

Problemas de Genética



PROBLEMAS DE GENÉTICA

- [Problema 1](#)
- [Problema 2](#)
- [Problema 3](#)
- [Problema 4](#)
- [Problema 5](#)
- [Problema 6](#)
- [Problema 7](#)
- [Problema 8](#)
- [Problema 9](#)
- [Problema 10](#)
- [Problema 11](#)
- [Problema 12](#)
- [Problema 13](#)
- [Problema 14](#)
- [Problema 15](#)

Problema 1

Los individuos que manifiestan un carácter recesivo,
¿Son homocigotos o heterocigotos para el carácter?
¿Por qué?

Por definición, el carácter dominante es el que se manifiesta en un heterocigoto. Por lo tanto un individuo que manifiesta un carácter recesivo ha de ser necesariamente homocigoto.



Problema 2

La acondroplasia es una forma de enanismo debida a un crecimiento anormalmente pequeño de los huesos largos, que se hereda por un único gen. Dos enanos acondroplásicos que trabajan en un circo se casaron y tuvieron un hijo acondroplásico y después un hijo normal.

- a) ¿Es la acondroplasia un carácter dominante o recesivo? ¿Por qué?
- b) ¿Cuáles son los genotipos de los padres?

a) ¿Es la acondroplasia un carácter dominante o recesivo? ¿Por qué?

Si se tratase de un carácter recesivo, los dos padres tendrían que ser homocigotos para el gen que determina la acondroplasia y, por lo tanto, no podrían tener un hijo normal, ya que ninguno de los dos tendría el gen que determina este carácter.

Por lo tanto **la acondroplasia es un carácter dominante.**

b) ¿Cuáles son los genotipos de los padres?

Si dos enanos acondroplásicos han tenido un hijo normal (homocigoto, puesto que manifiesta el carácter recesivo), ambos deben tener en su genotipo el alelo que determina el carácter normal y **los dos serán heterocigotos.**



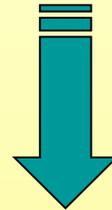
Problema 3

La lana negra de los borregos se debe a un alelo recesivo, ***n***, y la lana blanca a su alelo dominante, ***N***. Al cruzar un carnero blanco con una oveja negra, en la descendencia apareció un borrego negro.

¿Cuáles eran los genotipos de los parentales?

¿Cuáles eran los genotipos de los parentales?

Carnero blanco x Oveja negra



nn

Borrego negro

nn

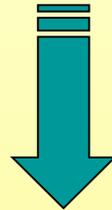
Al ser el negro el carácter recesivo, todos los individuos que lo manifiesten serán homocigotos recesivos (*nn*), ya que si tuviesen el alelo dominante *N* mostrarían el fenotipo dominante.

¿Cuáles eran los genotipos de los parentales?

Carnero blanco x Oveja negra

Nn

nn



Borrego negro

nn

El borrego negro ha recibido un alelo *n* de cada uno de sus progenitores. Por tanto, el carnero blanco debe tenerlo en su genotipo y será heterocigoto.

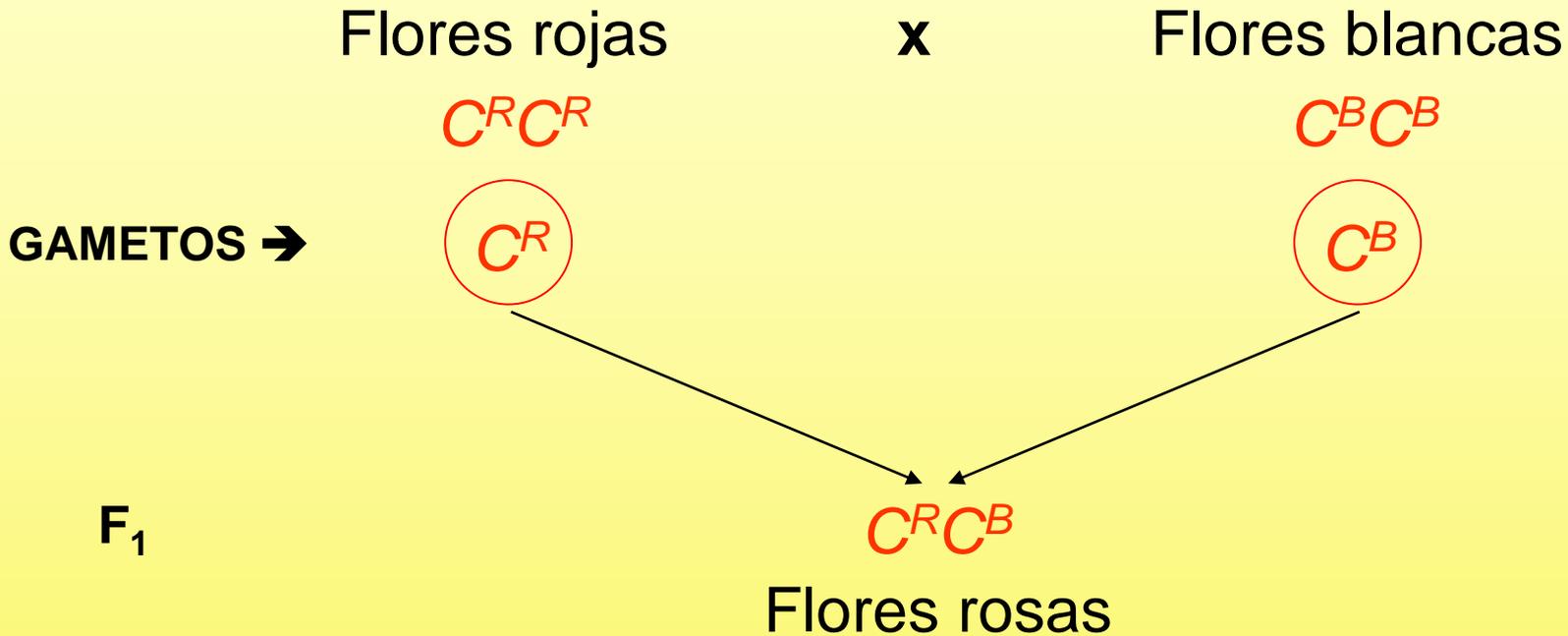


Problema 4

En el dondiego de noche (*Mirabilis jalapa*), el color rojo de las flores lo determina el alelo C^R , dominante incompleto sobre el color blanco producido por el alelo C^B , siendo rosas las flores de las plantas heterocigóticas. Si una planta con flores rojas se cruza con otra de flores blancas:

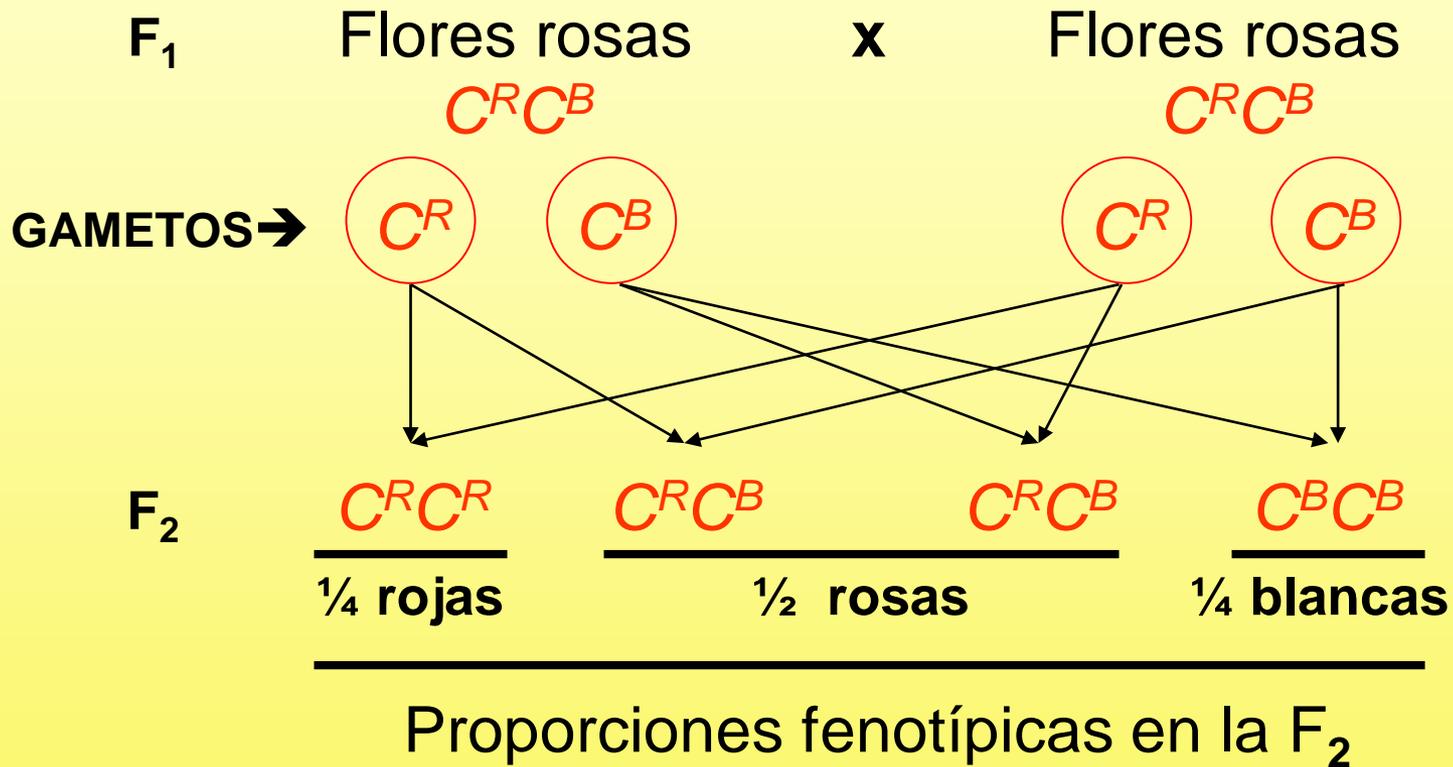
- a) ¿Cuál será el fenotipo de las flores de la F_1 y de la F_2 resultante de cruzar entre sí dos plantas cualesquiera de la F_1 ?
- b) ¿Cuál será el fenotipo de la descendencia obtenida de un cruzamiento de las F_1 con su genitor rojo, y con su genitor blanco?

a) ¿Cuál será el fenotipo de las flores de la F_1 y de la F_2 resultante de cruzar entre sí dos plantas cualesquiera de la F_1 ?

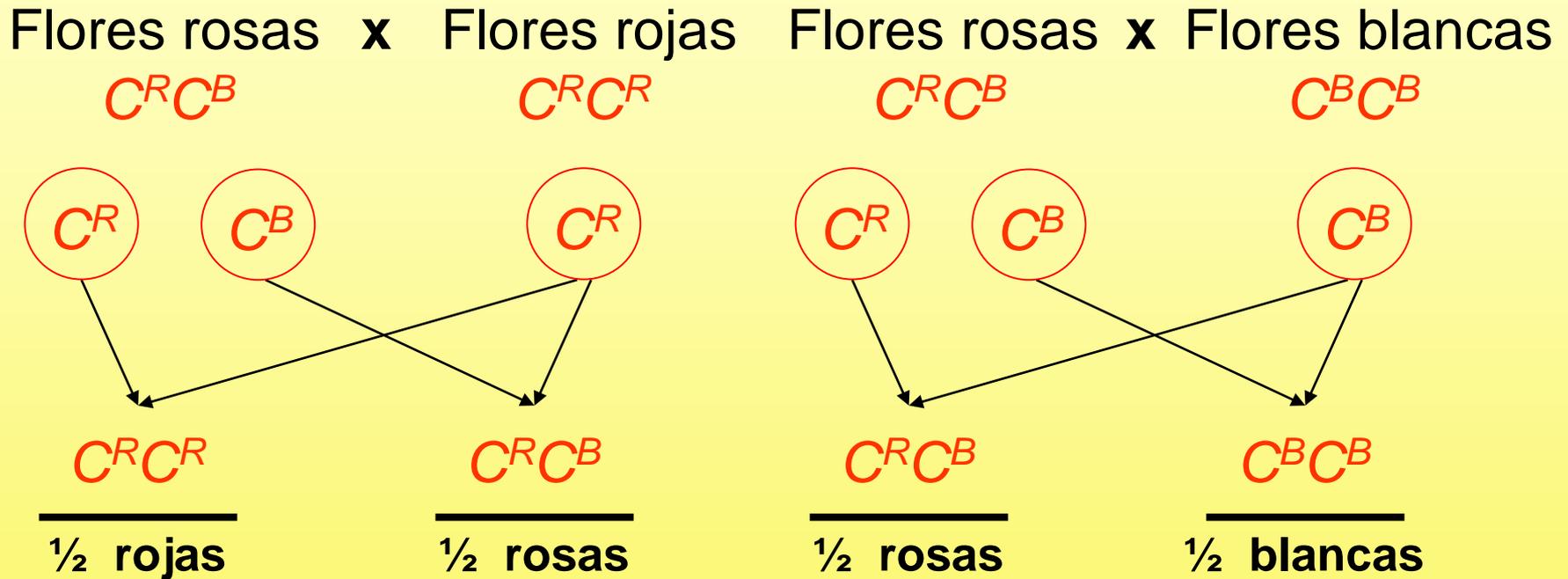


La primera generación estará formada por plantas heterocigotas con flores de color rosa.

a) ¿Cuál será el fenotipo de las flores de la F_1 y de la F_2 resultante de cruzar entre sí dos plantas cualesquiera de la F_1 ?



b) ¿Cuál será el fenotipo de la descendencia obtenida de un cruzamiento de las F_1 con su genitor rojo, y con su genitor blanco?



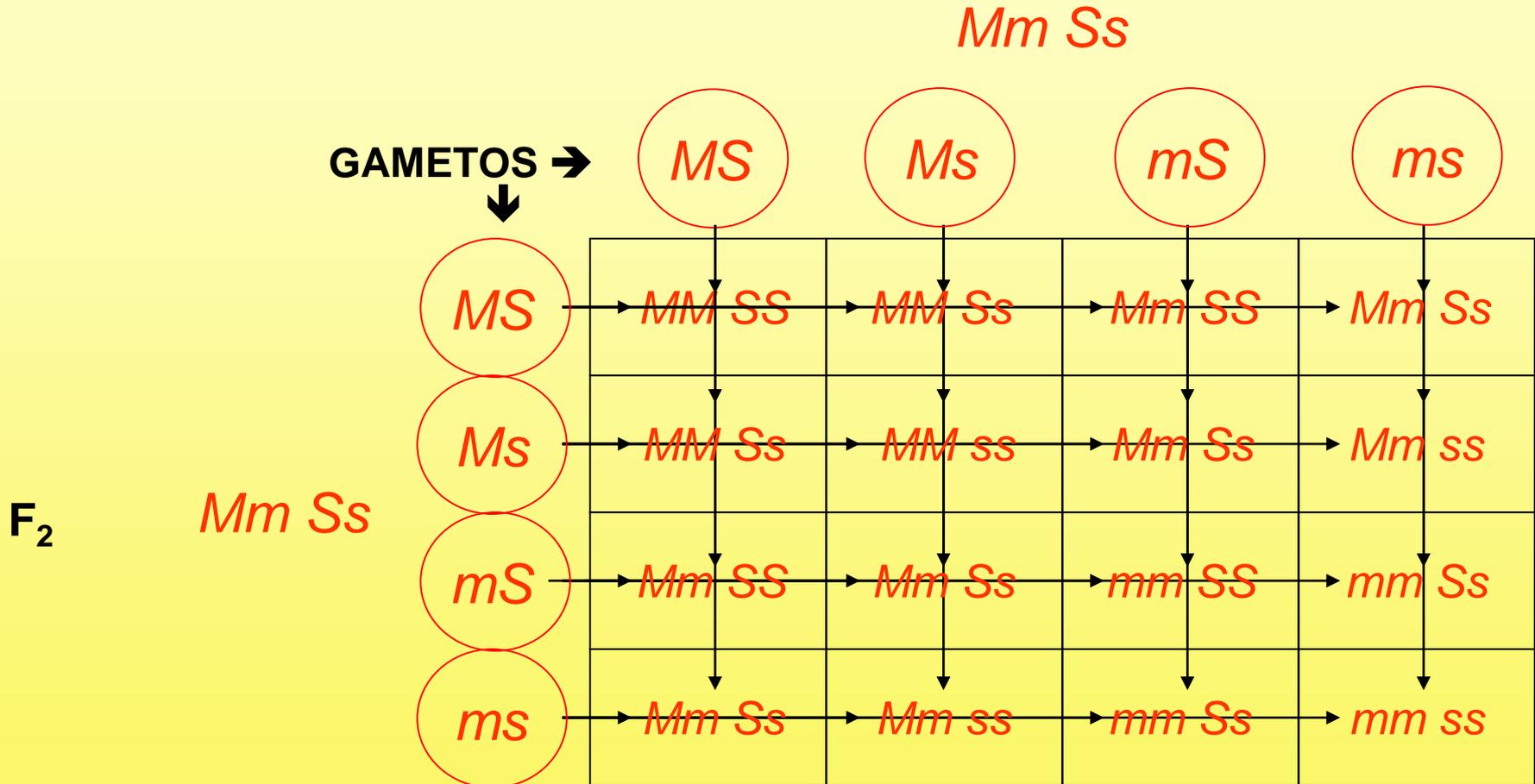
Problema 5

Un granjero ha cruzado dos líneas puras de gallinas, unas de plumaje marrón (**M**) y cresta sencilla (**s**) y otras de plumaje blanco (**m**) y cresta en roseta (**S**). Si los caracteres marrón y cresta roseta son dominantes.

¿Qué proporciones fenotípicas se obtendrán en la F_2 ?

¿Qué proporciones fenotípicas se obtendrán en la F₂?

Para obtener la F₂ se cruzan las gallinas dihíbridas de la F₁



¿Qué proporciones fenotípicas se obtendrán en la F₂?

<i>MM SS</i>	<i>MM Ss</i>	<i>Mm SS</i>	<i>Mm Ss</i>
<i>MM Ss</i>	<i>MM ss</i>	<i>Mm Ss</i>	<i>Mm ss</i>
<i>Mm SS</i>	<i>Mm Ss</i>	<i>mm SS</i>	<i>mm Ss</i>
<i>Mm Ss</i>	<i>Mm ss</i>	<i>mm Ss</i>	<i>mm ss</i>

Proporciones fenotípicas

9/16 Marrón, cresta roseta

3/16 Marrón, cresta sencilla

3/16 Blanca, cresta roseta

1/16 Blanca, cresta sencilla

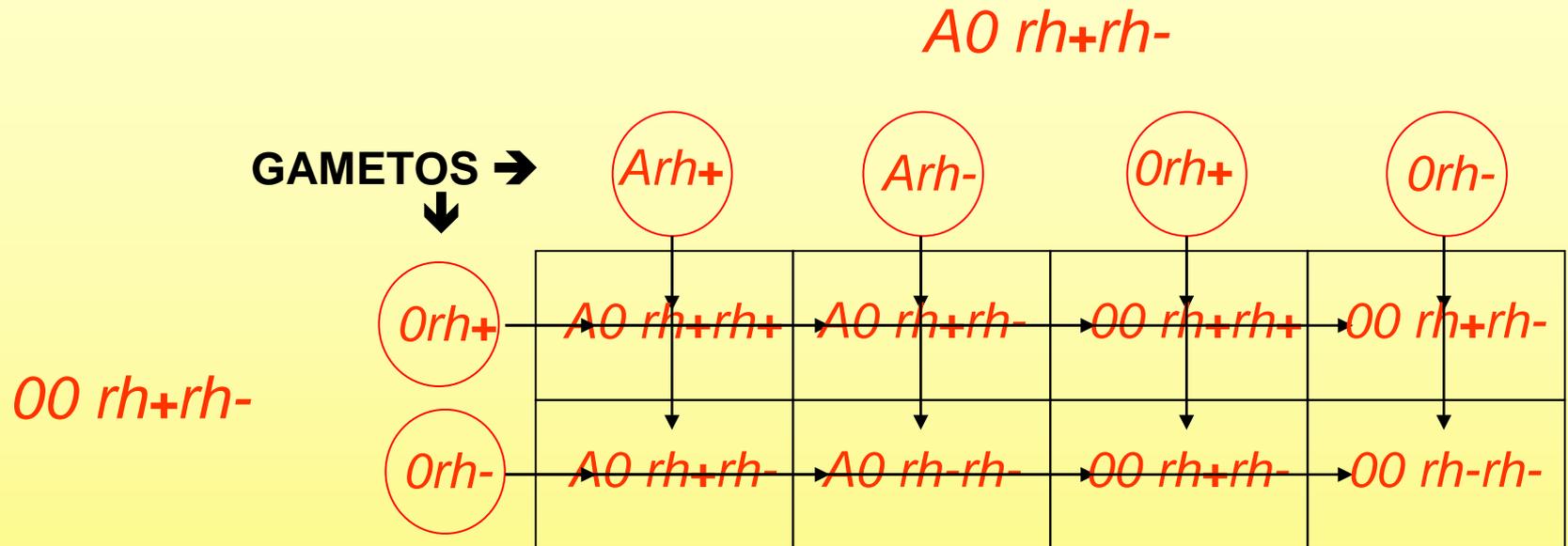


Problema 6

El grupo sanguíneo en el hombre viene determinado por tres alelos de un gen: **A** y **B** son codominantes y **O** recesivo respecto a ellos. El factor *rh* está determinado por dos alelos de otro gen: ***rh+*** dominante y ***rh-*** recesivo.

¿Qué proporción de individuos de grupo *O rh-* nacerán del cruce: *OO rh+rh-* x *AO rh+rh-*?

¿Qué proporción de individuos de grupo $O\ rh-$ nacerán del cruce: $OO\ rh+rh- \times AO\ rh+rh-$?



¿Qué proporción de individuos de grupo *O rh-* nacerán del cruce: *OO rh+rh-* x *AO rh+rh-*?

AO rh+rh-

GAMETOS →

	<i>Arh+</i>	<i>Arh-</i>	<i>Orh+</i>	<i>Orh-</i>
<i>Orh+</i>	<i>AO rh+rh+</i>	<i>AO rh+rh-</i>	<i>OO rh+rh+</i>	<i>OO rh+rh-</i>
<i>Orh-</i>	<i>AO rh+rh-</i>	<i>AO rh-rh-</i>	<i>OO rh+rh-</i>	<i>OO rh-rh-</i>

OO rh+rh-

1/8 de los descendientes serán *Orh-*



Problema 7

El grupo sanguíneo en el hombre viene determinado por tres alelos de un gen: **A** y **B** son codominantes y **O** recesivo respecto a ellos. El factor *rh* está determinado por dos alelos de otro gen: ***rh+*** dominante y ***rh-*** recesivo.

¿Es posible que una mujer de grupo sanguíneo *O rh positivo* y un hombre *AB rh negativo* tengan un hijo de grupo *A rh negativo*? Razona la respuesta.

¿Es posible que una mujer de grupo sanguíneo *O rh positivo* y un hombre *AB rh negativo* tengan un hijo de grupo *A rh negativo*? Razona la respuesta.

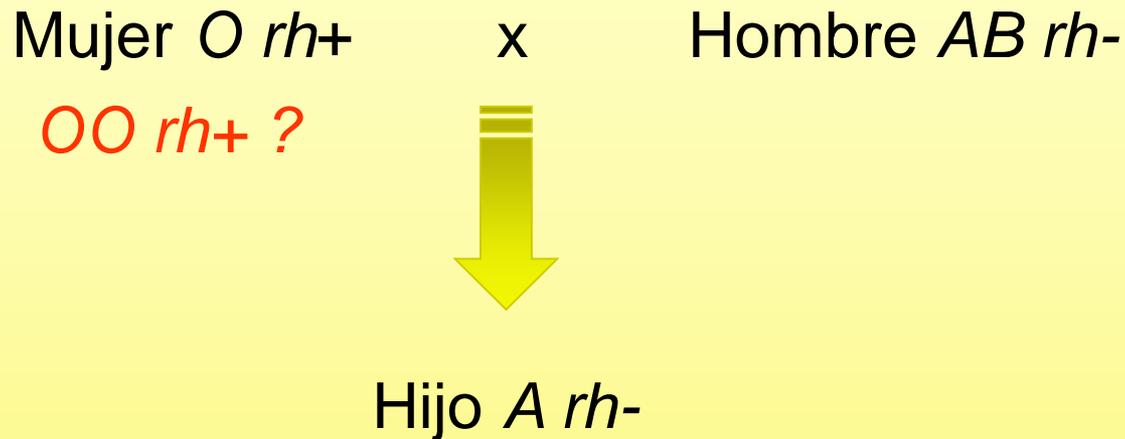
Mujer *O rh+* x Hombre *AB rh-*



Hijo *A rh-*

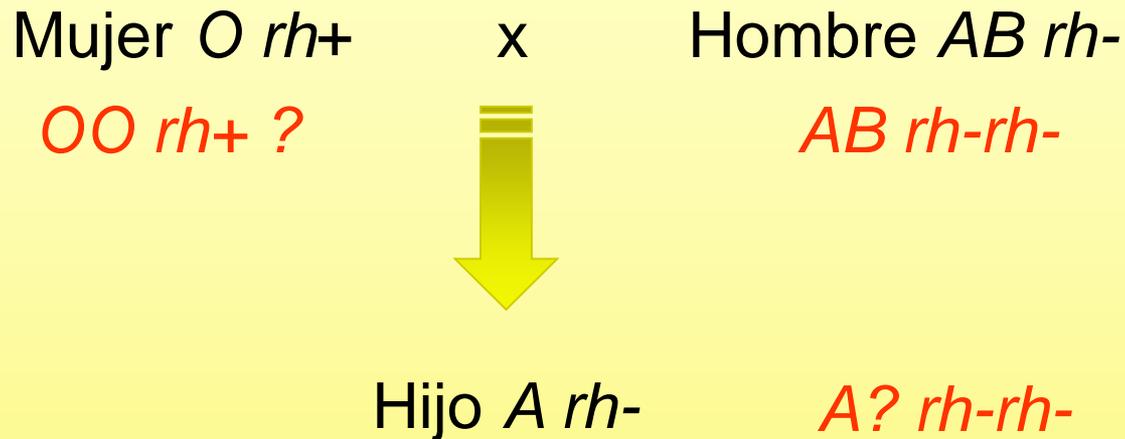
Los individuos que manifiestan los caracteres recesivos son necesariamente homocigotos para dicho carácter. En cambio, los que manifiestan un carácter dominante pueden ser homocigotos o heterocigotos para el mismo.

¿Es posible que una mujer de grupo sanguíneo *O rh positivo* y un hombre *AB rh negativo* tengan un hijo de grupo *A rh negativo*? Razona la respuesta.



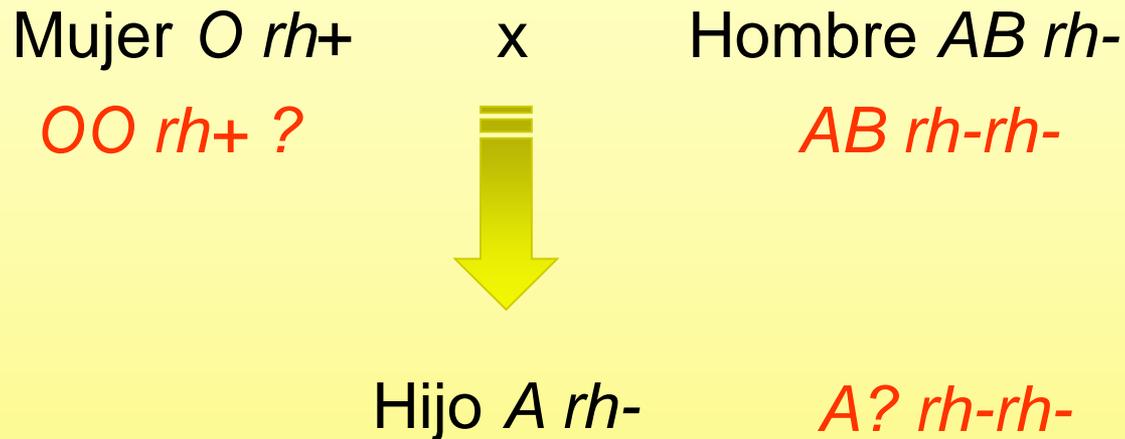
La mujer, por lo tanto, es homocigota para el grupo sanguíneo *O* (carácter recesivo), pero puede ser homocigota o heterocigota para el factor *rh* puesto que manifiesta el carácter dominante (*rh+*).

¿Es posible que una mujer de grupo sanguíneo *O rh positivo* y un hombre *AB rh negativo* tengan un hijo de grupo *A rh negativo*? Razona la respuesta.



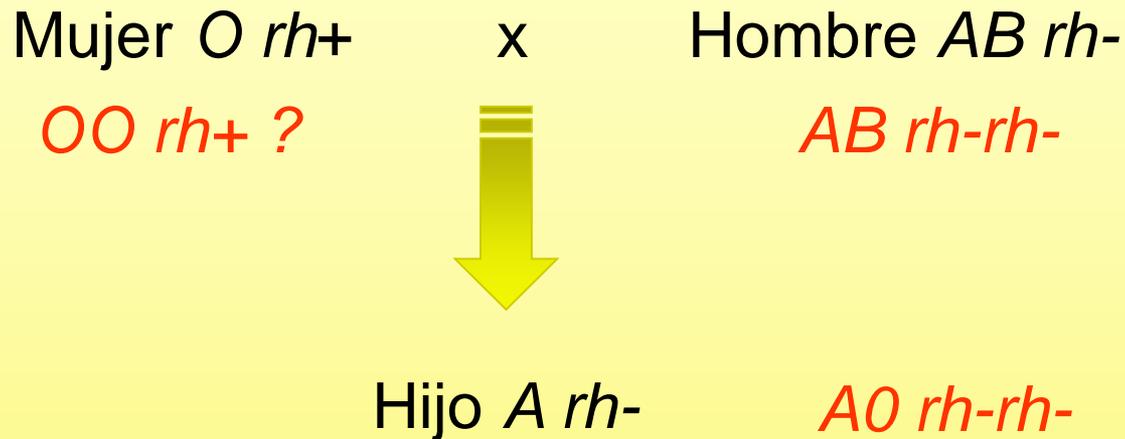
Si tuvieran un hijo de grupo *A rh negativo*, podría ser homocigoto o heterocigoto para el grupo (*AA* o *AO* respectivamente), pero seguro que sería homocigoto para el *rh-*.

¿Es posible que una mujer de grupo sanguíneo *O rh positivo* y un hombre *AB rh negativo* tengan un hijo de grupo *A rh negativo*? Razona la respuesta.



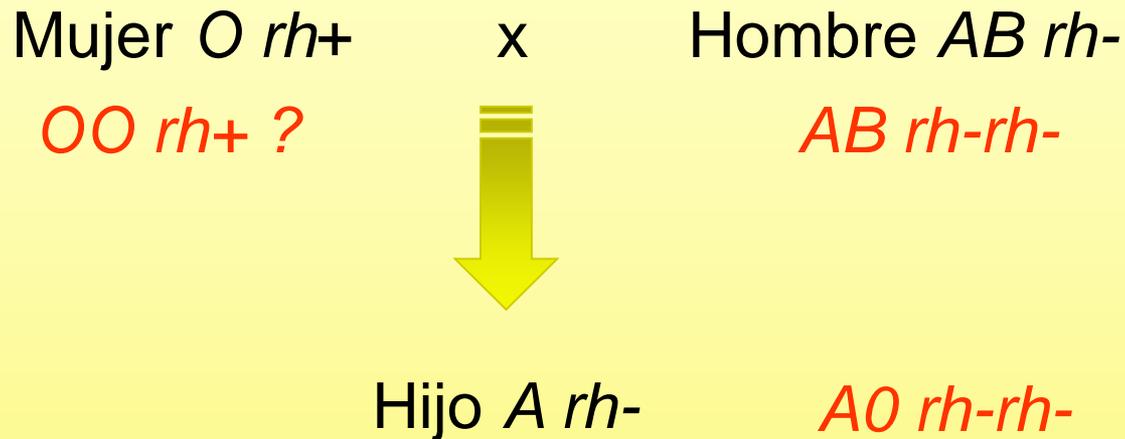
Como se puede ver, el hijo puede haber recibido el alelo *A* de su padre y el alelo *O* de la madre, y tener el genotipo *AO*.

¿Es posible que una mujer de grupo sanguíneo *O rh positivo* y un hombre *AB rh negativo* tengan un hijo de grupo *A rh negativo*? Razona la respuesta.



Como se puede ver, el hijo puede haber recibido el alelo *A* de su padre y el alelo *O* de la madre, y tener el genotipo *AO*.

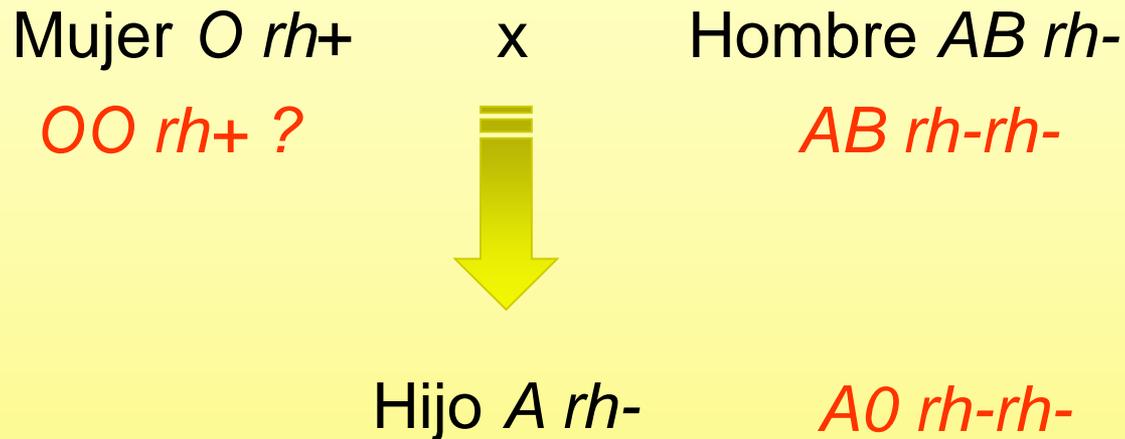
¿Es posible que una mujer de grupo sanguíneo *O rh positivo* y un hombre *AB rh negativo* tengan un hijo de grupo *A rh negativo*? Razona la respuesta.



Como se puede ver, el hijo puede haber recibido el alelo *A* de su padre y el alelo *O* de la madre, y tener el genotipo *AO*.

Para ser *rh-* tiene que haber recibido dos alelos *rh-*, uno de la madre y otro del padre. El padre tiene dos alelos *rh-*, pero la madre tendrá uno sólo si es heterocigota.

¿Es posible que una mujer de grupo sanguíneo *O rh positivo* y un hombre *AB rh negativo* tengan un hijo de grupo *A rh negativo*? Razona la respuesta.



Conclusión: la pareja puede tener un hijo de grupo *A rh-*, pero para ello la mujer ha de ser heterocigota para el *factor rh*.



Problema 8

En *Drosophila*, el color del cuerpo gris está determinado por el alelo dominante ***a*⁺**, el color negro por el recesivo ***a***. Las alas de tipo normal por el dominante ***vg*⁺** y las alas vestigiales por el recesivo ***vg***.

¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas resultantes de un cruce entre un doble homocigoto de cuerpo gris y alas vestigiales y un doble heterocigoto?

Proporciones genotípicas y fenotípicas de un cruce entre un doble homocigoto de cuerpo gris y alas vestigiales y un doble heterocigoto

P Gris, alas vestigiales x Gris, alas normales
a⁺a⁺ vg vg *a⁺a vg⁺vg*

El enunciado indica que la mosca de cuerpo gris y alas vestigiales es homocigota para los dos caracteres.

El doble homocigoto se cruza con un doble heterocigoto.

Proporciones genotípicas y fenotípicas de un cruce entre un doble homocigoto de cuerpo gris y alas vestigiales y un doble heterocigoto

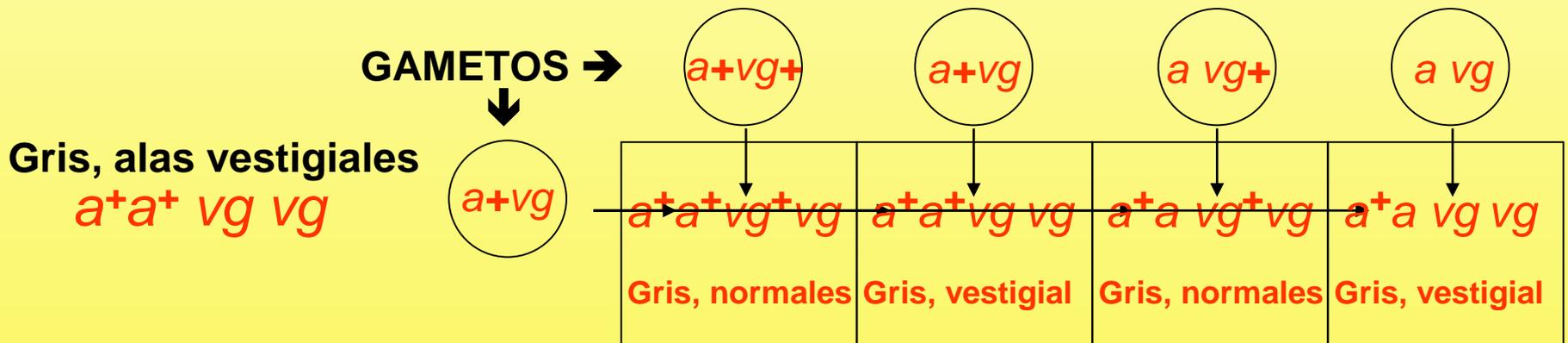
P Gris, alas vestigiales x Gris, alas normales

$a^+a^+ \text{ vg vg}$

$a^+a \text{ vg}^+\text{vg}$

Gris, alas normales

$a^+a \text{ vg}^+\text{vg}$



Proporciones genotípicas y fenotípicas de un cruce entre un doble homocigoto de cuerpo gris y alas vestigiales y un doble heterocigoto

Genotipos	$a^+a^+vg^+vg$	$a^+a^+vg\ vg$	$a^+a\ vg^+vg$	$a^+a\ vg\ vg$
Fenotipos	Gris, normales	Gris, vestigial	Gris, normales	Gris, vestigial

Genotipos	Proporción
$a^+a^+vg^+vg$	1/4
$a^+a^+vg\ vg$	1/4
$a^+a\ vg^+vg$	1/4
$a^+a\ vg\ vg$	1/4

Fenotipos	Proporción
Gris, alas normales	2/4
Gris, alas vestigiales	2/4

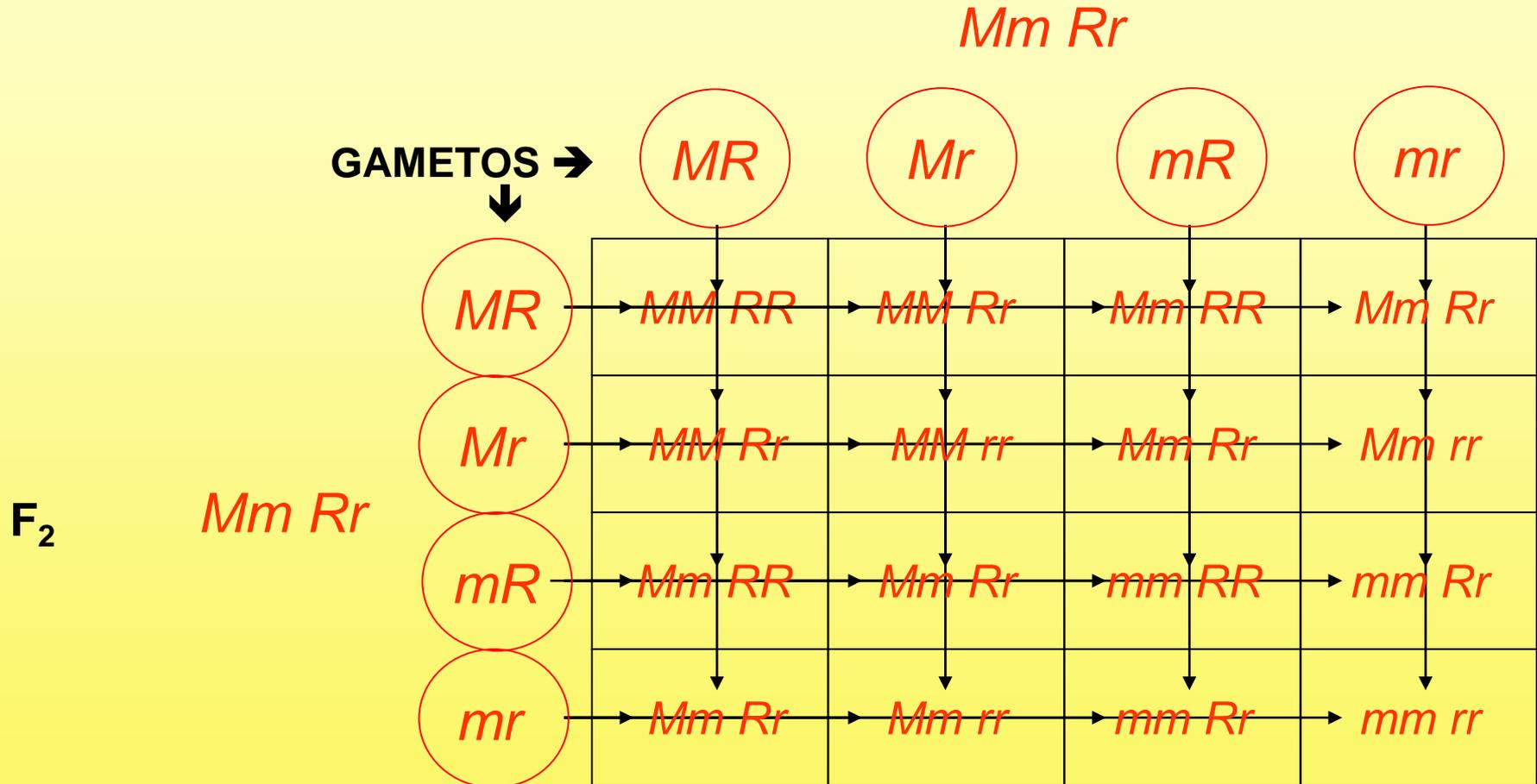


Problema 9

La rata doméstica es normalmente de pelaje marrón y bigote ralo (rasgos dominantes). En el laboratorio se han obtenido dos líneas puras, una de color blanco y bigote ralo y otra de color marrón y bigote espeso (el color blanco y el bigote espeso son los caracteres recesivos). Al cruzar las dos líneas la F_1 fue de fenotipo normal. Calcular las proporciones genotípicas y fenotípicas en la F_2 . (***M*** - pelaje marrón, ***m*** - pelaje blanco; ***R*** - bigote ralo, ***r*** - bigote espeso).

Calcula las proporciones genotípicas y fenotípicas en la F₂

Para obtener la F₂ se cruzan las ratas dihíbridas de la F₁



Calcula las proporciones genotípicas y fenotípicas en la F₂

<i>MM RR</i>	<i>MM Rr</i>	<i>Mm RR</i>	<i>Mm Rr</i>
<i>MM Rr</i>	<i>MM rr</i>	<i>Mm Rr</i>	<i>Mm rr</i>
<i>Mm RR</i>	<i>Mm Rr</i>	<i>mm RR</i>	<i>mm Rr</i>
<i>Mm Rr</i>	<i>Mm rr</i>	<i>mm Rr</i>	<i>mm rr</i>

Proporciones genotípicas

1/16 *MM RR*

1/16 *mm rr*

2/16 *Mm rr*

1/16 *MM rr*

2/16 *MM Rr*

2/16 *mm Rr*

1/16 *mm RR*

2/16 *Mm RR*

4/16 *Mm Rr*

Calcula las proporciones genotípicas y fenotípicas en la F₂

<i>MM RR</i>	<i>MM Rr</i>	<i>Mm RR</i>	<i>Mm Rr</i>
<i>MM Rr</i>	<i>MM rr</i>	<i>Mm Rr</i>	<i>Mm rr</i>
<i>Mm RR</i>	<i>Mm Rr</i>	<i>mm RR</i>	<i>mm Rr</i>
<i>Mm Rr</i>	<i>Mm rr</i>	<i>mm Rr</i>	<i>mm rr</i>

Proporciones genotípicas

1/16 *MM RR*

1/16 *mm rr*

1/8 *Mm rr*

1/16 *MM rr*

1/8 *MM Rr*

1/8 *mm Rr*

1/16 *mm RR*

1/8 *Mm RR*

1/4 *Mm Rr*

Calcula las proporciones genotípicas y fenotípicas en la F₂

<i>MM RR</i>	<i>MM Rr</i>	<i>Mm RR</i>	<i>Mm Rr</i>
<i>MM Rr</i>	<i>MM rr</i>	<i>Mm Rr</i>	<i>Mm rr</i>
<i>Mm RR</i>	<i>Mm Rr</i>	<i>mm RR</i>	<i>mm Rr</i>
<i>Mm Rr</i>	<i>Mm rr</i>	<i>mm Rr</i>	<i>mm rr</i>

Proporciones fenotípicas

9/16 Marrones, bigote ralo

3/16 Marrones, bigote espeso

3/16 Blancas, bigote ralo

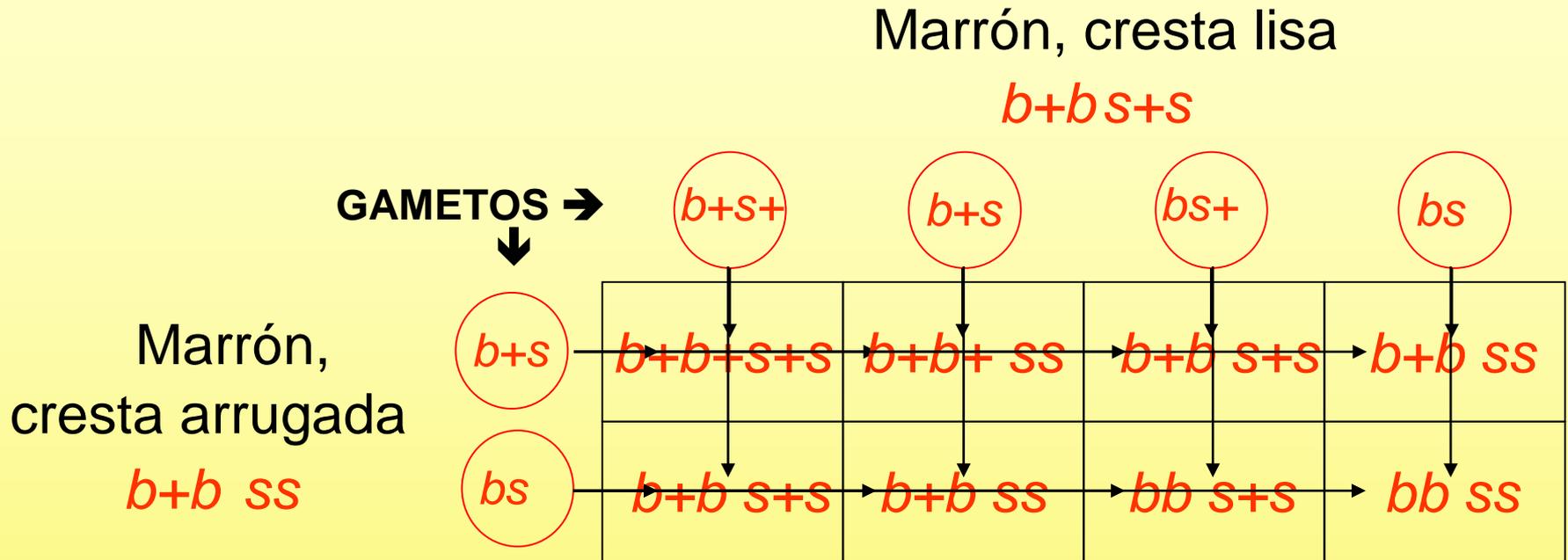
1/16 Blancas, bigote espeso



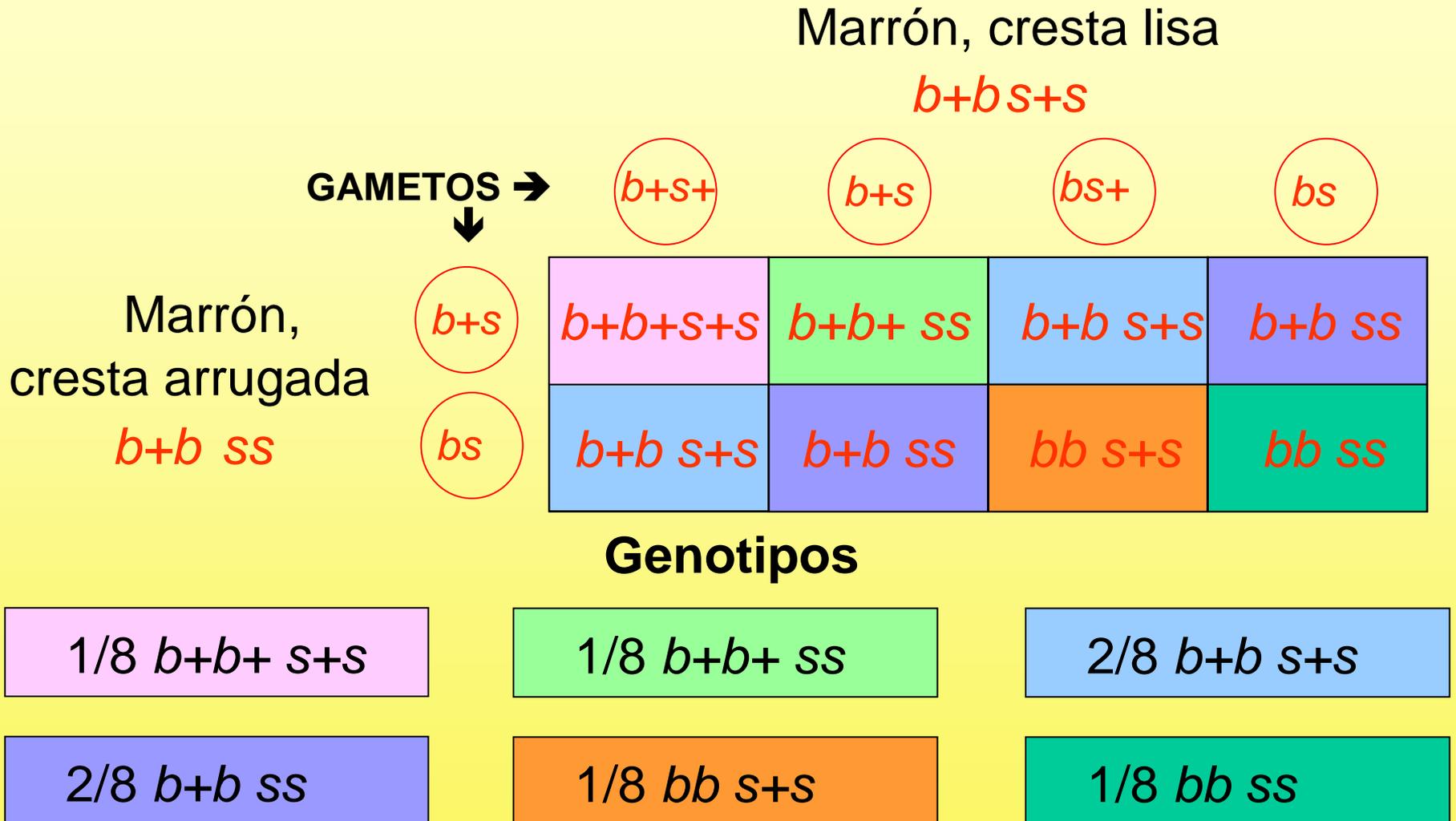
Problema 10

Las plumas de color marrón para una raza de gallinas están determinadas por el alelo ***b+***, dominante sobre ***b***, que determina el color rojo. El alelo ***s+*** de otro gen determina la cresta lisa y domina sobre ***s***, recesivo que determina cresta arrugada. ¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas del cruce ***b+bs*** x ***b+bs+s***?

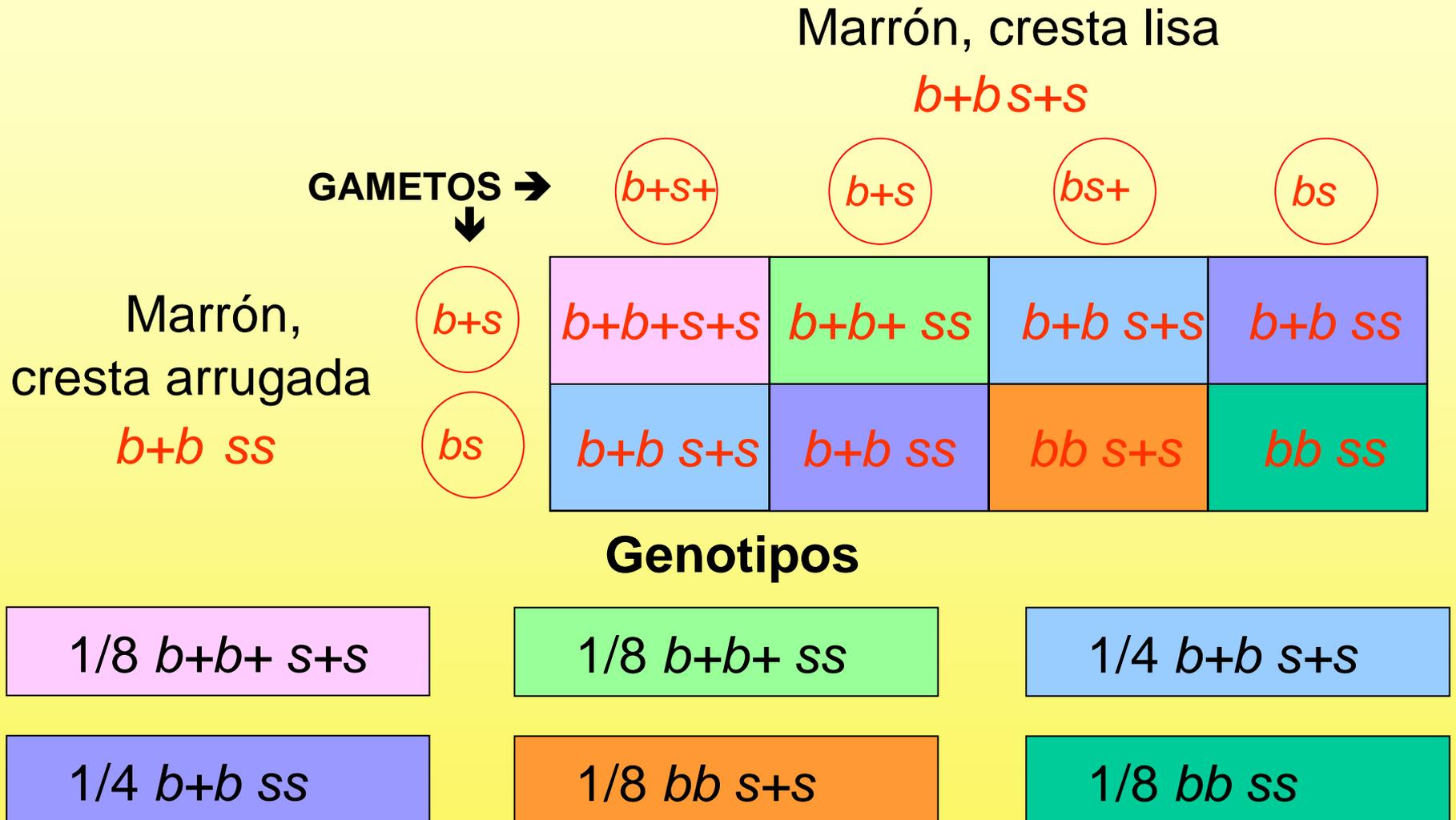
¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas del cruce $b^+bss \times b^+bs^+s$?



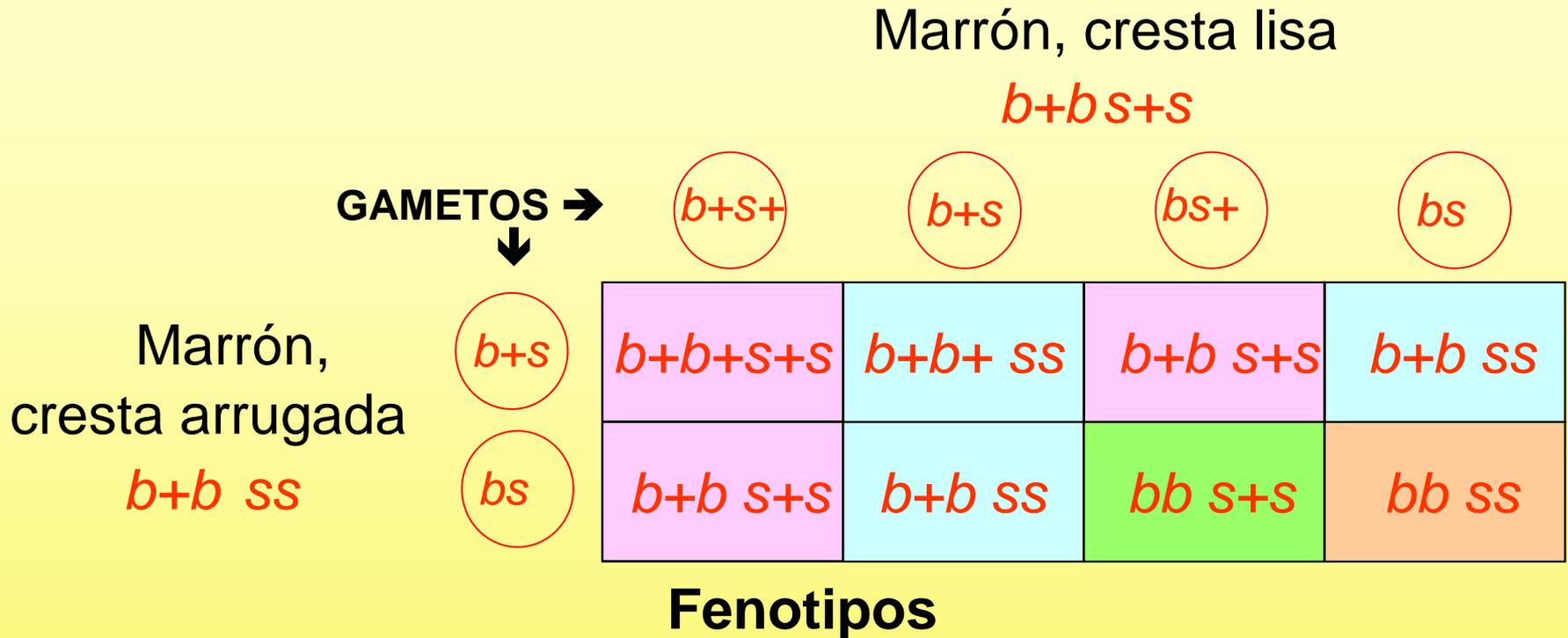
¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas del cruce $b^+bss \times b^+bs^+$?



¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas del cruce $b^+bss \times b^+bs^+$?



¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas del cruce $b^+bss \times b^+bs^+$?



3/8 Marrones, cresta lisa

3/8 Marrones, cresta arrugada

1/8 Rojos, cresta lisa

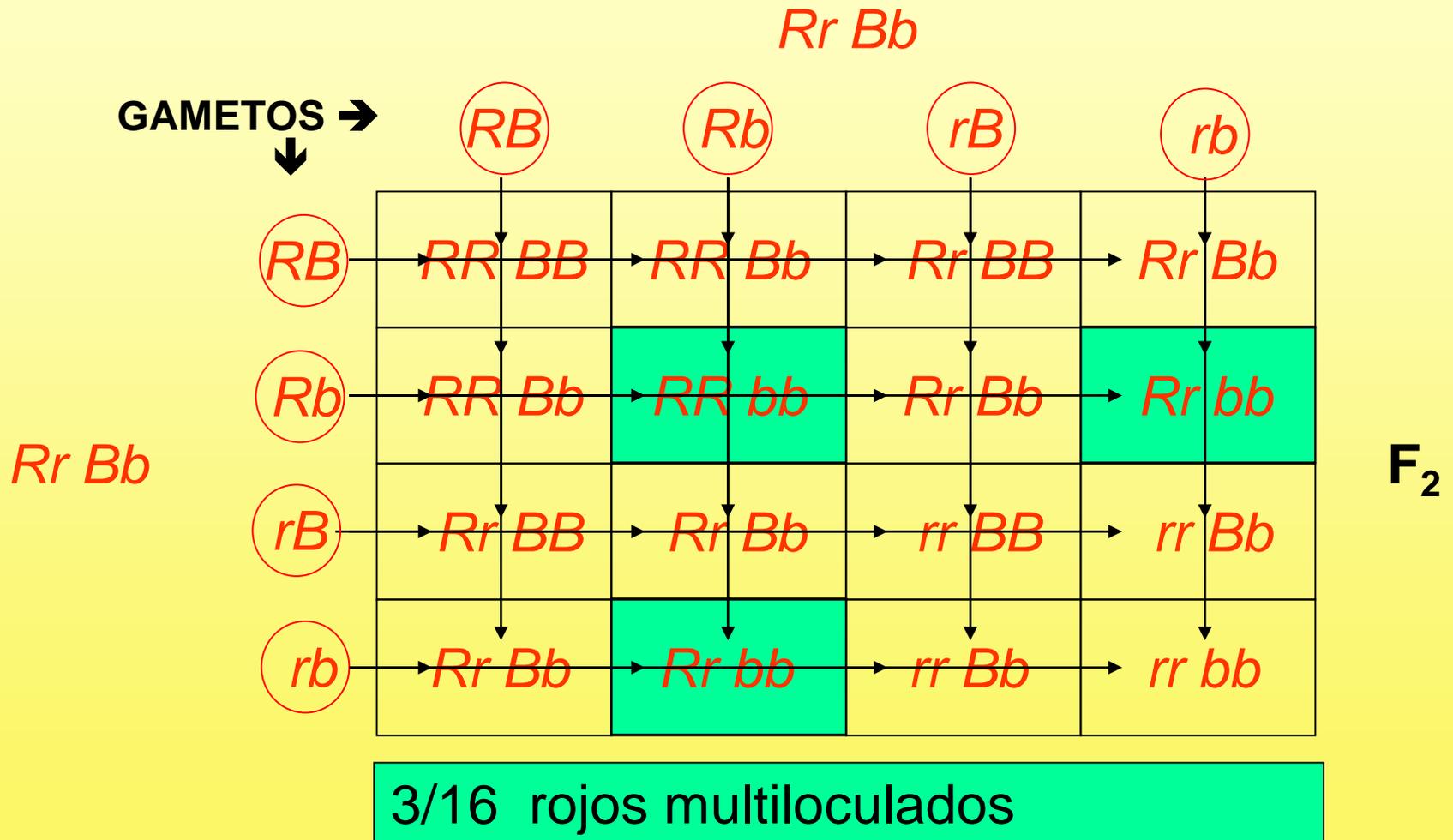
1/8 Rojos, cresta arrugada



Problema 11

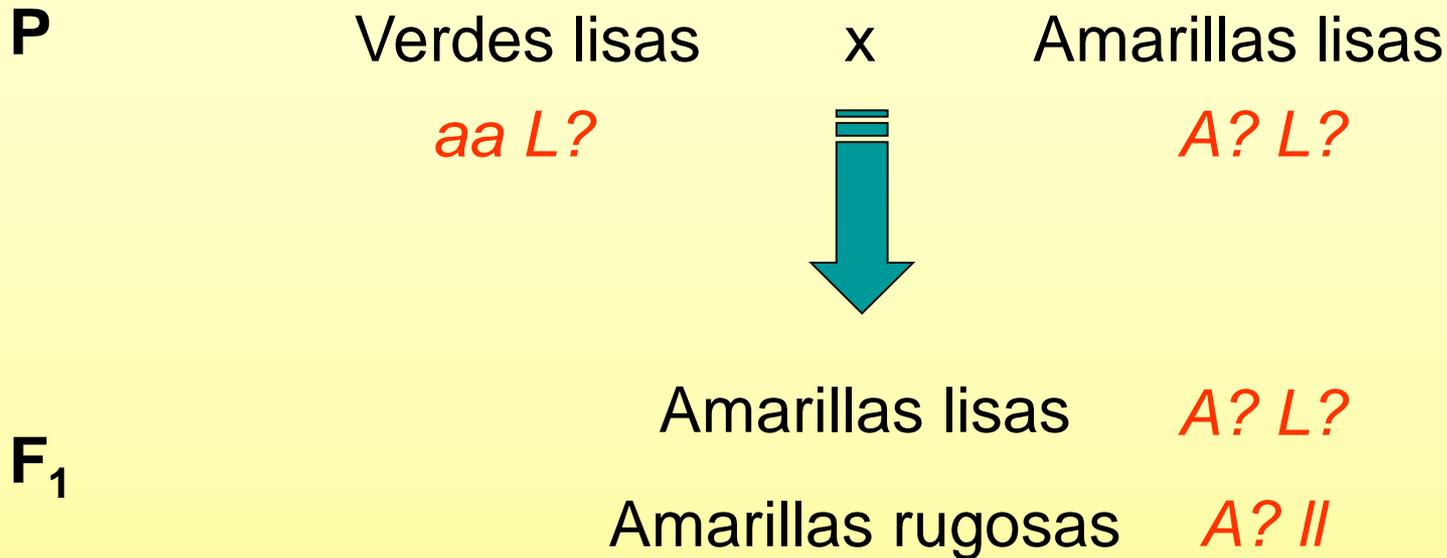
En el tomate, el color rojo del fruto es dominante sobre el color amarillo y la forma biloculada domina sobre la multiloculada. ¿Qué proporción de plantas con tomates rojos multiloculados se obtendrá en la F_2 partiendo de un cruce entre dos líneas puras, una roja y biloculada y otra amarilla y multiloculada? (**R** - rojo, **r** - amarillo; **B** - biloculado, **b** - multiloculado)

¿Qué proporción de plantas con tomates rojos multiloculados se obtendrá en la F₂ partiendo de un cruce entre dos líneas puras, una roja y biloculada y otra amarilla y multiloculada?

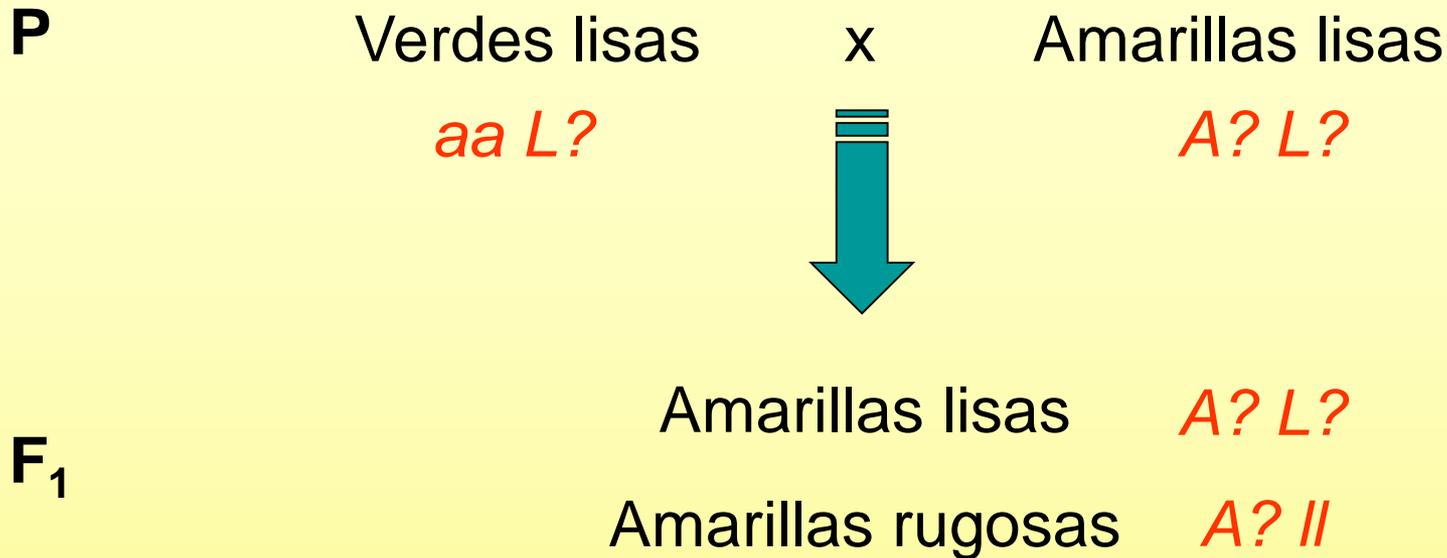


Problema 12

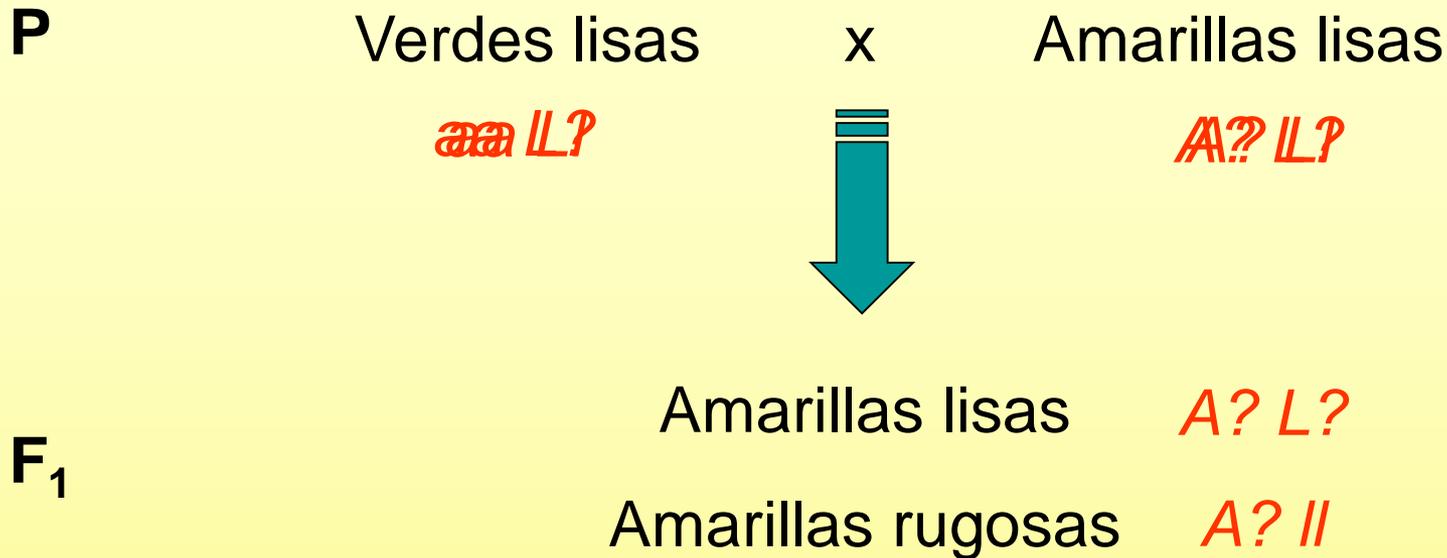
En el guisante de jardín (*Pisum sativum*) el color de las semillas se debe a dos alelos de un gen: el alelo **A** determina el color amarillo y es dominante sobre **a** que determina el color verde. Por otro lado el alelo **L** es responsable de la formación de semillas lisas y domina sobre **l** que determina las semillas rugosas. Al cruzar una planta de semillas verdes y lisas con otra de semillas amarillas y lisas se ha obtenido una descendencia formada por unas plantas con semillas amarillas y lisas y otras con semillas amarillas y rugosas. Determina en la medida de lo posible los genotipos de los progenitores.



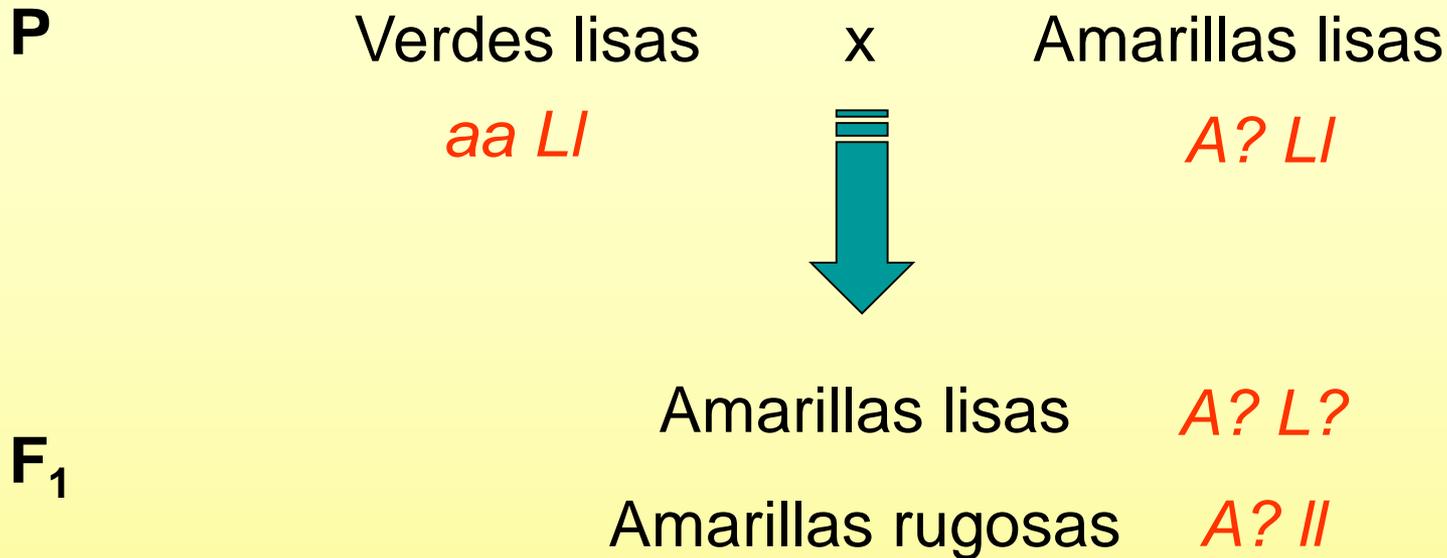
Los individuos que manifiestan un carácter recesivo serán homocigotos para dicho carácter (verdes **aa**; rugosos **ll**). En cambio, los individuos que manifiesten el rasgo dominante pueden ser homocigotos o heterocigotos.



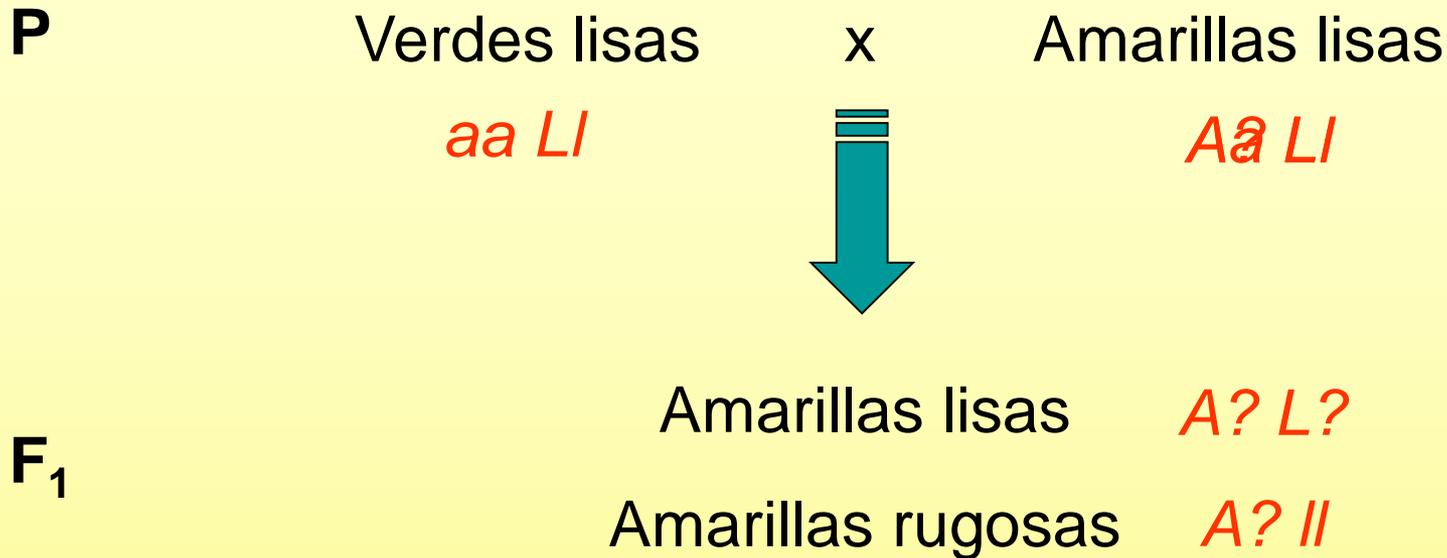
Los descendientes de semillas rugosas han recibido un alelo *l* de cada uno de los progenitores, por lo tanto, ambos deben presentarlo en su genotipo.



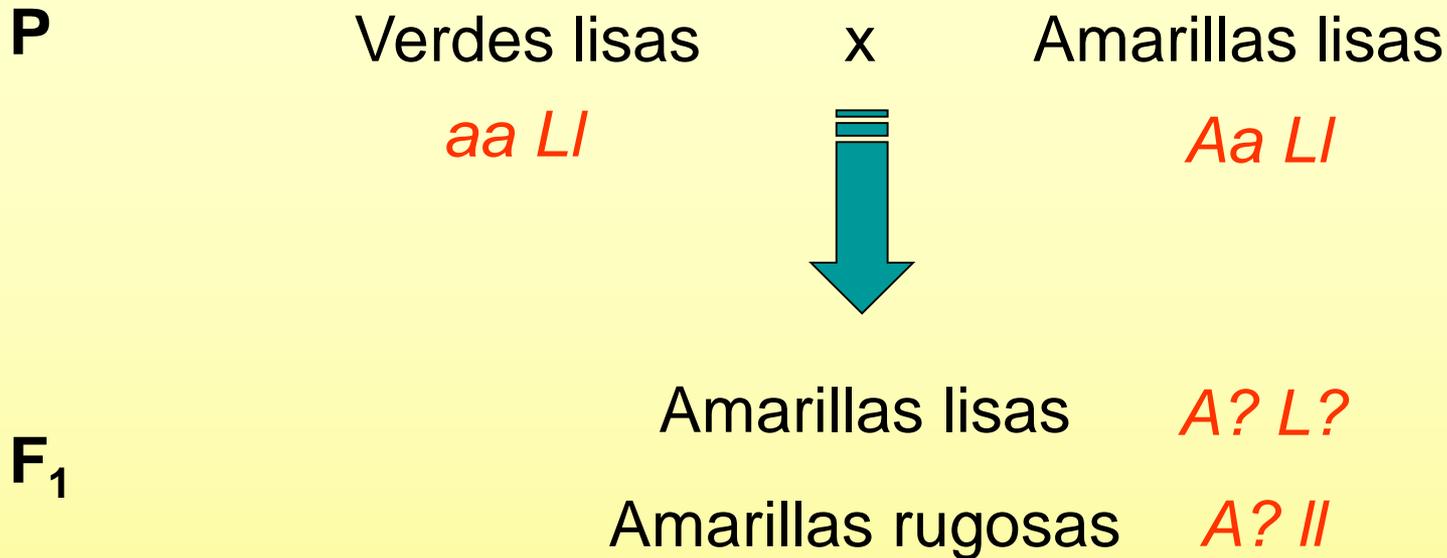
Los descendientes de semillas rugosas han recibido un alelo *l* de cada uno de los progenitores, por lo tanto, ambos deben presentarlo en su genotipo.



Si el progenitor de semillas amarillas fuese heterocigoto (**Aa**), la mitad de los descendientes serían verdes. Como no aparecen semillas verdes en la descendencia, podemos deducir que el progenitor de semillas amarillas es homocigoto (**AA**).



Si el progenitor de semillas amarillas fuese heterocigoto (**Aa**), la mitad de los descendientes serían verdes. Como no aparecen semillas verdes en la descendencia, podemos deducir que el progenitor de semillas amarillas es homocigoto (**AA**).



Por lo tanto, los genotipos de las plantas que se cruzan son:

Planta de semillas verdes y lisas:

Planta de semillas amarillas y lisas:

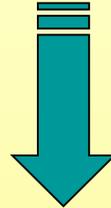
Problema 13

En el hombre, el albinismo (falta de pigmentación) es el resultado de dos alelos recesivos, **a**, y la pigmentación, carácter normal, viene determinada por el alelo dominante **A**. Si dos individuos con pigmentación normal tienen un hijo albino:

- a) ¿Cuáles pueden ser sus genotipos?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que en su descendencia tengan un hijo albino?

a) ¿Cuáles pueden ser sus genotipos?

♂ pigmentación normal x ♀ pigmentación normal

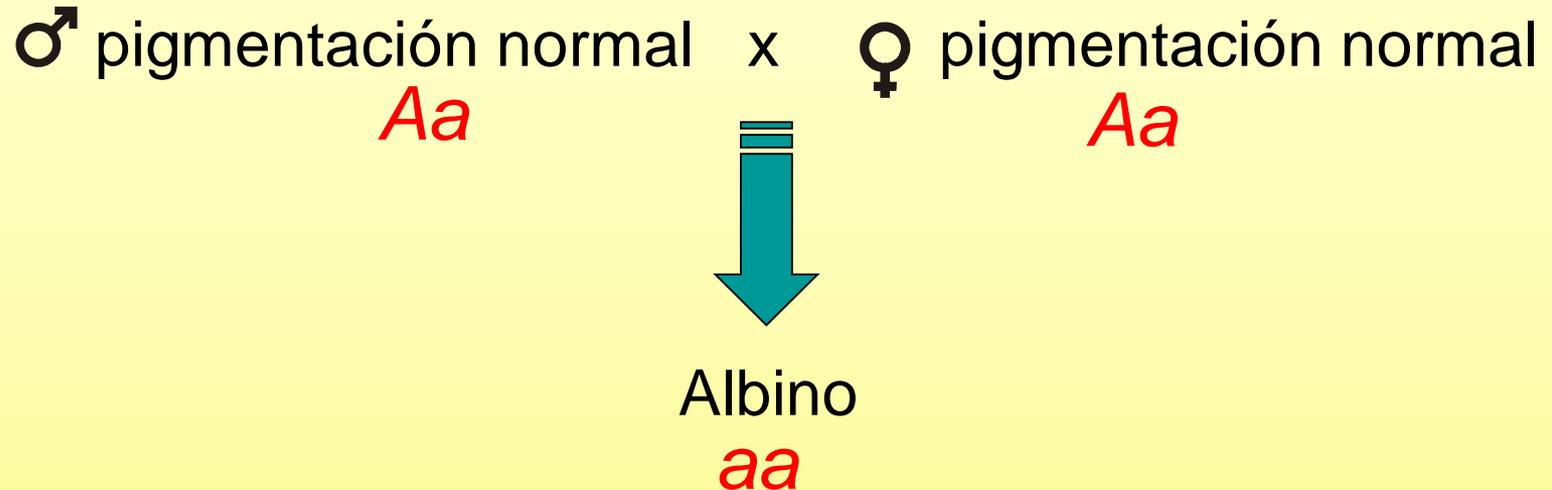


Albino

aa

Como indica el enunciado, el albinismo se debe a la presencia de dos alelos recesivos *a*, por tanto el hijo albino tiene un genotipo *aa* y ha recibido un alelo *a* de cada uno de sus progenitores.

a) ¿Cuáles pueden ser sus genotipos?



Al tener pigmentación normal, los padres deben tener también presente el alelo A y, por consiguiente, son heterocigotos (Aa).

b) ¿Cuál es la probabilidad de que en su descendencia tengan un hijo albino?

♂ pigmentación normal x ♀ pigmentación normal

Aa

Aa

GAMETOS →

A

a

A

a

AA

Aa

Aa

aa

1 albino

De cada cuatro descendientes

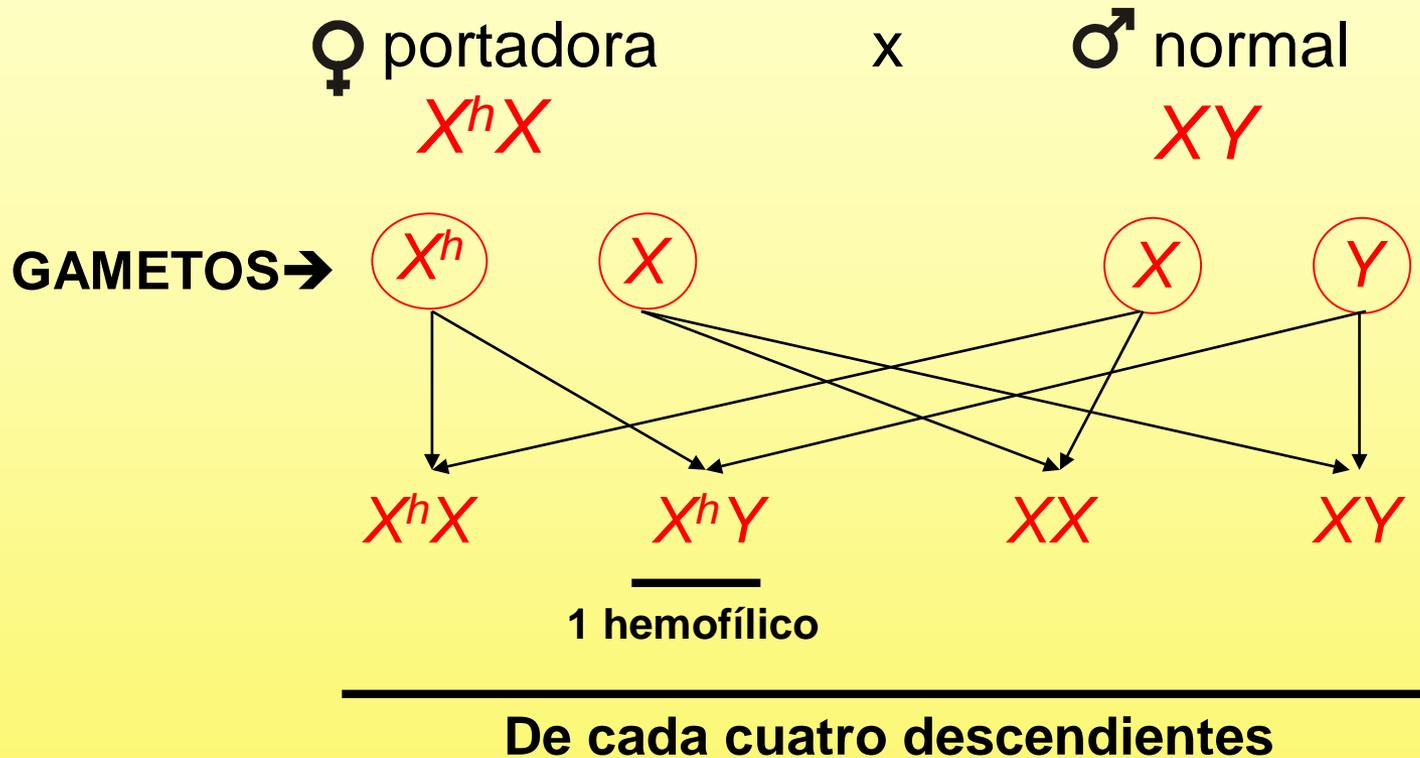
La probabilidad de tener un hijo albino es, en este caso, de $\frac{1}{4}$ (25%).



Problema 14

La hemofilia es una enfermedad hereditaria que se debe a un gen recesivo situado en el cromosoma X . ¿Cuál será la proporción de hemofílicos en la descendencia de un matrimonio formado por una mujer portadora del gen (X^hX) y un hombre normal (XY)?

¿Cuál será la proporción de hemofílicos en la descendencia de un matrimonio formado por una mujer portadora del gen (X^hX) y un hombre normal (XY)?



La proporción de hemofílicos en la descendencia será de $\frac{1}{4}$ (25%).



Problema 15

Un gen recesivo ligado al sexo produce en el hombre el daltonismo. Un gen influido por el sexo determina la calvicie (dominante en los varones y recesivo en las mujeres). Un hombre heterocigoto calvo y daltónico se casa con una mujer sin calvicie y con visión de los colores normal, cuyo padre no era daltónico ni calvo y cuya madre era calva y con visión normal.

¿Qué fenotipos pueden tener los hijos de este matrimonio?

¿Qué fenotipos pueden tener los hijos de este matrimonio?

Daltonismo $\left\{ \begin{array}{l} X \rightarrow \text{visión normal} \\ X^d \rightarrow \text{daltonismo} \end{array} \right. \quad X > X^d$

Calvicie $\left\{ \begin{array}{l} C \rightarrow \text{calvo} \\ N \rightarrow \text{sin calvicie} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{♂ } C > N \\ \text{♀ } N > C \end{array}$

♂ calvo y daltónico x ♀ sin calvicie y visión normal
 $CN X^d Y$

Nos indican que el hombre es heterocigoto calvo, por lo que su genotipo para este carácter es CN .

Por otra parte, si es daltónico tendrá el gen que lo determina en su único cromosoma X

¿Qué fenotipos pueden tener los hijos de este matrimonio?

Daltonismo	{	$X \rightarrow$ visión normal	$X > X^d$
		$X^d \rightarrow$ daltonismo	
Calvicie	{	$C \rightarrow$ calvo	$\text{♂ } C > N$
		$N \rightarrow$ sin calvicie	$\text{♀ } N > C$

♂ calvo y daltónico \times ♀ sin calvicie y visión normal
 $CN X^dY$ $CN XX$

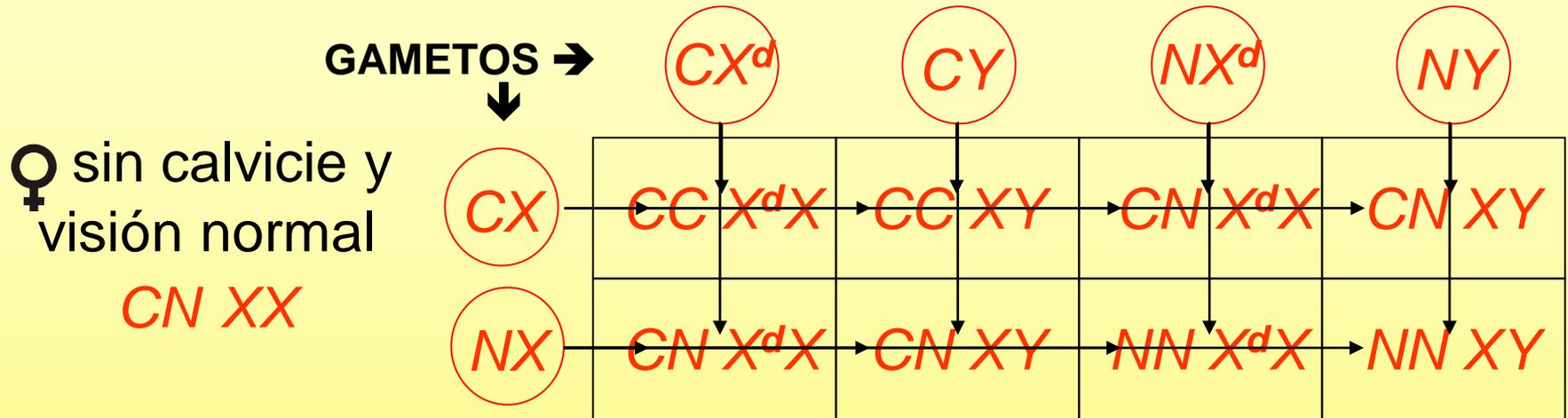
La mujer será también heterocigota para el gen que determina la calvicie, ya que su madre era calva y tiene que haber heredado de ella un alelo C (CC es el único genotipo posible para una mujer calva).

Además, si no es daltónica y ni su padre ni su madre se indica que lo fueran, su genotipo debe ser homocigoto para la visión normal.

¿Qué fenotipos pueden tener los hijos de este matrimonio?

♂ calvo y daltónico

$CN X^d Y$



¿Qué fenotipos pueden tener los hijos de este matrimonio?

♂ calvo y daltónico

$CN X^d Y$

GAMETOS →
↓

CX^d

CY

NX^d

NY

♀ sin calvicie y
visión normal

$CN XX$

CX

NX

$CC X^d X$	$CC XY$	$CN X^d X$	$CN XY$
$CN X^d X$	$CN XY$	$NN X^d X$	$NN XY$

Fenotipos

♀ calvas portadoras

♂ calvos con visión normal

♀ no calvas portadoras

♂ no calvos con visión normal

