECCIÓN ARTIFICIAL DE RAZAS DE PERROS Y DE TRIGO

SELECCIÓN ARTIFICIAL DE RAZAS DE PERROS

Australian Cattle Dog

Australian Shepherd

Belgian Malinois

Belgian Sheepdog

Belgian Tervuren

Bearded Collie

Border Collie

Border Terrier

Boxer

Cairn Terrier

Collie

English Cocker Spaniel

German Shepherd Dog

Golden Retriever

Labrador Retriever

Miniature Schanauzer

Nova Scotia Duck Tolling Retriever

Parson Russel Terrier

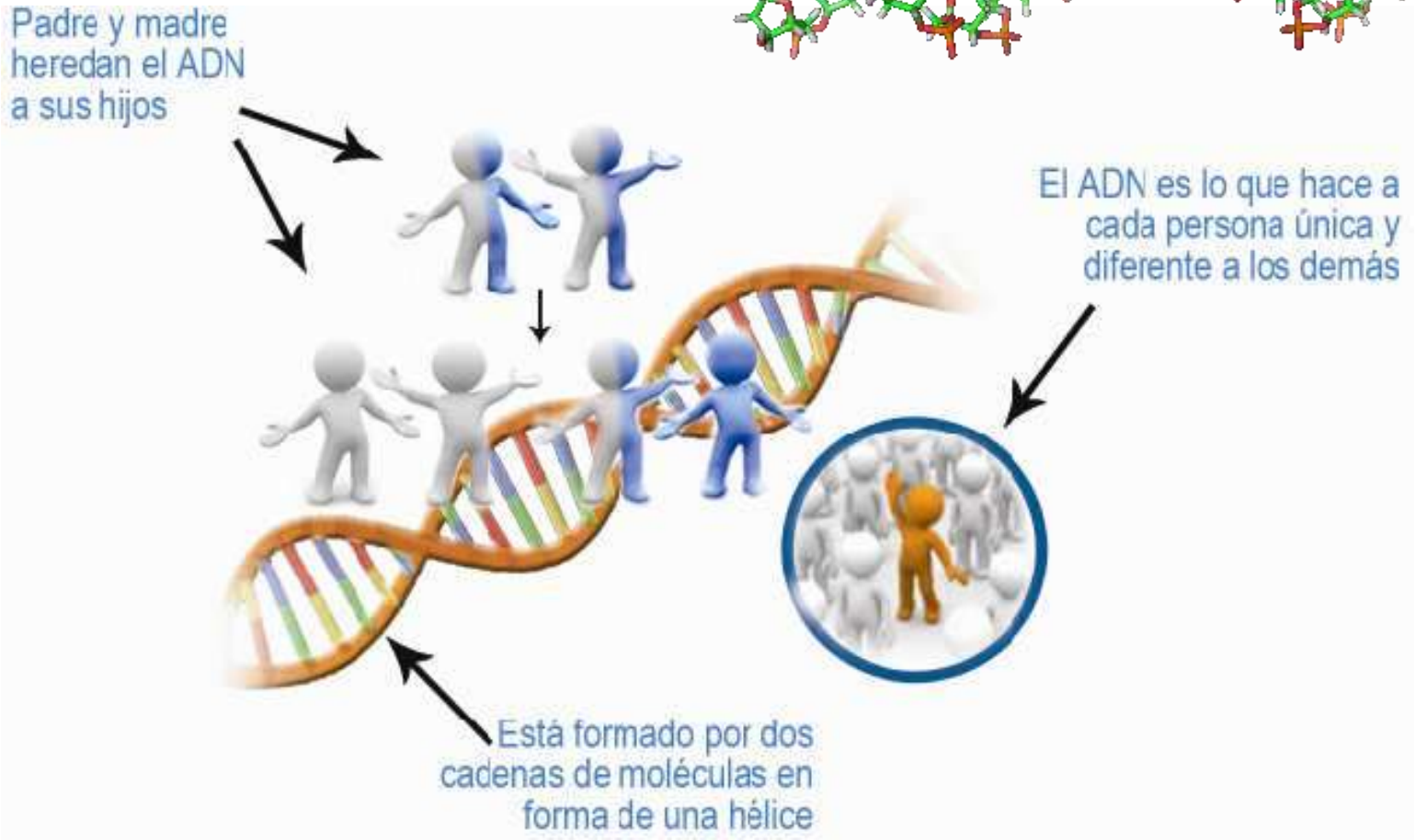
Poodle

Standard Schnauzer

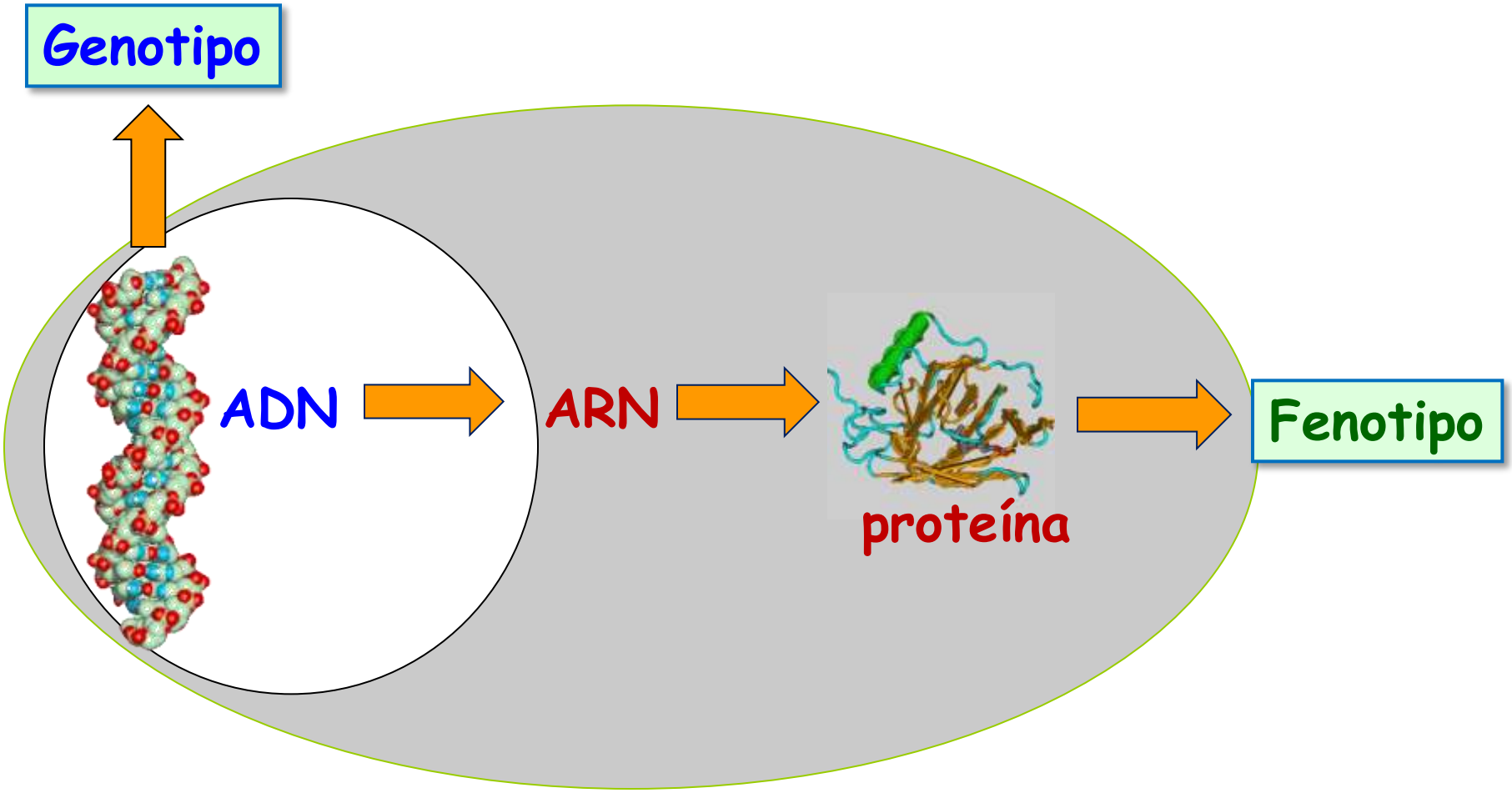
Shetland Sheepdog

Conceptos básicos de genética

EL ADN


Padre y madre heredan el ADN a sus hijos
El ADN es lo que hace a cada persona única y diferente a los demás
Está formado por dos cadenas de moléculas en forma de una hélice

GENOTIPO Y FENOTIPO

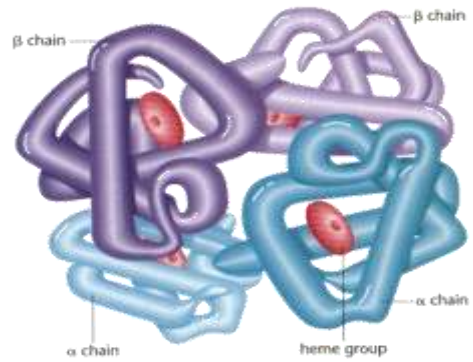


Lo único que SE TRANSMITE a la DESCENDENCIA son los GENES

Fenotipo

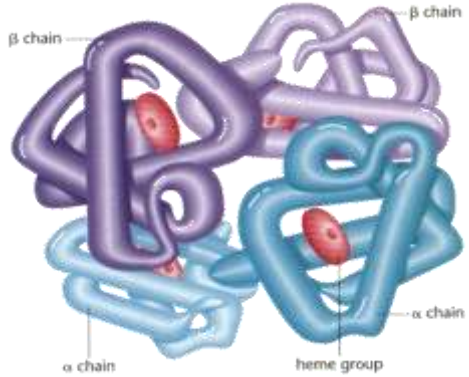
Expresión génica, desarrollo

Genotipo



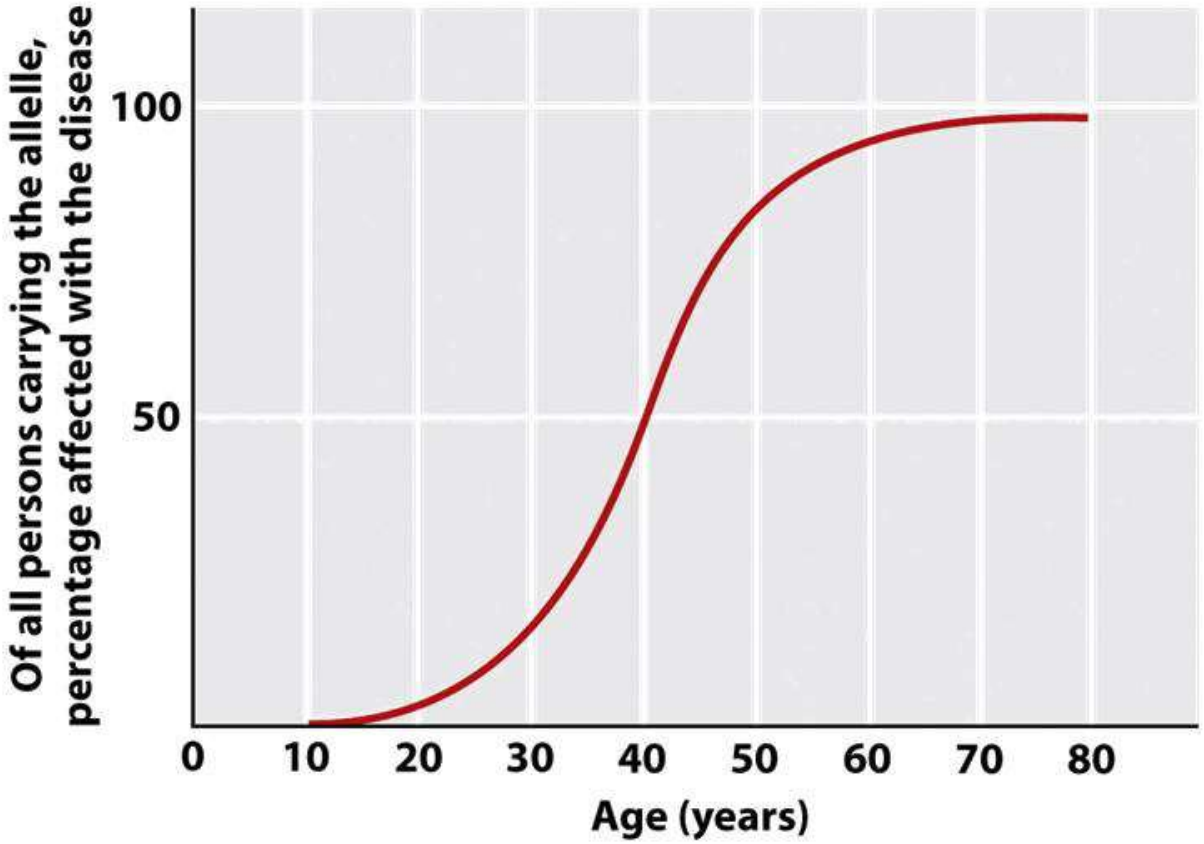
Siguiente generación

Transmisión



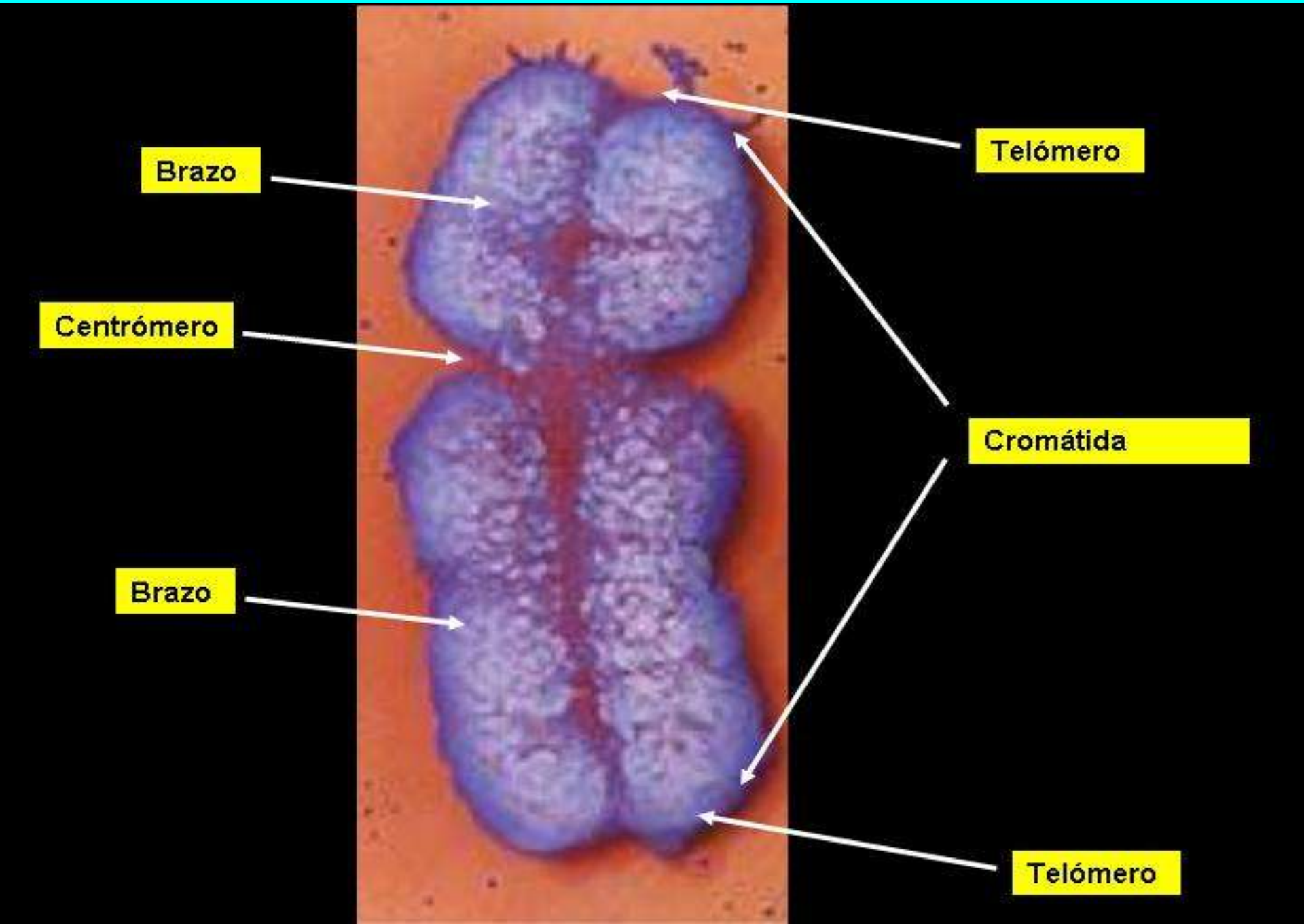
EDAD DE LA APARICIÓN DE UN FENOTIPO

Un fenotipo puede manifestarse a una edad temprana o a una edad tardía.

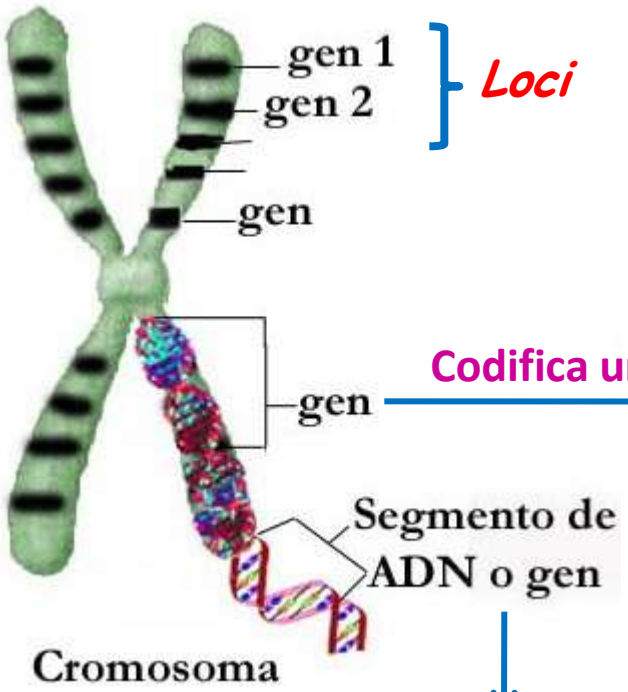


Aparición tardía de la enfermedad de Huntington

LOS CROMOSOMAS



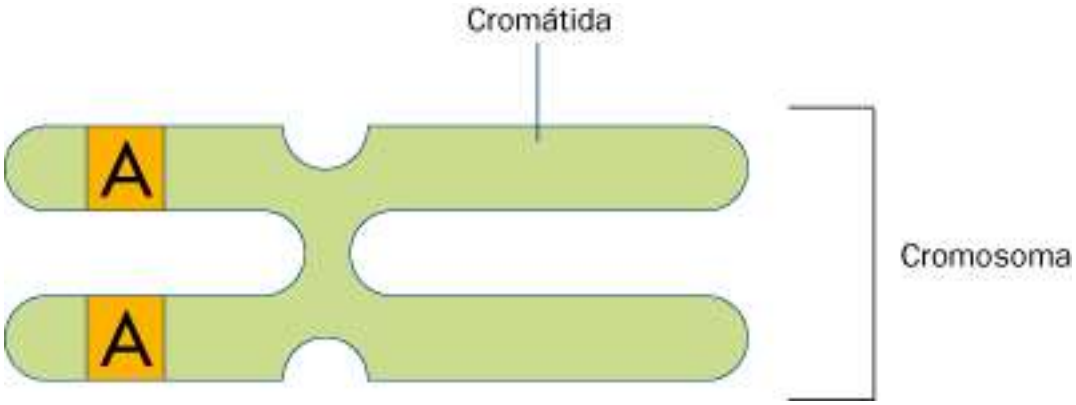
LOS GENES

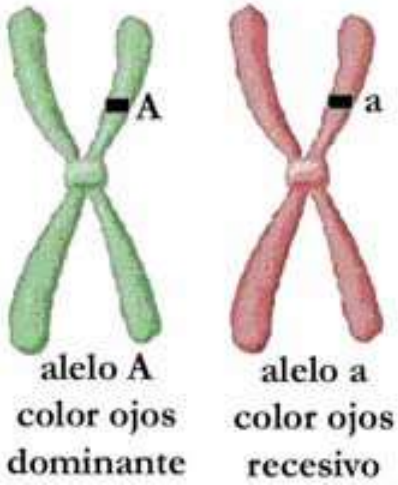


Loci

Codifica un carácter

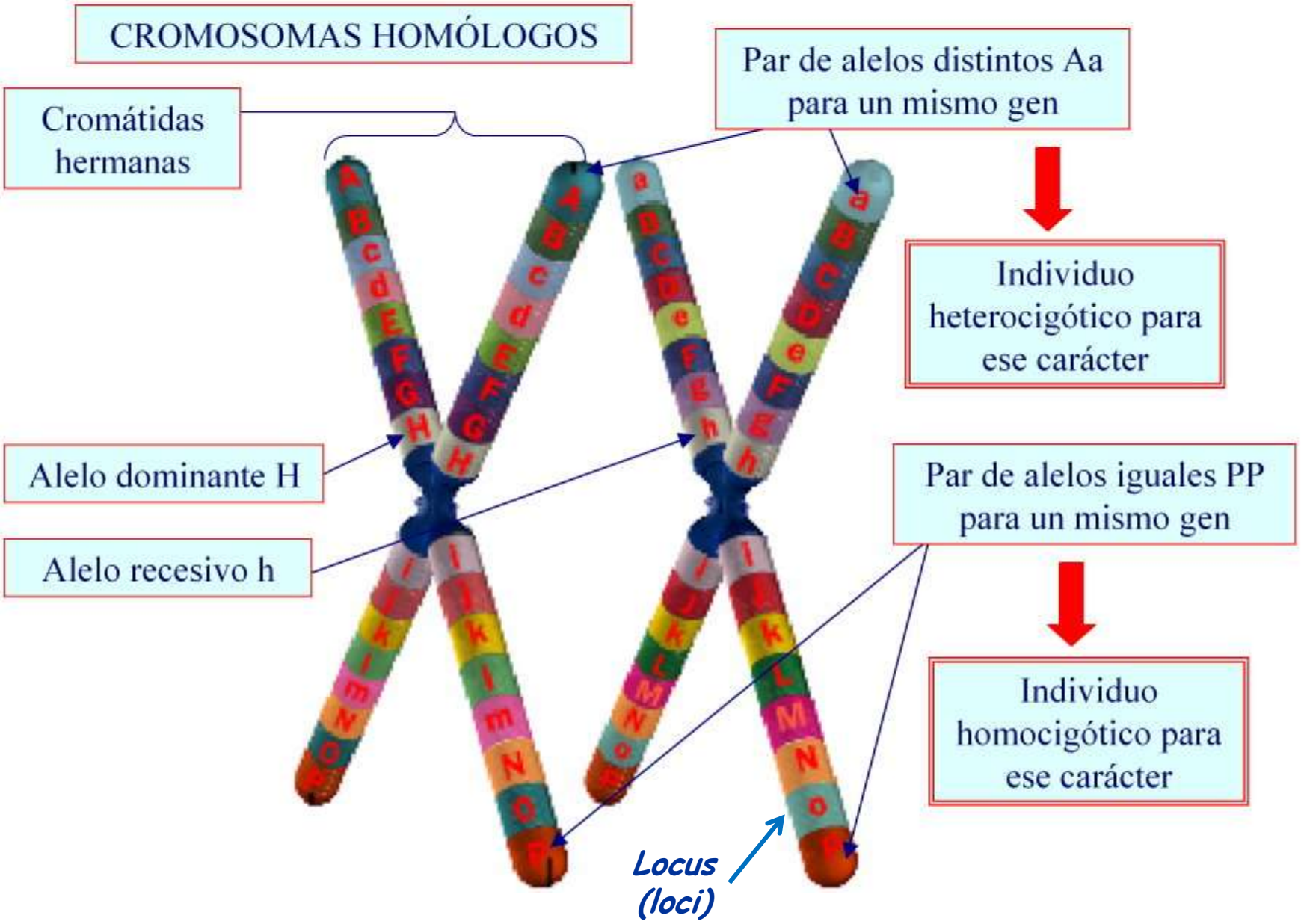
Locus



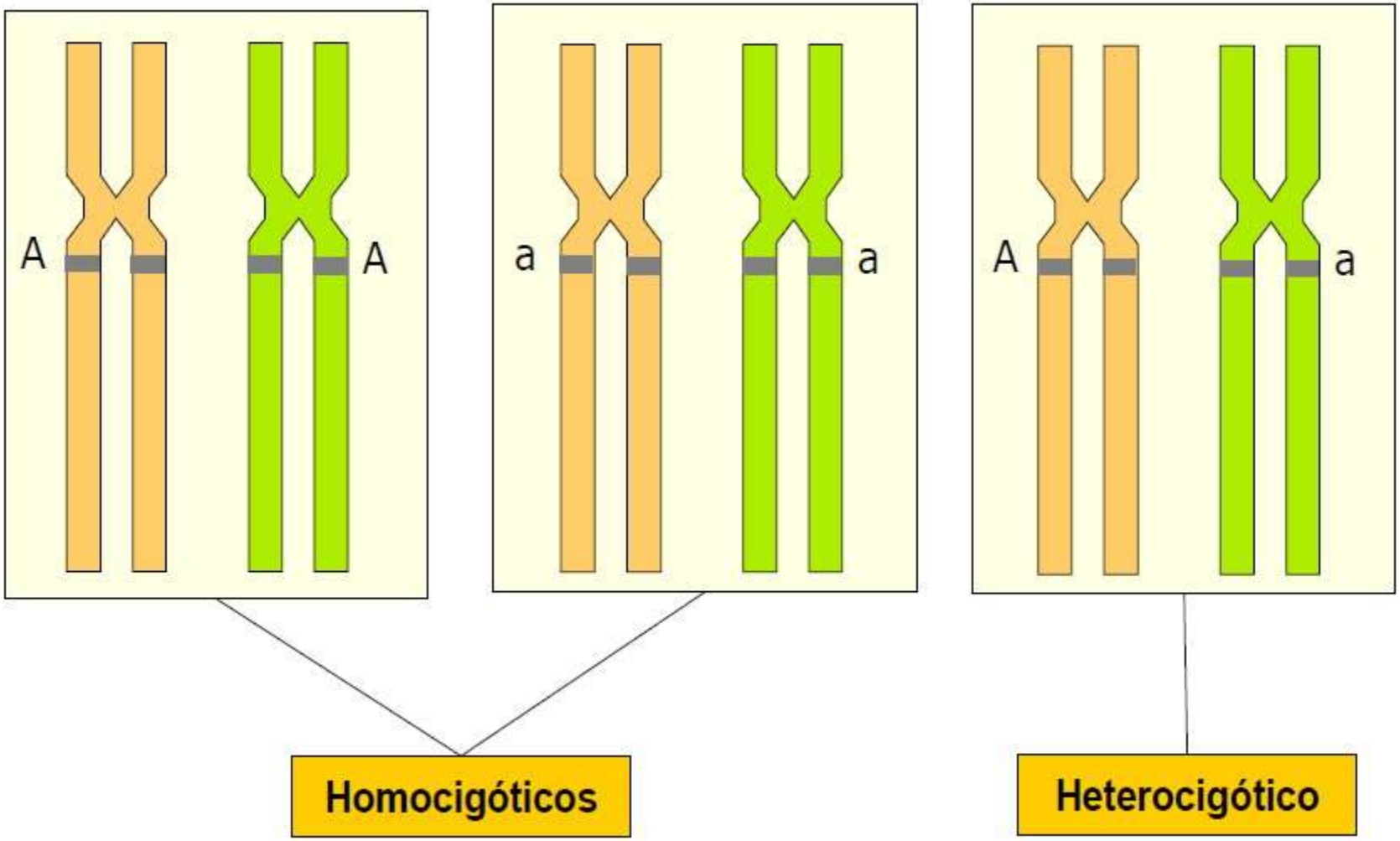


UN GEN CODIFICA UN CARÁCTER (por ej., el color de los ojos)

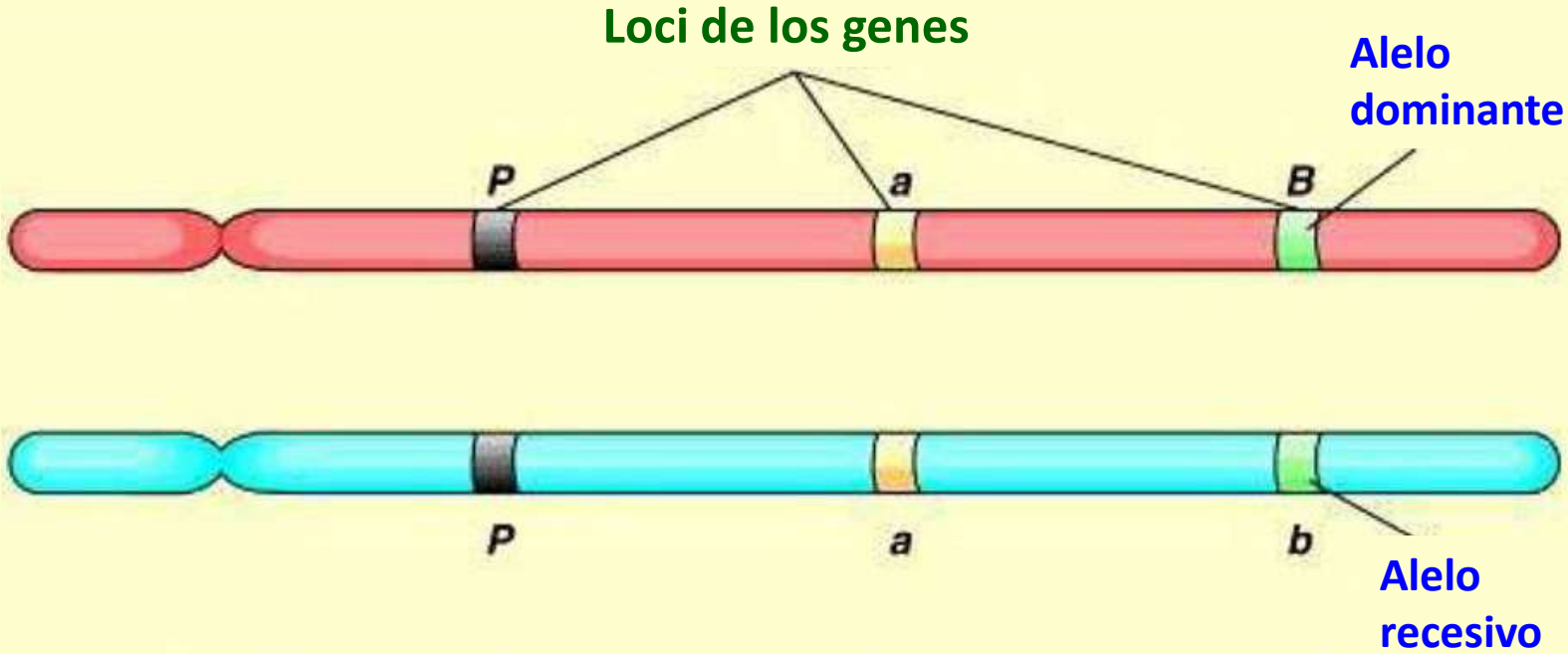
ALELOS DOMINANTES Y RECESIVOS



HOMOCIGOSIS Y HETEROCIGOSIS



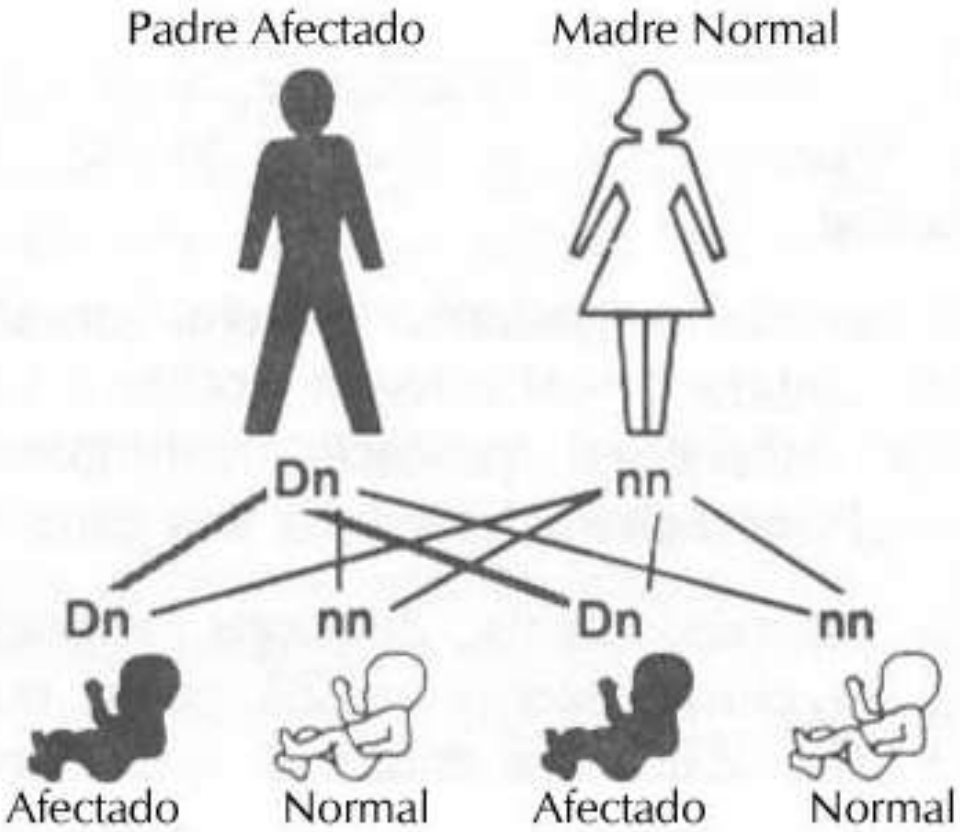
HOMOCIGOSIS Y HETEROCIGOSIS



Genotipo	PP	aa	Bb
	Homocigótico para el alelo dominante	Homocigótico para el alelo recesivo	Heterocigótico

HERENCIA DOMINANTE

El padre o la madre tienen un único gen defectuoso (D), que domina sobre el efecto del correspondiente gen normal (n).



Cada hijo/a tiene un 50% de posibilidades de heredar el gen D o el N de su padre o madre.

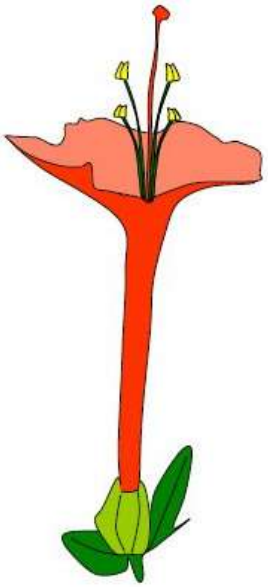
HERENCIA CODOMINANTE

Ninguno de los dos alelos dominan sobre el otro, ambos se manifiestan por separado en fenotipo.

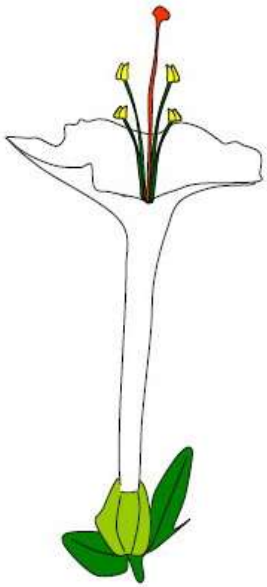
No hay dos cebras que tenga las “rayas” iguales.

HERENCIA INTERMEDIA

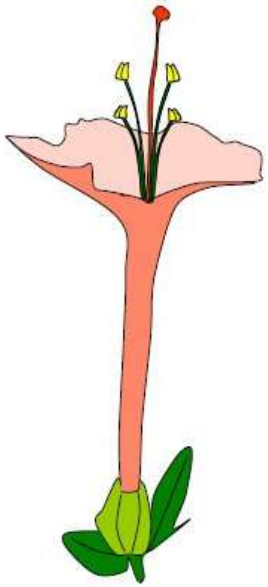
Dondiego de noche



RR

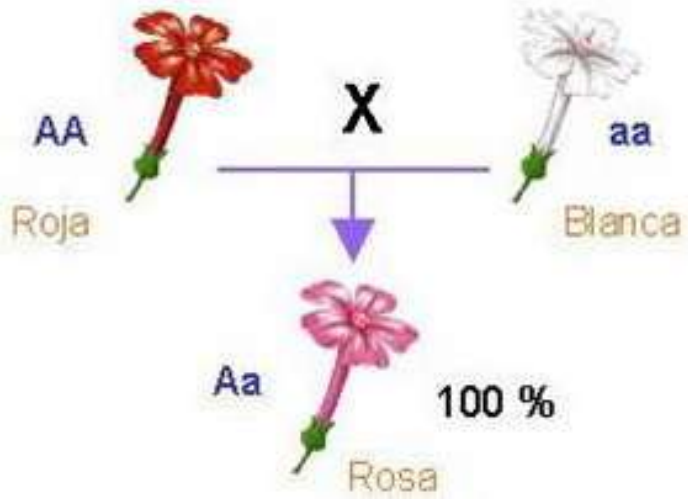


BB

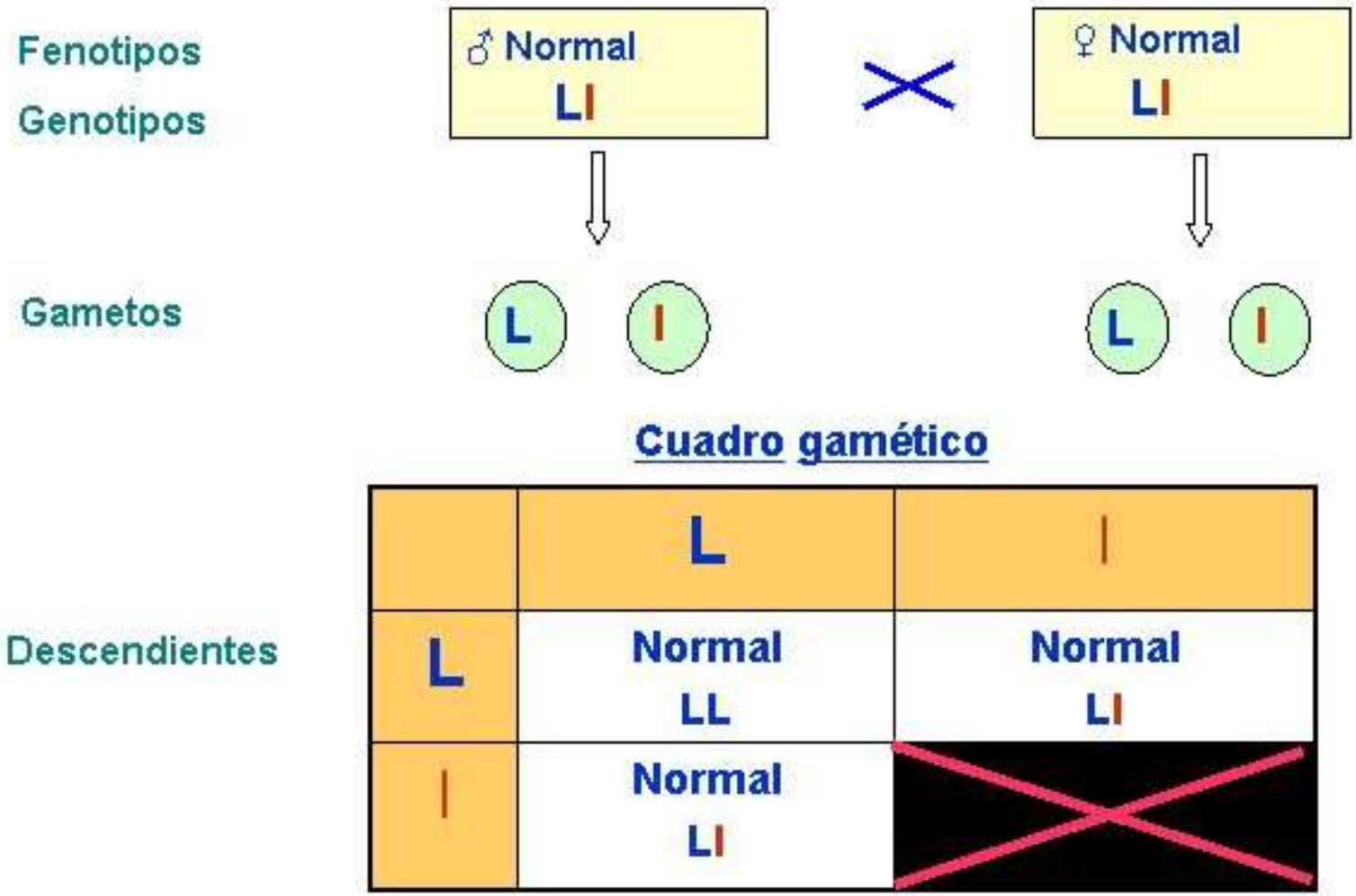


RB

En el híbrido aparece un fenotipo intermedio, mezcla de ambos padres



ALELOS LETALES



Un gen letal es aquel que produce la muerte antes de que el individuo alcance la edad reproductora. Los genes letales dominantes, por propia definición no son heredables. Los recesivos (l) producen un tipo de herencia como la del esquema. Es de destacar que la letalidad altera las proporciones mendelianas pues genera: 33% de LL y un 66% de Ll.

Genética Mendeliana

Breve apunte biográfico sobre Mendel

Mendel, el padre de la genética, nació el 22 de julio de 1822 en Heinzendorf (hoy Hyncice, República Checa) en el seno de una familia campesina. En 1843 ingresó en el monasterio de Brünn (hoy Rp. Checa), donde fue ordenado sacerdote en 1846. Nombrado abad, trabajó durante toda su vida estudiando cruzamientos e hibridaciones de plantas, especialmente de guisantes, en la huerta del monasterio.

En 1865 presentó sus descubrimientos ante la Sociedad de Historia Natural de Brunn que a pesar de su difusión pasaron inadvertidos. Casi cincuenta años después, a principios del siglo XX, el holandés Hugo de Vries, Correns (en Alemania), Tschermak (en Austria) y Beteson (en Inglaterra), casi simultáneamente redescubrieran la monografía de Mendel.

Falleció el 6 de enero de 1884 en Brünn.

IDEAS DE MENDEL

Antes existía el concepto de HERENCIA MEZCLADA:

La descendencia muestra normalmente características similares a las de ambos progenitores. Pero, para Mendel, la descendencia no siempre es una mezcla intermedia entre las características de sus parentales.

Mendel propone la teoría de la HERENCIA PARTICULADA:

Los caracteres están determinados por unidades genéticas discretas (factores hereditarios) que se transmiten de forma intacta a través de las generaciones.

IDEAS DE MENDEL

Mendel experimentó con el guisante de jardín, por sus características bien diferenciadas y su facilidad de cultivo.

ESTABLECIMIENTO DEL MÉTODO

* En primer lugar obtener razas puras.

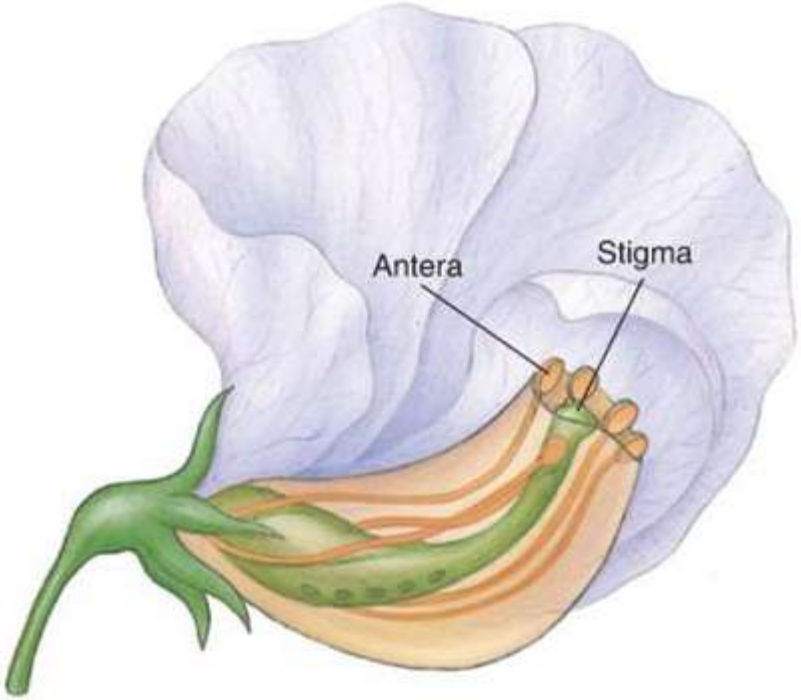
* Cruzar dos razas puras (generación parental P) para obtener la primera generación filial (F_1).

* Cruzar entre sí o provocar la autofecundación de F_1 y obtener la segunda generación filial (F_2).

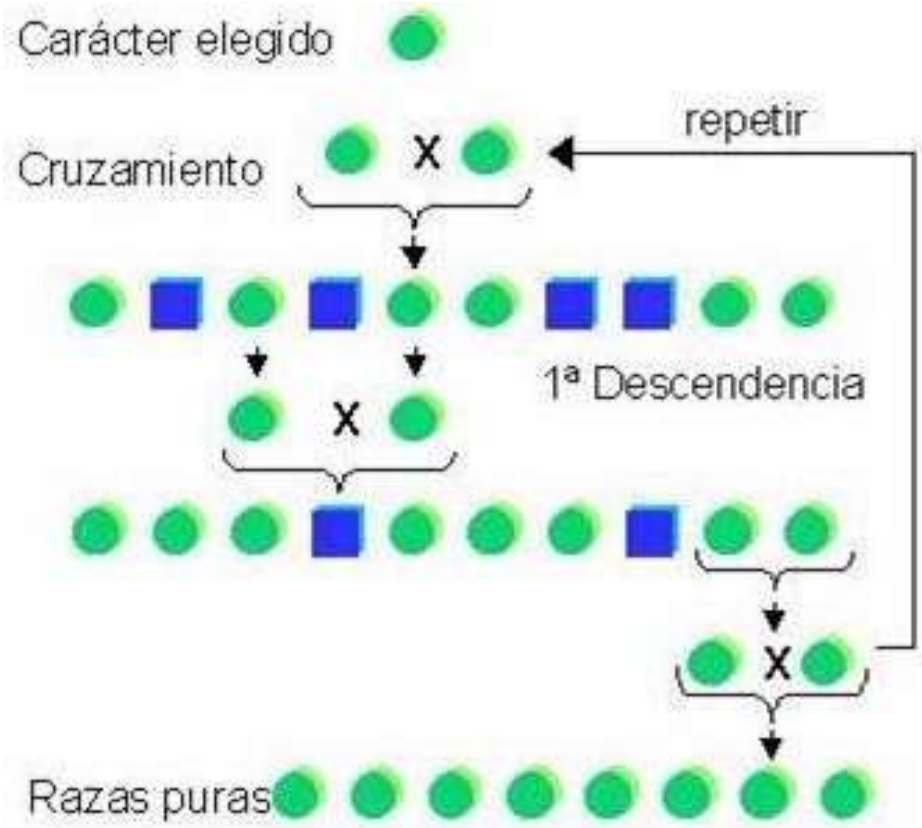
Algunos caracteres seleccionados por Mendel y sus alternativas

Dominantes	Recesivos
Liso	Rugoso
Amarillo	Verde
Púrpura	Blanco
Alto	Enano

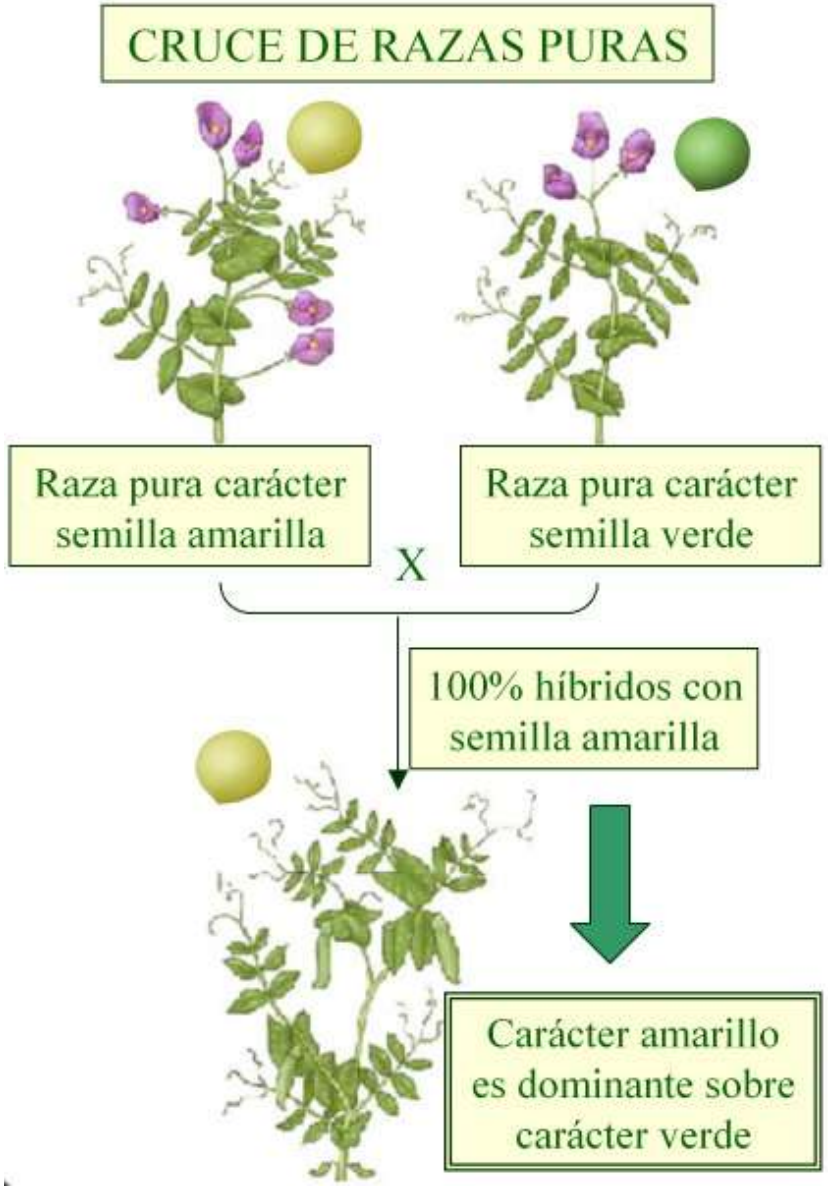
MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN DE RAZAS PURAS

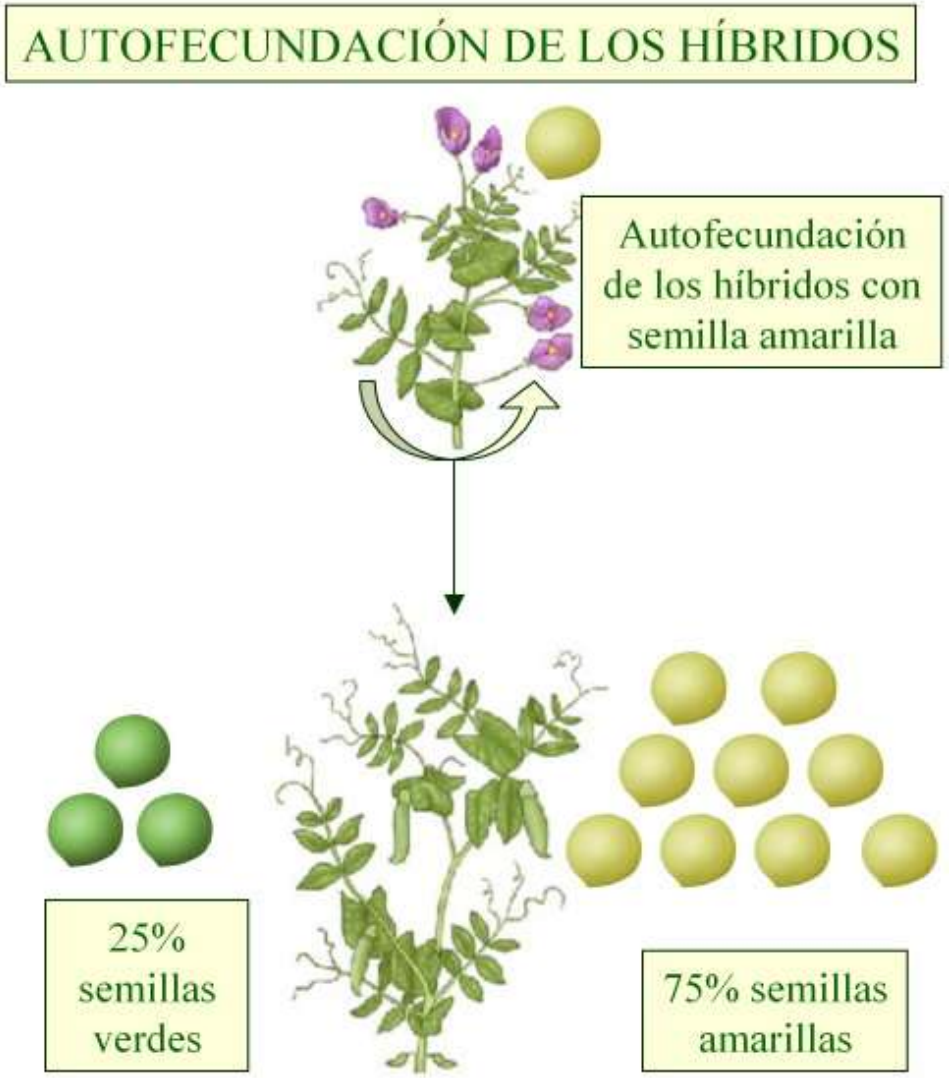


Flor del guisante



EXPERIENCIAS REALIZADAS POR MENDEL



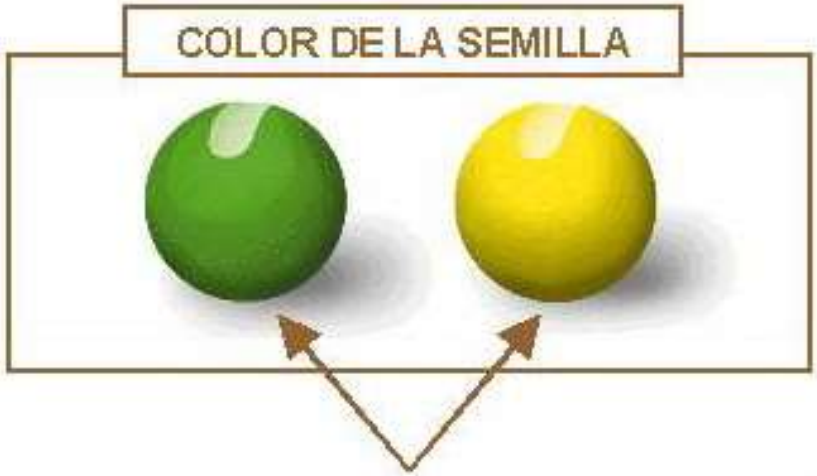


Aunque el alelo que determina la coloración verde de las semillas parecía haber desaparecido en la 1ª generación filial, vuelve a manifestarse en esta 2ª generación.

Una terminología más actual

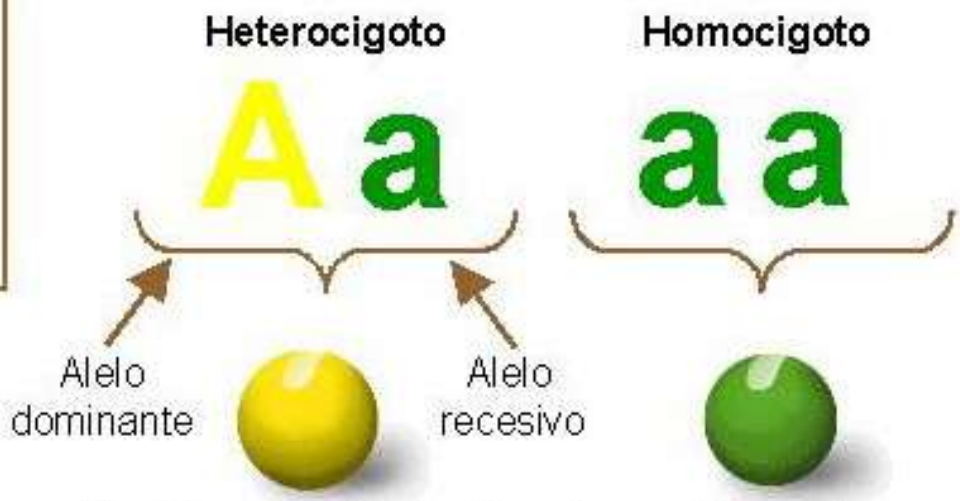
Para poder comprender la formulación actual de las llamadas Leyes de Mendel es necesario establecer un vocabulario más preciso.

Gen: factor hereditario que controla un carácter.



Alelo: formas alternativas diferentes que puede tener el gen.

Genotipo: constitución genética para un carácter. Combinación de alelos.

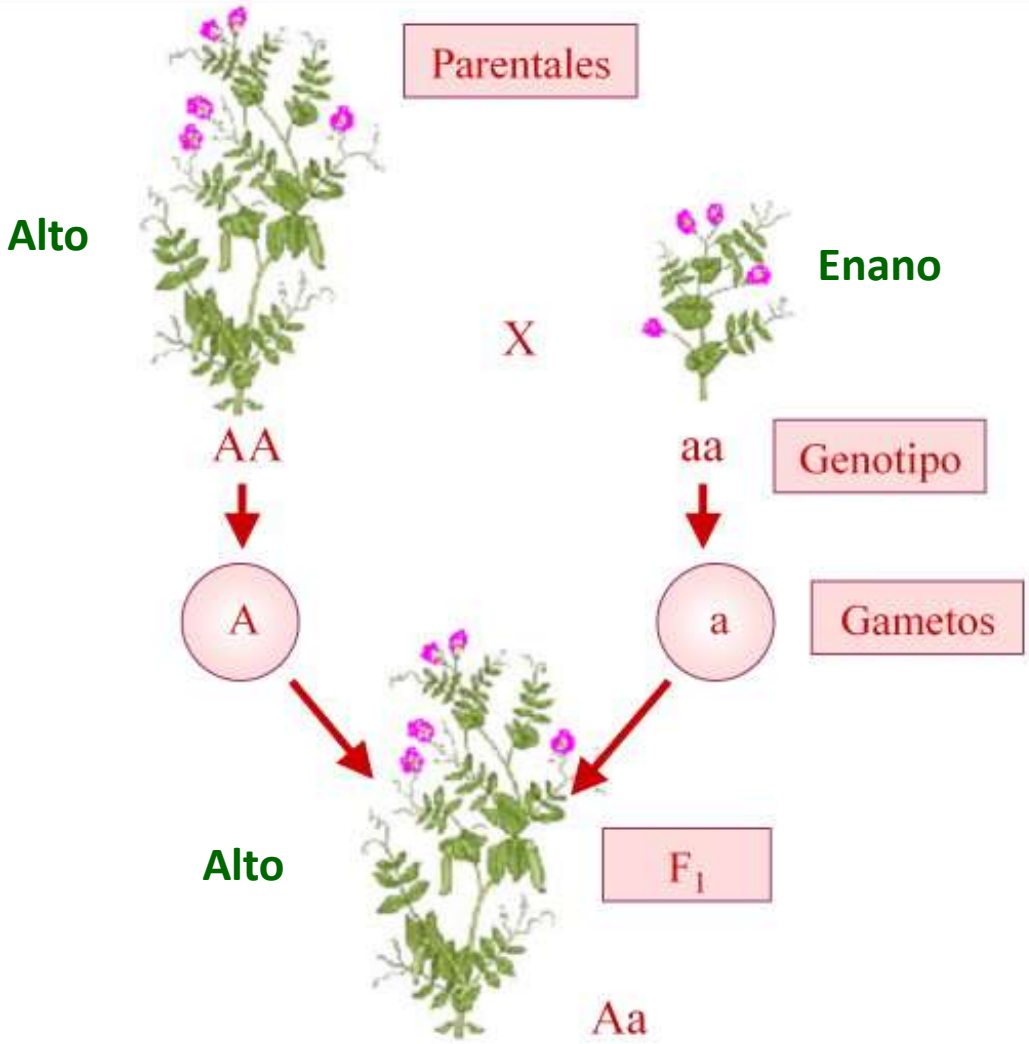


Fenotipo: manifestación externa del genotipo.

LAS LEYES DE MENDEL

1ª Ley de Mendel: LEY DE LA UNIFORMIDAD DE LOS HÍBRIDOS

Cuando se cruzan dos variedades puras que difieren en un carácter, la descendencia es uniforme, presentando toda ella el carácter dominante.

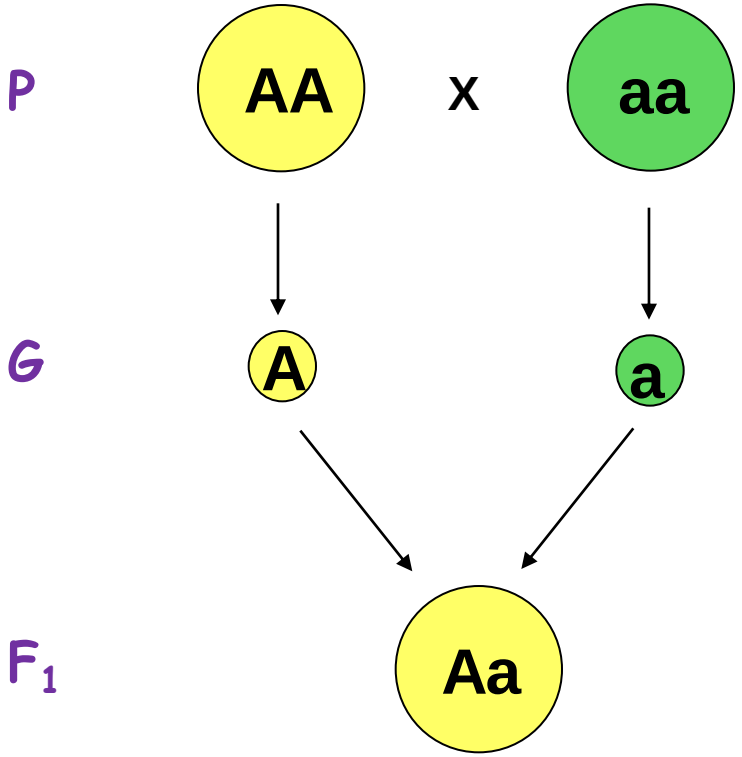


Primera ley de Mendel:

Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación:

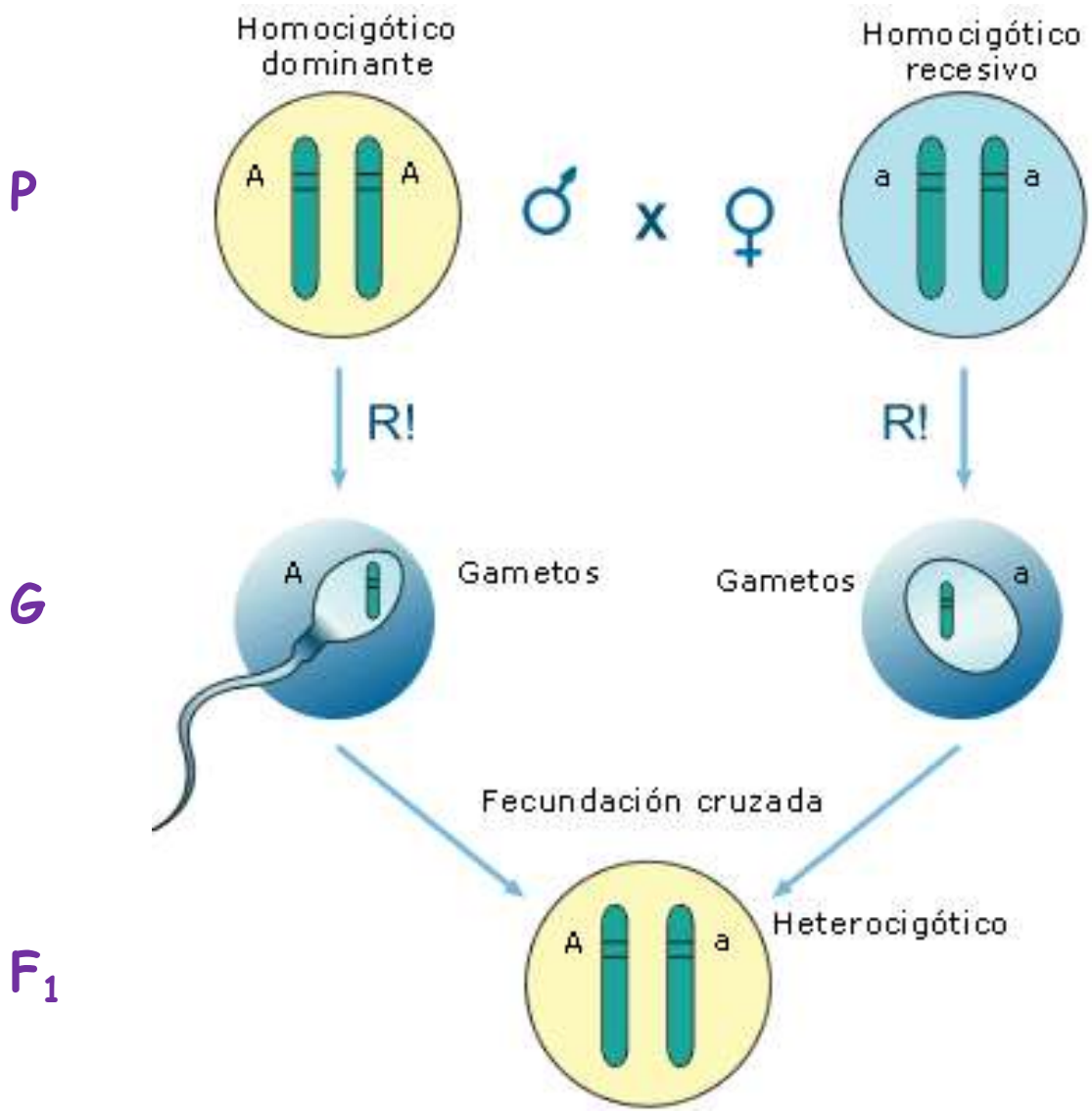
Cuando se cruzan dos variedades individuos de raza pura ambos (homocigotos) para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación son iguales.

Mendel llegó a esta conclusión al cruzar variedades puras de guisantes *amarillas* y *verdes* pues siempre obtenía de este cruzamiento variedades de guisante amarillas.



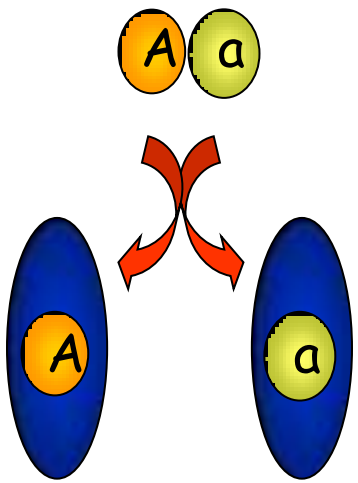
P: Generación parental
G: Clases de gametos
F_1: 1ª generación filial

INTERPRETACIÓN GENÉTICA DE LA 1ª LEY DE MENDEL

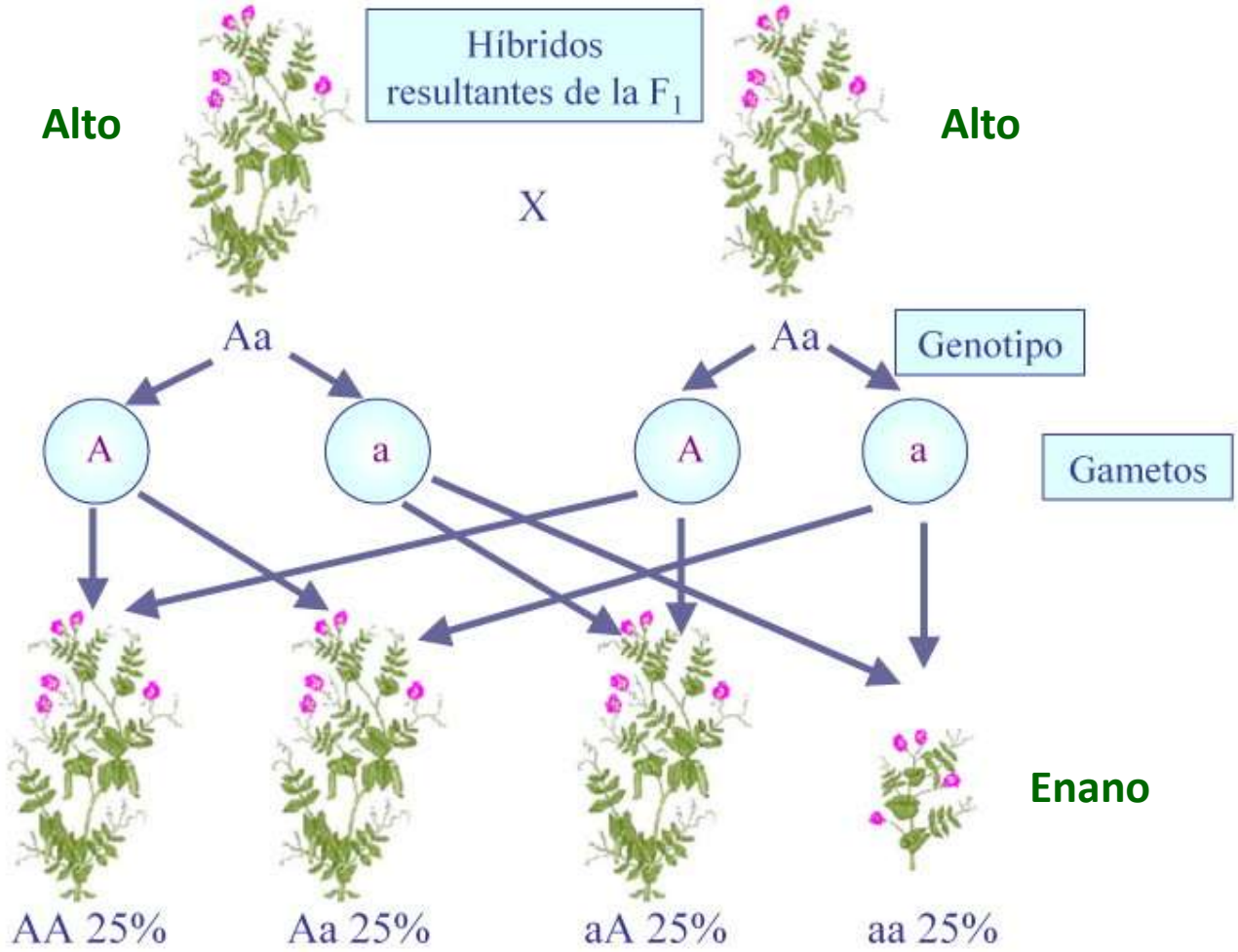


2ª Ley de Mendel: LEY DE LA SEGREGACIÓN DE LOS CARACTERES

Los caracteres recesivos que no aparecen en la primera generación filial (F_1), reaparecen en la segunda generación filial (F_2) en la proporción de tres dominantes por un recesivo (3:1).



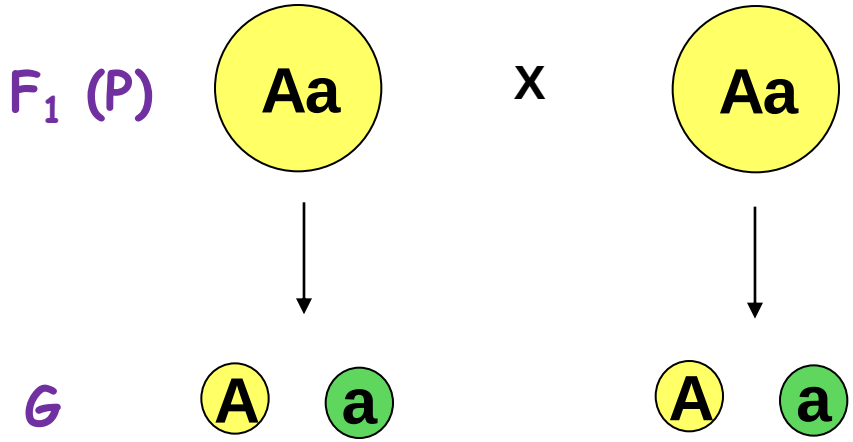
Alto



Segunda ley de Mendel:

Ley de la separación o disyunción de los alelos:

Mendel tomó plantas procedentes de las semillas de la primera generación (F1) del experimento anterior, amarillas Aa, y las polinizó entre sí. Del cruce obtuvo semillas *amarillas* y *verdes* en la proporción 3:1 (75% amarillas y 25% verdes). 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.

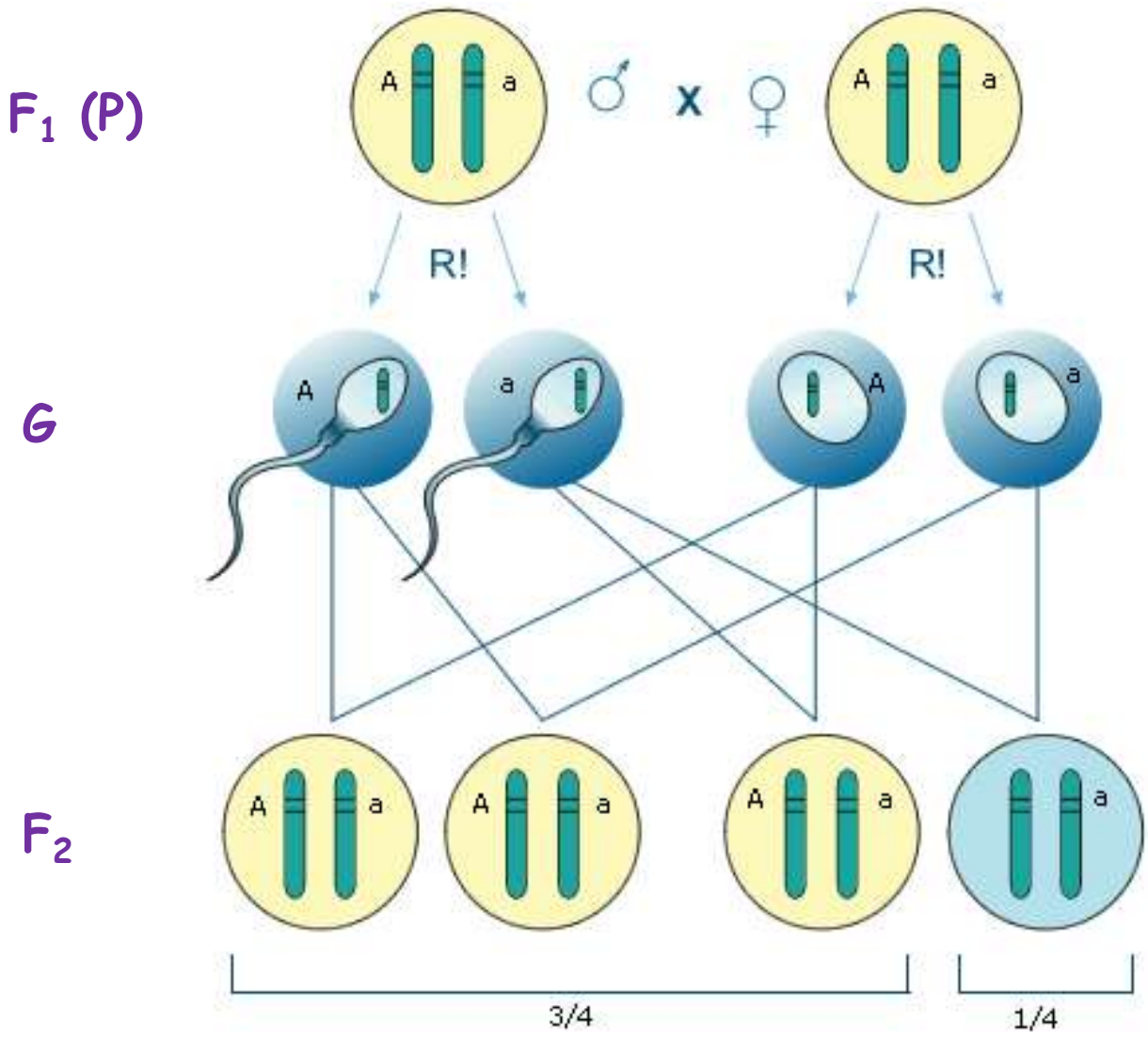


2ª generación, F_2

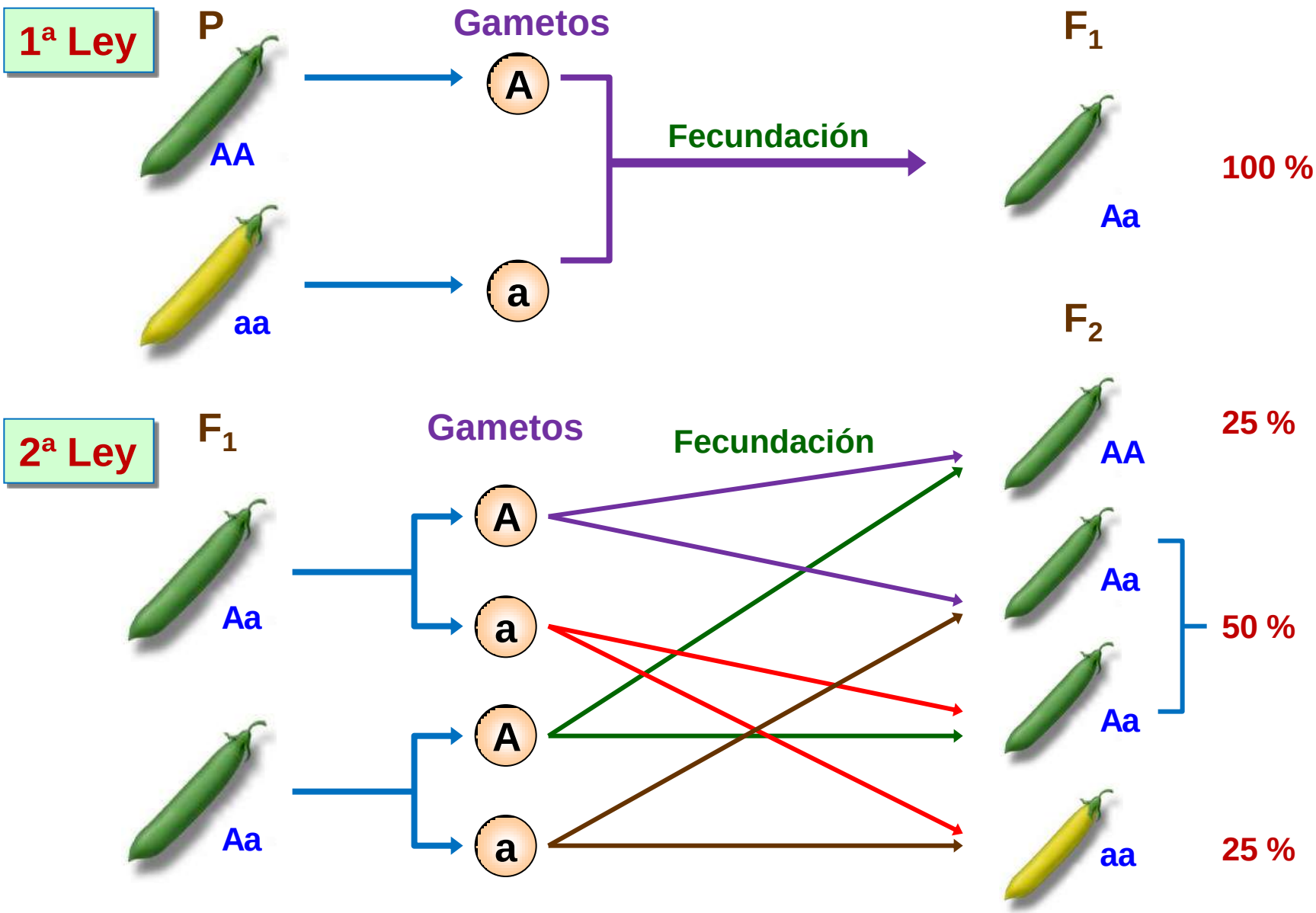
F_2

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

INTERPRETACIÓN GENÉTICA DE LA 2ª LEY DE MENDEL



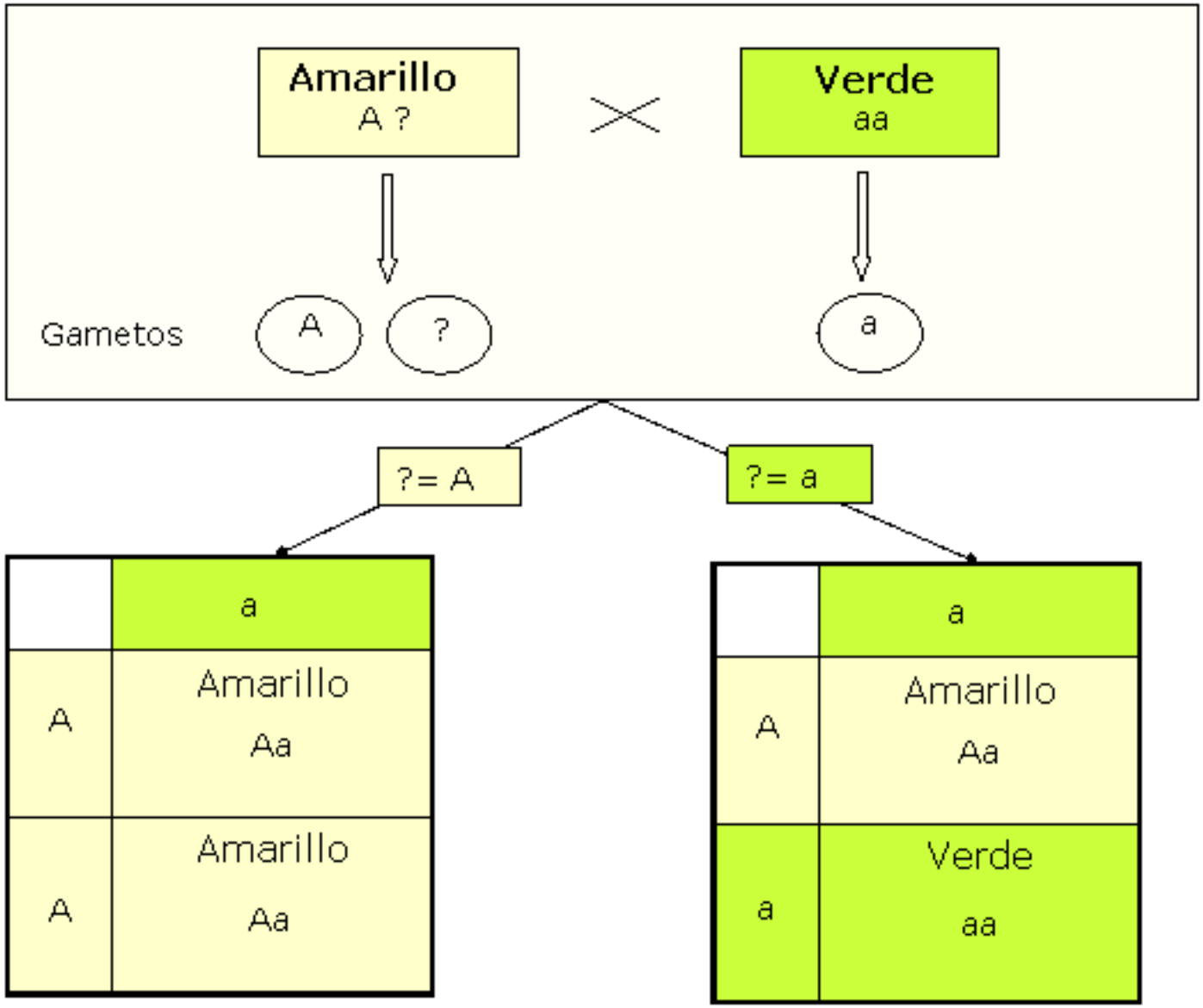
1ª Y 2ª LEYES DE MENDEL



RETROCRUZAMIENTO O CRUZAMIENTO PRUEBA

El **retrocruzamiento** permite determinar si un individuo que exhibe el fenotipo del gen dominante es homocigótico (AA) o heterocigótico (Aa). El nombre de retrocruzamiento se debe a que para saber si los descendientes de la F2 son homocigóticos o heterocigóticos se cruzan con el parental homocigótico recesivo (aa).

Así, para saber si una planta de guisantes amarilla es AA o Aa, la cruzaremos con una planta verde (aa). Si los descendientes son todos amarillos, esto querrá decir que la planta problema es homocigótica (AA) y si la mitad son amarillos y la otra mitad verdes, la planta será heterocigótica (Aa).



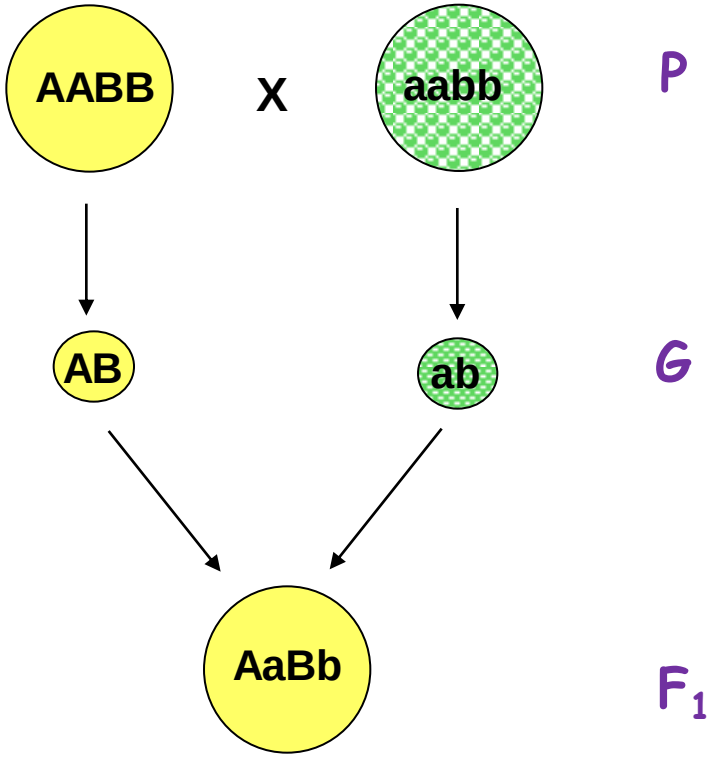
3ª Ley de Mendel: LEY de la INDEPENDENCIA de los CARACTERES

Tercera Ley de Mendel (I):

Ley de la independencia de los caracteres no antagónicos:

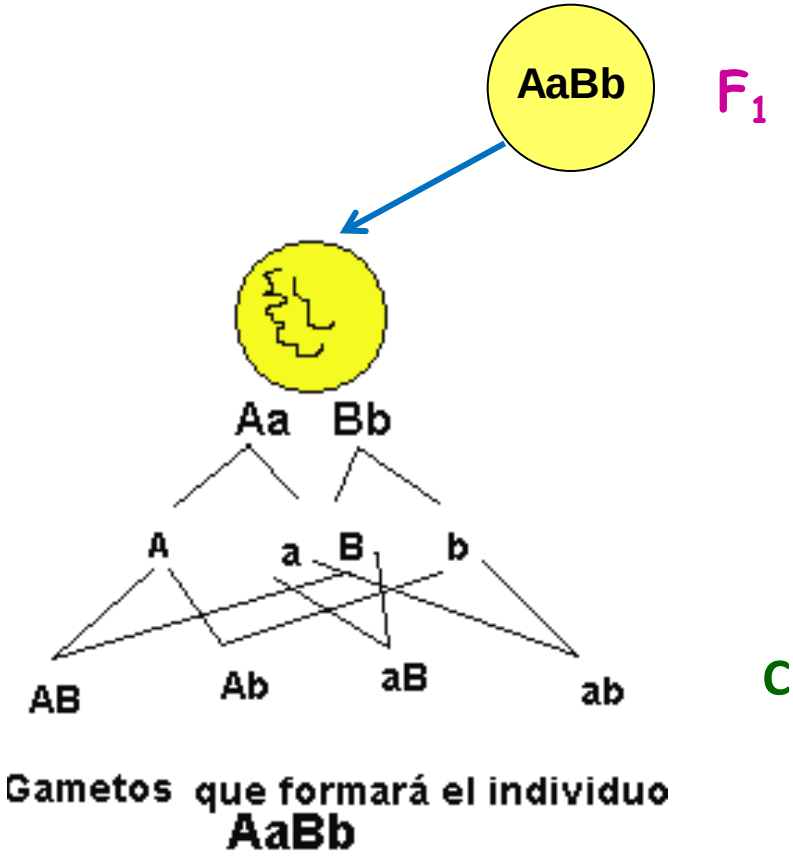
Mendel se planteó cómo se heredarían dos caracteres. Para ello cruzó guisantes ***amarillos lisos*** con guisantes ***verdes rugosos***.

En la primera generación obtuvo *guisantes amarillos lisos*.



P: Generación parental
G: Gametos
F_1: 1ª generación filial

3ª Ley de Mendel: LEY de la INDEPENDENCIA de los CARACTERES



Clases gaméticas

Gametos posibles para dos pares de alelos (dos caracteres), después de producirse la meiosis de los individuos de F_1.

Tercera Ley de Mendel (II):

Ley de la independencia de los caracteres no antagónicos:

Al cruzar los guisantes *amarillos lisos* obtenidos dieron la siguiente segregación:

9 amarillos lisos
3 verdes lisos
3 amarillos rugosos
1 verde rugoso.

De esta manera demostró que los caracteres color y textura eran **independientes**.

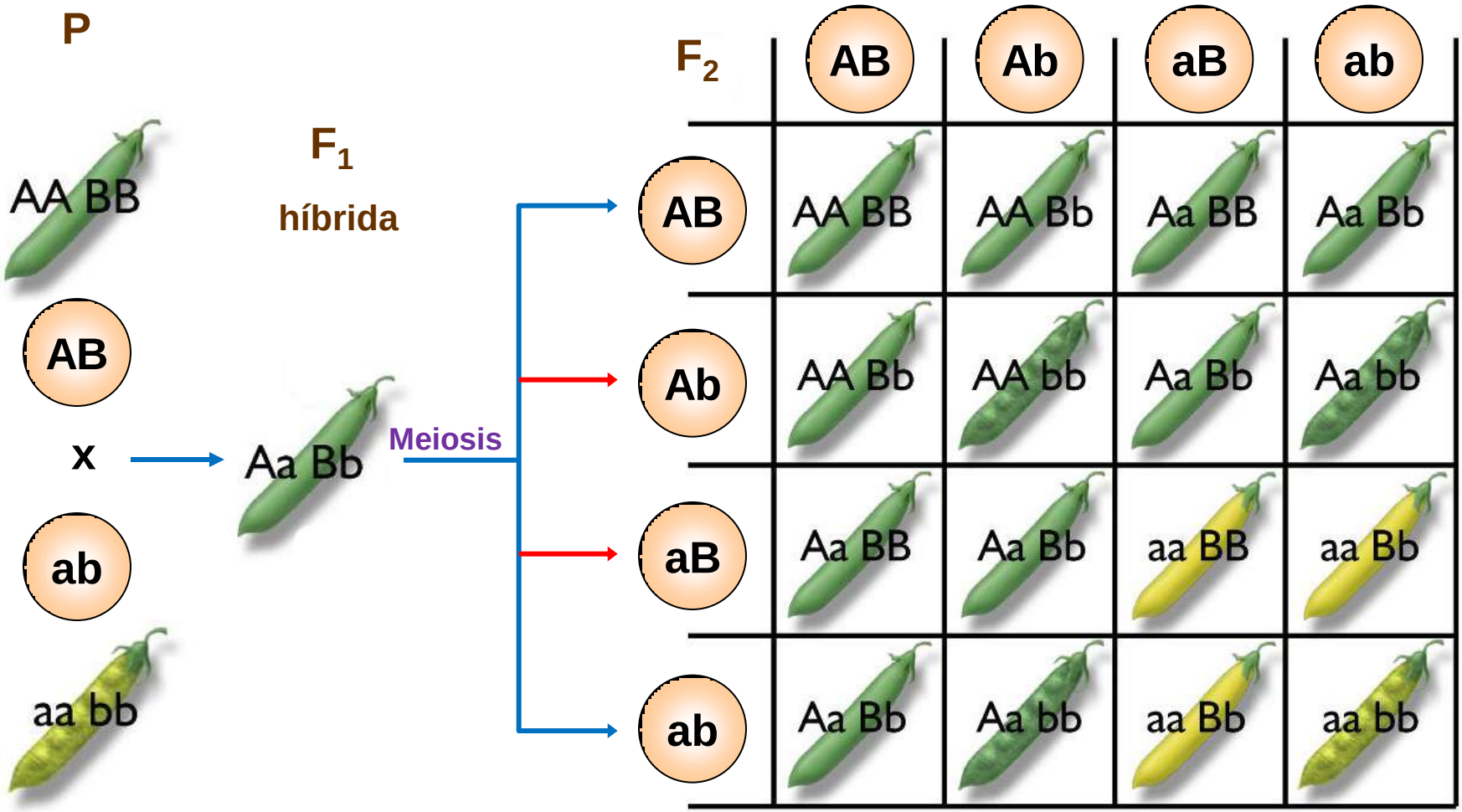
F_1 (P) AaBb X AaBb

G AB Ab aB ab | AB Ab aB ab

	AB	Ab	aB	ab
AB	AA,BB	AA,Bb	Aa,BB	Aa,Bb
Ab	AA,Bb	AA,bb	Aa,Bb	Aa,bb
aB	Aa,BB	Aa,Bb	aa,BB	aa,Bb
ab	Aa,Bb	Aa,bb	aa,Bb	aa,bb

Fenotipo 9:3:3:1 F_2

3ª Ley de Mendel: LEY de la INDEPENDENCIA de los CARACTERES



El *genotipo* es siempre el mismo, pero el *fenotipo* puede variar según se trate de un caso de herencia dominante o intermedia.

FIN