

C.E.A. «Miguel Hernández»
Ceuta

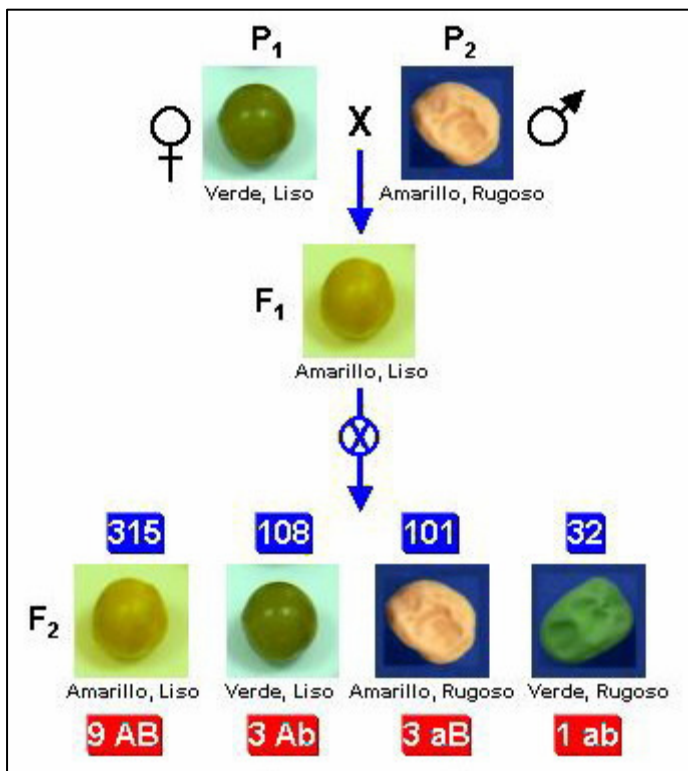
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

Acceso a:

□ Universidad mayores de 25 años

Biología

Tema 8: HERENCIA Y GENÉTICA



- **Alelo:** (del griego *allelon* = "el uno al otro", recíprocamente): Formas alternativas de un gen, se hereda separadamente de cada padre (p. ej. en el locus para el color de ojos puede haber un alelo para ojos azules o uno para ojos negros). Uno o más estados alternativos de un gen.
- **Angiospermas** (del griego *angeion* = vaso; *sperma* = semilla, simiente; literalmente la traducción sería "semillas en un recipiente"): Plantas con flores. Originadas hace unos 110 millones de años de un antecesor desconocido hoy dominan la mayor parte de la flora mundial. El gametofito masculino (de 2 a 3 células) se encuentra dentro de un grano de polen; el femenino (usualmente de ocho células) está contenido en un óvulo que se encuentra en la fase esporofítica del ciclo de vida de la planta. Plantas cuyos gametos femeninos son llevados dentro de un ovario.
- **Cariotipo** (del griego *karion* = núcleo; *typos* = estampar, imprimir): Microfotografía de los cromosomas individuales ordenados en un formato normatizado que muestra el número, tamaño y forma de cada tipo de cromosoma. Se usa para correlacionar anomalías de los cromosomas (observables a este nivel de resolución) con determinadas enfermedades.
- **Cromosomas** (del griego *khroma* = color; *soma* = cuerpo): Estructuras del núcleo de la célula eucariota que consisten en moléculas de ADN (que contienen los genes) y proteínas (principalmente histonas).
- **Dihibridación** (del latín *ibrida* = "producto de la cruce de dos animales diferentes"): En genética, un cruzamiento de dos variedades diferentes en el que están implicadas dos características.
- **Diploide** (del griego *di* = doble; *ploion* = nave): organismo o fase nuclear que tiene los dos juegos de cromosomas. Número cigótico de cromosomas (2n), por oposición al número gamético (n) o haploide.
- **Dominante:** Término aplicado a un carácter (alelo) que se expresa sin tener en cuenta el segundo carácter (alelo).
- **Esporofito** (del griego *spora* = semilla; *phyton* = planta): La generación diploide (productora de espora) en los organismos con alternancia de generaciones.
- **Expresión:** En genética, proceso por el cual la información codificada en los genes se convierte en estructuras operacionales presentes en la célula.
- **Fenotipo** (del griego *phaineim* = mostrar, *typos* = imprimir, estampar): Características observables de un individuo. La expresión de la composición alélica para un determinado carácter bajo estudio (Lo que se ve).
- **Gameto** (del griego *gamos* = "unión de los sexos", esposa): Célula reproductora haploide (n) que cuando su núcleo se fusiona con otro gameto (n) del sexo opuesto origina un cigoto (2n), que por mitosis desarrolla un individuo con células somáticas diploides (2n), en algunos hongos y protistas puede, por meiosis, producir células somáticas haploides (n).
- **Gametofito** (del griego *gamos* = "unión de los sexos", esposa; *phyton* = plantas): En las plantas que presentan alternancia de generaciones, el estadio haploide que produce gametos por mitosis.
- **Genes** (del griego *genos* = nacimiento, raza; del latín *genus* = raza, origen): segmentos específicos de ADN que controlan las estructuras y funciones celulares; la unidad funcional de la herencia. Secuencia de bases de ADN que usualmente codifican para una secuencia polipeptídica de aminoácidos.
- **Genética** : el estudio de la herencia de los caracteres
- **Genoma:** Todo el material genético de los cromosomas de un organismo en particular, su tamaño se da generalmente como el número total de bases apareadas.
- **Genotipo:** La totalidad de los alelos de un organismo

- **Haploide** (del griego *haploos* = simple, *ploion* = nave): Célula que contiene solo un miembro de cada cromosoma homólogo (número haploide = n). En la fecundación, dos gametos haploides se fusionan para formar una sola célula con un número diploide (por oposición, $2n$) de cromosomas.
- **Herencia** (del latín *haerentia*= pertenencias, cosas vinculadas) Transmisión de características de padres a hijos.
- **Heterocigoto** (del griego *heteros* = otro, *zygon* = par) Cuando los dos alelos son diferentes, en este caso el alelo dominante es el que se expresa.
- **Homocigoto** (del griego *homos* = mismo o similar, *zygon* = par): Cuando los dos alelos son iguales.
- **Locus** (del latín: lugar, plural *loci*): Posición que ocupa un determinado gen en un cromosoma
- **Ligamiento** (del inglés *linkage*): la proximidad de dos o más genes en un cromosoma; a mayor proximidad de los genes, menor posibilidad de que se separen durante los procesos de división celular y por lo tanto mayor la posibilidad de que se hereden juntos.
- **Meiosis** (del griego *meio* = menor; *meiosis* = reducción): División celular en la cual la copia de los cromosomas es seguida por dos divisiones nucleares. Cada uno de los cuatro gametos resultantes recibe la mitad del número de cromosomas (número haploide) de la célula original.
- **Mitosis** (del griego *mitos* = hebra, filamento): La división del núcleo y del material nuclear de una célula; se la divide usualmente en cuatro etapas: profase, metafase, anafase, y telofase. La copia de una célula. La mitosis ocurre únicamente en eucariotas. El ADN de la célula se duplica en la interfase y se distribuye durante las fases de la mitosis en las dos células resultantes de la división.
- **Monohibridación** (del latín *mono* = uno; *ibrida* = "producto de la cruce de dos animales diferentes"): En genética, un cruzamiento de dos variedades diferentes en el que está implicada una sola característica.
- **Mutación** (del latín *mutare* = cambiar): El cambio de un gen de una forma alélica a otra, cambio que resulta heredable.
- **Mutante**: Organismo que lleva un gen que ha sufrido una mutación
- **Principio de la segregación:** (primera ley de Mendel); sostiene que cada par de caracteres heredables se separa durante la formación de los gametos en manera tal que cada gameto recibe uno de ellos.
- **Principio de la segregación independiente** (segunda ley de Mendel): sostiene que cada alelo de un par de caracteres heredables se separa durante la formación de los gametos independientemente de los alelos de otro par de genes, es decir como si no hubiera otros factores (modificada a posteriori. por el descubrimiento del ligamiento). En resumen: los alelos de genes diferentes se segregan independientemente
- **Recesivo**: Término que se aplica a un carácter (alelo) que solo se expresa cuando el segundo carácter (alelo) es igual.
- **Tablero de Punnett**: Diagrama que permite calcular las posibilidades de combinaciones en un entrecruzamiento.
- **Segregación**: separación de los cromosomas durante la división celular.

1.- GENÉTICA MENDELIANA: LA TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA.

GENÉTICA MENDELIANA:

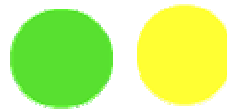
Los genes no son todos iguales respecto a su comportamiento en la transmisión de una generación a la siguiente; existen distintos tipos de genes de los que los mejor conocidos son aquellos cuyo comportamiento fue estudiado por Mendel, por lo que reciben el nombre de genes mendelianos y la parte de la genética que se encarga de estudiarlos es la genética mendeliana.



Mendel realizó una serie de experimentos sencillos que consistieron en cruzar entre sí diferentes variedades de plantas y estudiar la descendencia que obtenía; de sus experimentos, los más conocidos son los realizados con plantas de guisante, de los que existe una variedad de semilla verde y otra de semilla amarilla; para empezar Mendel obtuvo lo que él llamó "razas puras" amarillas y verdes, que eran aquellas que al cruzarlas entre sí sólo daban plantas iguales que los padres.

El segundo paso consistía en cruzar una raza pura de semillas verdes con otra de semillas amarillas, obteniendo en la 1ª generación filial (F1) el 100% de plantas de semillas verdes.

GENERACIÓN PARENTAL (P)



verde x amarillo

1ª GENERACIÓN FILIAL (F1)

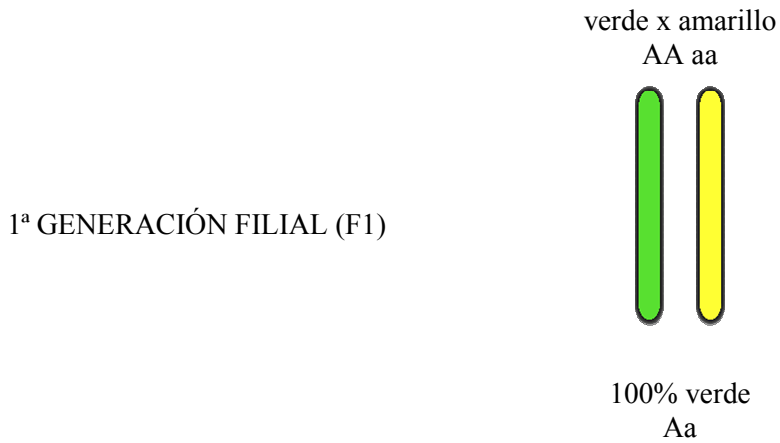


100% verde

Mendel pensaba que al cruzarse los padres había algo que pasaba a los descendientes para que tuvieran las semillas de cierto color y a eso lo llamaba "factores hereditarios" y suponía que los factores hereditarios debían ser dos, ya que uno venía de la planta padre y otro de la planta madre.

GENERACIÓN PARENTAL (P)



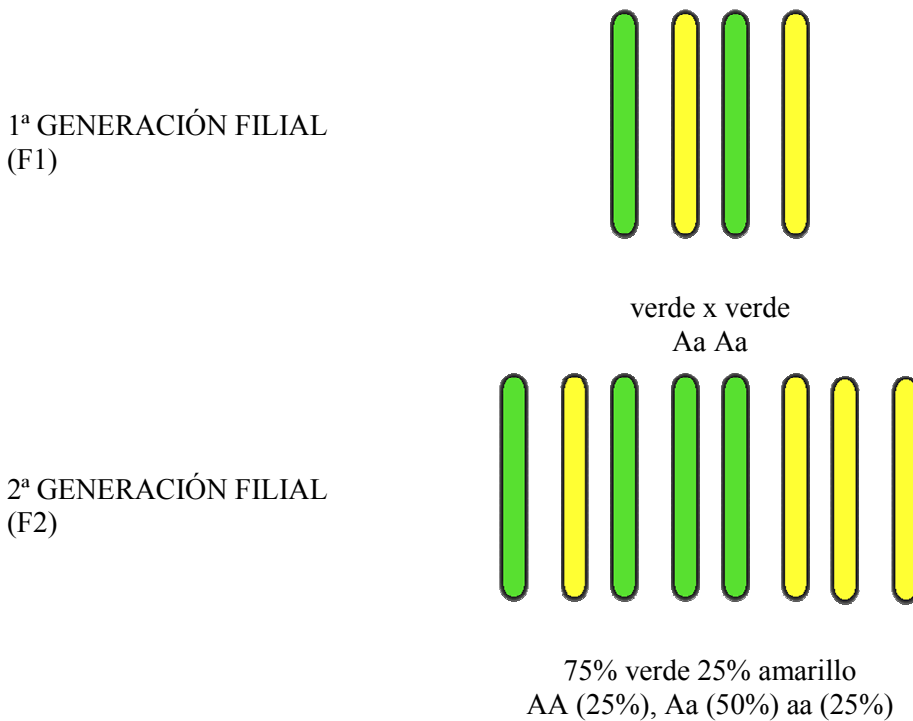


Mendel obtuvo siempre estos resultados, por lo que elaboró una conclusión general que constituye la 1ª Ley de Mendel o "Ley de la uniformidad de la 1ª generación filial":

1ª Ley de Mendel

Al cruzar entre sí dos razas puras se obtiene una generación filial que es idéntica entre sí e idéntica a uno de los padres.

A continuación, Mendel cruzó entre sí plantas de la F1:



De aquí se deducía también que las plantas de semilla verde eran de dos tipos:

- unas eran razas puras (el 25%)
- y otras eran híbridos (el 50%)



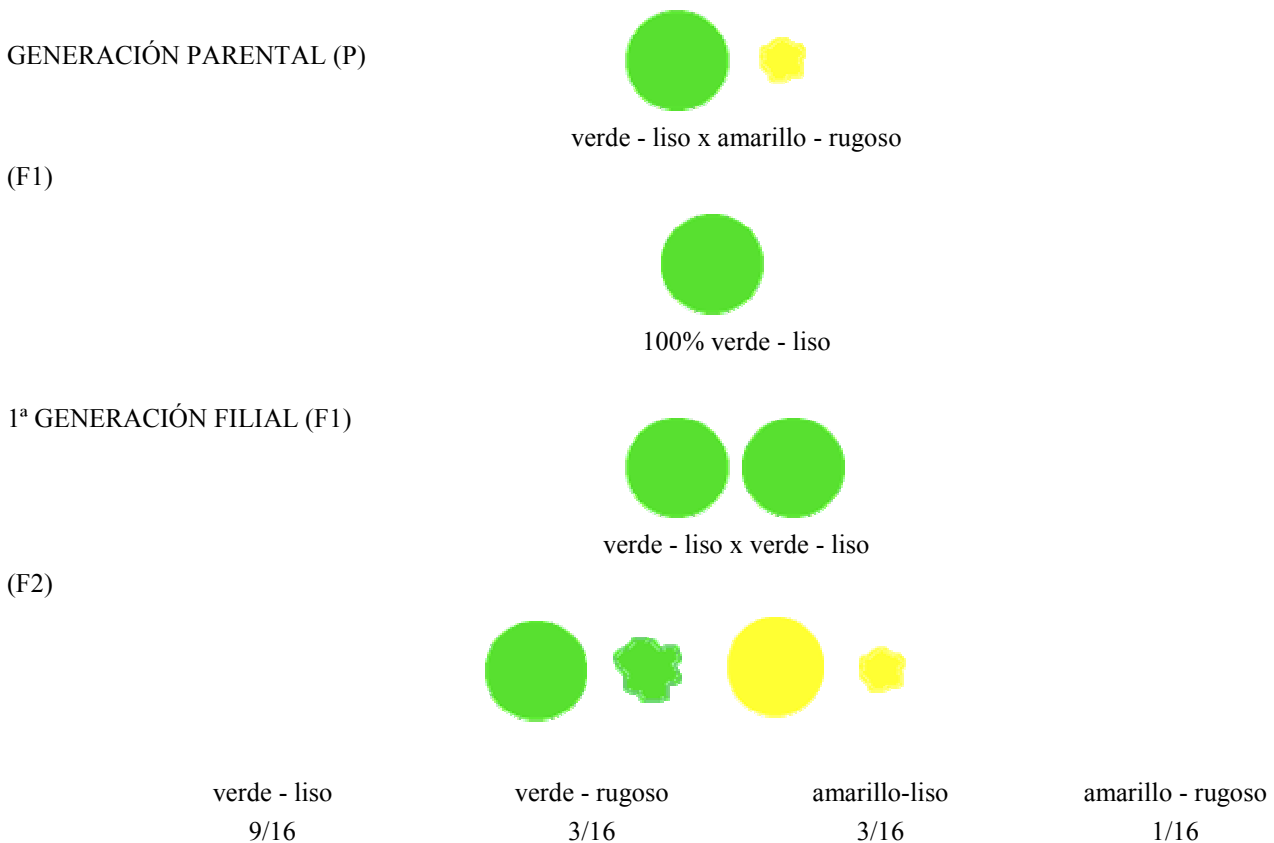
De todo esto Mendel concluyó lo que llamó la "Ley de independencia (segregación) de los factores hereditarios", o 2ª Ley de Mendel:

2ª Ley de Mendel

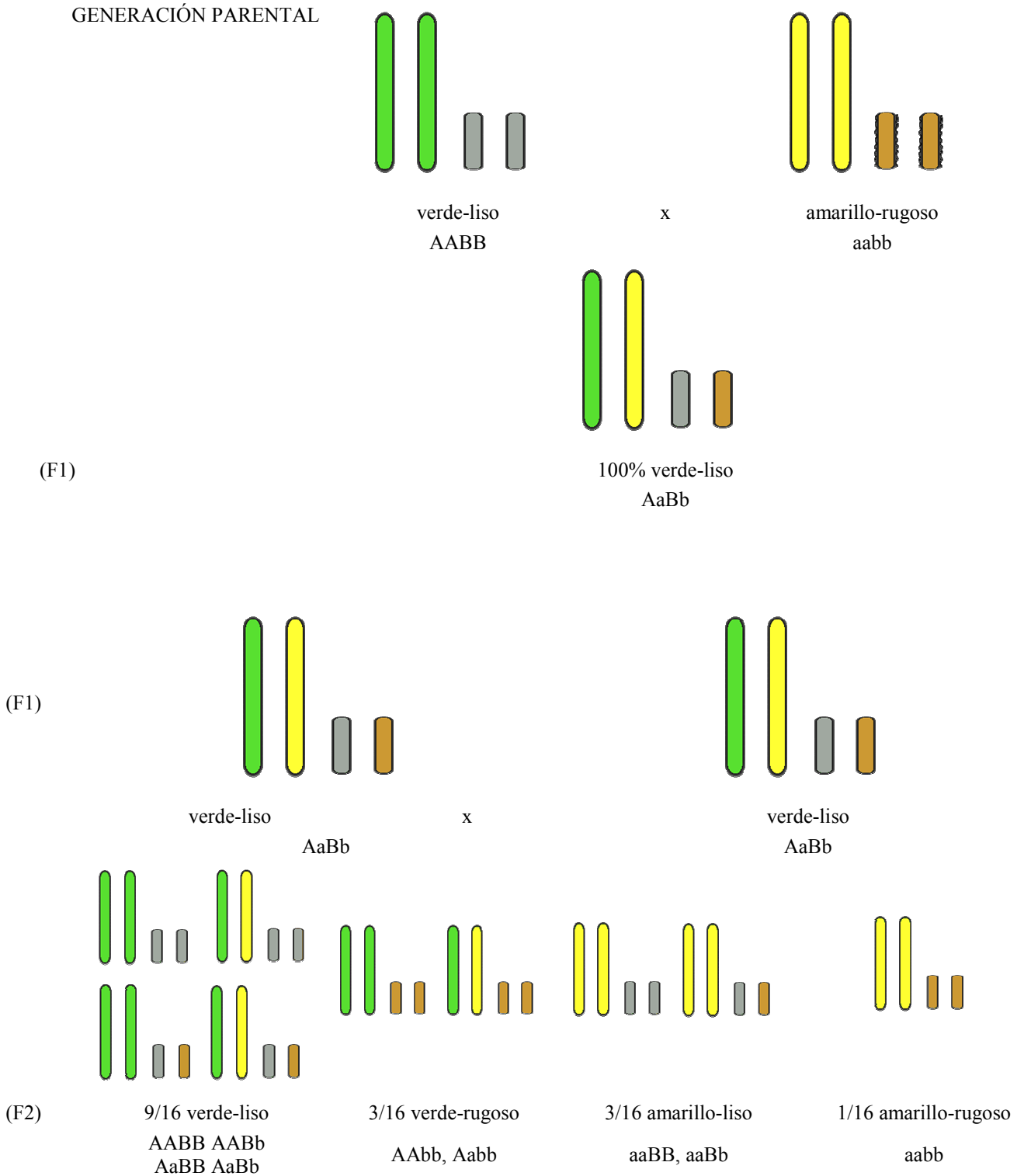
Al cruzar entre sí dos híbridos, los factores hereditarios de cada individuo se separan, ya que son independientes, y se combinan entre sí de todas las formas posibles.

Dos caracteres

Mendel obtuvo siempre estos resultados al repetir estos cruces con especies diferentes; el siguiente paso consistió en ver lo que sucedía cuando estudiaba al mismo tiempo más de un carácter distinto, como por ejemplo el color de la semilla (verde y amarillo) y la forma de su piel (lisa y rugosa); repitiendo ahora los mismos cruces obtenía resultados parecidos:



Aquí sucedían dos cosas nuevas, que no se daban cuando se estudiaba un sólo carácter y era, por un lado, la aparición de plantas nuevas que antes no existían, como las de semilla verde-rugosa y amarilla-lisa, y por otro lado las proporciones tan peculiares que obtenía; Mendel concluyó que la única explicación para ésto era que al igual que los factores hereditarios son independientes, los caracteres también lo son, por lo que se pueden combinar de todas las formas posibles, apareciendo combinaciones que antes no existían.



Esto lo expuso en su "Ley de la independencia (segregación) de los caracteres hereditarios" o 3ª Ley de Mendel:

Los homocigotos dominantes tienen dos alelos, uno paterno y otro materno, aunque en este caso son iguales por lo que por meiosis sólo podrán formar un tipo de gametos, aquellos que tengan el alelo A; la planta funciona como si sólo tuviera dos cromosomas, ya que los demás no intervienen en el proceso. Con los homocigotos recesivos sucede lo mismo y sólo forman un único tipo de gametos, los que tienen el alelo a, por lo tanto sólo se podrá obtener un único tipo de cigoto, que tendrá la combinación de alelos Aa.

2ª LEY DE MENDEL

Cada alelo está en un cromosoma distinto del par, por lo que tras la meiosis irán en gametos separados, lo cual explica la segunda ley de Mendel:

INDIVIDUO DE LA F1	verde		
ALELOS	Aa		
	I		
1ª DIVISIÓN MEIÓTICA	I		
(separación de cromosomas)	A	a (cromosomas)	
	I	I	
2ª DIVISIÓN MEIÓTICA	I	I	
(separación de cromátidas)	A	A	a a (cromátidas)
TIPOS DE GAMETOS DISTINTOS	A	a	

Como el otro individuo que cruzamos es igual, produce los mismos tipos de gametos, lo cual quiere decir que tras la fecundación podemos obtener los siguientes tipos de cigotos:

INDIVIDUOS DE LA F1	verde	x	verde
	I		I
GAMETOS	A a		A a

FECUNDACIÓN

GAMETOS	A	a	
A	AA	Aa	cigotos de la F2
a	Aa	aa	

En esta tabla vemos que al combinar los posibles gametos entre sí se obtienen 4 tipos de cigotos diferentes, aunque dos de ellos tienen la misma combinación de alelos; las proporciones serán por tanto:

F2	1/4 AA (verdes)	2/4 Aa (verdes)	1/4 aa (amarillos)
PROPORCIONES DE FENOTIPOS	3/4 verdes		1/4 amarillos

3ª LEY DE MENDEL

Cuando estudiamos dos caracteres en vez de uno la cosa se complica, ya que en vez de un par de cromosomas, van a intervenir dos pares de cromosomas, un par con los alelos del color de la semilla, y otro par con los alelos de la forma.

GENERACIÓN PARENTAL (P)	verde-liso	x	amarillo-rugoso
	AABB		aabb
	I		I
GAMETOS	AB		ab
		I	
1ª GENERACIÓN FILIAL (F1)	100% verde-liso		
ZIGOTOS	AaBb		

Los individuos de la F1 son heterocigotos para los dos caracteres, por lo que producirán los siguientes tipos de gametos

INDIVIDUO DE LA F1	verde-liso		
ALELOS	AaBb		
	I		
1ª DIVISIÓN MEIÓTICA	I		
(separación de cromosomas)	I		
1ª POSIBILIDAD	AB	ab (cromosomas)	
2ª POSIBILIDAD	(Ab)	(aB)	
	I	I	
2ª DIVISIÓN MEIÓTICA	I	I	
(separación de cromátidas)	I	I	
1ª POSIBILIDAD	AB	AB ab	ab (cromátidas)
2ª POSIBILIDAD	(Ab)	(Ab) (aB)	(aB)
TIPOS DE GAMETOS DISTINTOS	AB	ab Ab	aB

El otro individuo de la F1 es igual, por lo que formará los mismos gametos. Todos estos gametos tienen la misma probabilidad de formarse, por lo que para obtener los tipos de cigotos posibles deben cruzarse todos entre sí de la siguiente forma:

GAMETOS	AB	Ab	aB	ab	
AB	AABB	AABb1	AaBB1	AaBb1	Cigotos de la F2
Ab	AABb2	AAbb	AaBb2	Aabb1	
aB	AaBB2	AaBb3	aaBB	aaBb1	
ab	AaBb4	Aabb2	aaBb2	aabb	

Existen 16 posibles cigotos diferentes, aunque sólo dan lugar a 9 genotipos diferentes, y estos 9 genotipos sólo dan lugar a 4 fenotipos diferentes:

ZIGOTO (16)	GENOTIPO (9)	FENOTIPO (4)	PROPORCIÓN	TOTAL
AABB	AABB	verde-liso	1/16	9/16
AABb1	AABb	verde-liso	2/16	
AABb2				
AaBB1	AaBB	verde-liso	2/16	
AaBB2				
AaBb1	AaBb	verde-liso	4/16	
AaBb2				
AaBb3				
AaBb4				
AAbb	AAbb	verde-rugoso	1/16	3/16
Aabb1	Aabb	verde-rugoso	2/16	
Aabb2				
aaBB	aaBB	amarillo-liso	1/16	3/16
aaBb1	aaBb	amarillo-liso	2/16	
aaBb2				
aabb	aabb	amarillo-liso	1/16	1/16

Es decir, como los alelos van en cromosomas diferentes, se separan en la meiosis y se combinan de todas las formas posibles, por lo cual aparecen fenotipos nuevos, que antes no existían.

Resolución de problemas de genética

Rellena los huecos, luego pulsa en "Comprobar" para ver la respuesta. Pulsa en "Pista" si la respuesta te da problemas.



La resolución de problemas sencillos de uno o dos caracteres se puede hacer de una forma bastante mecánica, siguiendo una serie de pasos.

Supongamos el siguiente problema:

Un matrimonio, ambos de pelo negro y ojos pardos, tienen un hijo de pelo rubio y ojos azules.
Estudiar la descendencia.

Resolución:

1.-Plantear el problema, es decir, escribir los datos que nos da el enunciado en forma de cruce.

padre pelo y ojos X madre pelo y ojos
|
hijo pelo rubio y ojos azules

2.-Identificar el o los caracteres estudiados.

Dos caracteres: color del y color de

3.-Identificar los fenotipos de esos caracteres.

Color del pelo: negro y
color de ojos: y azules

4.-Deducir el tipo de herencia de los caracteres a partir del número de fenotipos: si el carácter sólo presenta dos fenotipos es de herencia dominante, si presenta tres fenotipos es de herencia intermedia.

Dos caracteres cada fenotipo, luego los dos son herencia

5.-Dar nombre a los alelos según el tipo de herencia, con letras mayúsculas o minúsculas si es dominante, o sólo mayúsculas si es intermedia. Deben evitarse la X y la Y, así como todas aquellas letras en las que pueda haber confusión entre la mayúscula y la minúscula.

Color del pelo: negro = A rubio = a
color de ojos: pardos = P azules =

6.-Escribir los genotipos conocidos debajo del enunciado; siempre son conocidos los genotipos de los recesivos.

padre pelo negro y ojos pardos A_B_	X	madre pelo negro y ojos pardos A_B_
	I	
	hijo pelo rubio y ojos azules aabb	

7.-Deducir los genotipos que faltan, que suelen ser los que corresponden a los fenotipos dominantes; para deducirlos tendremos que fijarnos en sus padres, ya que siempre un alelo viene del padre y otro de la madre, o en sus hijos.

Puesto que el hijo es doble homocigoto recesivo (aabb), tanto el padre como la madre deben un alelo recesivo para cada caracter:

padre pelo negro y ojos pardos <input type="text"/>	X	madre pelo negro y ojos pardos <input type="text"/>
	I	
	hijo pelo rubio y ojos azules aabb	

8.-Deducir los gametos que forman los individuos que se cruzan; formarán tantos gametos diferentes como alelos distintos tengan en cada par, por ejemplo, si un individuo tiene el genotipo Aa, podrá formar dos gametos diferentes, que serán gametos A y gametos a, ya que tiene un solo carácter y los alelos son diferentes; un individuo cuyo genotipo sea AaBbCc formará 2 (alelos del primer par = A y a) * 2 (alelos del segundo par = B y b) * 2 (alelos del tercer par = C y c) = 8 gametos distintos.

Genotipo del padre AaBb
gametos del padre: AB, , , ab

Genotipo de la madre AaBb
gametos de la madre: , Ab, aB,

9.-Obtener los zigotos, fenotipos y proporciones del cruce haciendo una tabla en la que pongamos arriba los gametos paternos, a la izquierda los gametos maternos y los combinemos, obteniendo así el total de zigotos posibles, a partir de los cuales podemos calcular las proporciones y los fenotipos de la descendencia.

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	<input type="text"/>	AAbb	AaBb	<input type="text"/>
aB	AaBB	<input type="text"/>	<input type="text"/>	aaBb
ab	<input type="text"/>	Aabb	<input type="text"/>	aabb

Los cigotos (= hijos) diferentes son 16, luego las proporciones serán en dieciseisavos ($x/16$); los cigotos son los que nos salen directamente de la tabla.

Genotipos diferentes 9. Fenotipos diferentes 4.

genotipo	proporción	fenotipo	proporción
AABB	1/16	Negro - pardos	9/16
AABb	2/16	"	
AaBB	2/16	"	
AaBb	4/16	"	
AAbb	1/16	Negro - <input type="text"/>	3/16
<input type="text"/>	2/16	"	
aaBB	<input type="text"/>	Rubio - pardos	3/16
aaBb	2/16	"	
aabb	1/16	<input type="text"/> - azules	<input type="text"/>

10.-Contestar a las cuestiones planteadas, ya que nos pueden pedir el estudio de un cruce, o la probabilidad de obtener cierto tipo de descendientes, etc.

Las Leyes de Mendel

Ejercicio de completar frases

Escribe en los espacios en blanco las palabras adecuadas; puedes copiarlas y pegarlas en su lugar.

aisladamente alelos caracteres cromosoma cumplían descendientes factores hereditarios
generalización híbridos heterocigotos homocigotos homocigotos idéntica independientes
independientes independientes Leyes proporciones razas puras reproducción

Los experimentos de Mendel se basaron en dos premisas:

- se cruzaban inicialmente entre sí para obtener la F1
- se cruzaban individuos de la F1 entre sí para obtener la F2.

Mendel controlaba la y contaba los de cada cruce para obtener , y a partir de los resultados de los cruces elaboraba una que explicaba dichos resultados; esas generalizaciones son las que nosotros conocemos como de Mendel, cuyo enunciado es el siguiente:

1ª Ley de Mendel

Al cruzar entre sí dos se obtiene una generación filial que es entre sí e idéntica a uno de los padres.

2ª Ley de Mendel

Al cruzar entre sí dos , los de cada individuo se separan, ya que son , y se combinan entre sí de todas las formas posibles.

3ª Ley de Mendel

Al cruzar entre sí dos dihíbridos los hereditarios se separan, ya que son , y se combinan entre sí de todas las formas posibles.

Lo que Mendel llamó factores hereditarios nosotros lo llamamos hoy en día "", a las razas puras las llamamos "" y a los híbridos, "".

Cuando Mendel estudiaba los caracteres , todos cumplían sus generalizaciones, pero cuando los estudiaba de dos en dos, había algunas combinaciones de caracteres que no sus Leyes, aunque Mendel no supo explicar el porqué. Hoy en día sabemos que esos caracteres no cumplen las Leyes de Mendel precisamente porque no son , es decir, porque están situados en el mismo .

A. Problemas de un solo carácter

1. En las moscas, el color negro del cuerpo domina sobre el color blanco. Al cruzar dos moscas negras se obtiene una descendencia formada por 210 moscas negras y 70 blancas.

2. Se cruzan dos razas puras de plantas, una con flores azules, y otra con flores blancas. Si todos los descendientes de la F1 son azules (utiliza las letras A,a para nombrar los alelos):

1	Indica los genotipos de todos los posibles hijos.
<input type="text"/>	
2	¿Cuál es el fenotipo dominante?
<input type="text"/>	
3	Indica los genotipos de los padres.
<input type="text"/>	
4	¿Qué tipo de herencia es?
<input type="text"/>	
5	¿Qué ley de Mendel se cumple?

3. Un conejo de ojos rojos se aparea con una coneja de ojos blancos, siendo el color rojo dominante sobre el blanco. Si el primer conejito que tienen es de ojos blancos (utilizar B,b para nombrar los alelos),

1	Indicar los fenotipos de la descendencia.
<input type="text"/>	
2	Decir el carácter estudiado.
<input type="text"/>	
3	Indicar las proporciones de la descendencia.
<input type="text"/>	

4	Decir los fenotipos de ese carácter.	<input type="text"/>
5	Indicar los genotipos de la descendencia.	<input type="text"/>

4. Se cruzan dos plantas de Dondiego, una con flores rojas, y otra con flores blancas. Si todos los descendientes de la F1 son rosas,

1	¿Qué tipo de herencia es?	<input type="text"/>
2	Cuál de los siguientes genotipos podrían ser los de los progenitores: a) Aa y aa b) AA y aa c) Aa y Bb d) AA y BB	<input type="text"/>
3	¿Cómo será el genotipo de las plantas hijas?	<input type="text"/>

B. Problemas de dos caracteres

5. Se cruzan entre sí un conejo negro de ojos pardos (AABb) con una coneja negra de ojos rojos (Aabb):

a) ¿Cuántos caracteres estudiamos?

b) ¿Cuáles?

Color de y color del

c) ¿Cuántos gametos formará el individuo AABb?

d) ¿Cuáles?

Unos que llevarán los alelos y otros que llevarán los alelos

f) ¿Cuántos gametos formará el individuo Aabb?

g) ¿Cuáles?

Unos que llevarán los alelos y otros que llevarán los alelos

h) ¿Cuántos cigotos distintos habrá en la descendencia?

i) ¿Cuales?

AABb, A Bb, AA y

j) Proporción de cada uno.

%

k) ¿Cuántos genotipos distintos habrá en la descendencia?

l) ¿Cuáles?

AABb, Bb, AA y A b

m) Proporción de cada uno.

%

n) ¿Cuántos fenotipos distintos habrá en la descendencia?

ñ) ¿Cuáles?

Cuerpo , ojos y cuerpo , ojos

o) Proporción de cada uno?

%

6. Un matrimonio, ambos de pelo negro y ojos pardos, tienen un hijo de pelo rubio y ojos azules.

a) ¿Cuántos caracteres estudiamos?	<input style="width: 100%;" type="text" value="???"/>	<input type="text"/>
b) ¿Cuáles son?	<input style="width: 100%;" type="text" value="???"/>	<input type="text"/>
c) ¿Qué fenotipos tienen?	<input style="width: 100%;" type="text" value="???"/>	<input type="text"/>
d) ¿Qué tipo de herencia es?	<input style="width: 100%;" type="text" value="???"/>	<input type="text"/>
e) ¿Cuáles son los fenotipos dominantes?	<input style="width: 100%;" type="text" value="???"/>	<input type="text"/>
f) ¿Cómo será el genotipo del hijo rubio de ojos azules?	<input style="width: 100%;" type="text" value="???"/>	<input type="text"/>
g) ¿Cómo serán los genotipos de los padres?	<input style="width: 100%;" type="text" value="???"/>	<input type="text"/>

7. Al cruzar entre sí dos plantas de razas puras, una de frutos verdes y flores blancas con otra de frutos amarillos y flores rojas se obtiene una descendencia uniforme de frutos verdes y flores rosas (utiliza las letras V,v para un carácter, y B,R para el otro).

1	¿Qué ley de Mendel se cumplirá en este cruzamiento?
<input style="width: 50%; height: 20px;" type="text"/>	
2	¿Cuántos fenotipos tiene el color del fruto?
<input style="width: 50%; height: 20px;" type="text"/>	
3	¿Qué tipo de herencia tiene el color de la flor?
<input style="width: 50%; height: 20px;" type="text"/>	
4	Escribe los genotipos de las plantas que se cruzan.
<input style="width: 50%; height: 20px;" type="text"/>	
5	¿Cuántos fenotipos tiene el color de la flor?
<input style="width: 50%; height: 20px;" type="text"/>	
6	¿Cuántos caracteres estudiamos?
<input style="width: 50%; height: 20px;" type="text"/>	
7	¿Qué tipo de herencia tiene el color del fruto?
<input style="width: 50%; height: 20px;" type="text"/>	

8. ¿Cómo será la descendencia si cogemos dos plantas de frutos verdes y flores rosas del problema número siete y las cruzamos entre sí?

Parentales: Fruto verde - flor rosa X fruto verde - flor rosa

Genotipos: VvBR VvBR
Gametos: VB VR vB vR VB VR vB vR

Descendientes:

	VB	VR	vB	vR
VB	VVBB	V <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> B <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	V <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> B	Vv <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>
VR	Vv <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	V <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> R	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> BB	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> vR <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>
vB	V <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> R	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> v <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>
vR	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>

Fenotipos de los descendientes:	Proporciones de los fenotipos
Verde - blanco	4/16
<input type="text"/>	6/16
Verde - rojo	<input type="text"/>
<input type="text"/> - blanco	<input type="text"/>
Amarillo - <input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

C. Problemas de herencia ligada al sexo

9. En una especie animal existe un alelo recesivo (a), que es letal (produce la muerte) y está ligado al cromosoma X. Un macho normal se cruza con una hembra portadora.

10. Sabiendo que la hemofilia se debe a un alelo recesivo "a" localizado en el cromosoma X, estudiar la descendencia del cruce entre un varón no hemofílico y una mujer normal cuyo padre fue hemofílico.

11. Un hijo daltónico, ¿puede tener un padre normal para ese carácter.