

# LEYES DE MENDEL . MENDELISMO . EJERCICIOS .

## HERENCIA DE UN GEN . HERENCIA DOMINANTE

### Ejercicio modelo resuelto

- 1) En la **mosca del vinagre**, el carácter **ojos rojos** es dominante sobre **ojos blancos**. Una mosca de ojos blancos se cruza con otra heterocigótica de ojos rojos. ¿Qué proporción fenotípica y genotípica se espera en la F<sub>1</sub> ?.

#### Datos deducidos del enunciado

**Especie:** Mosca del vinagre

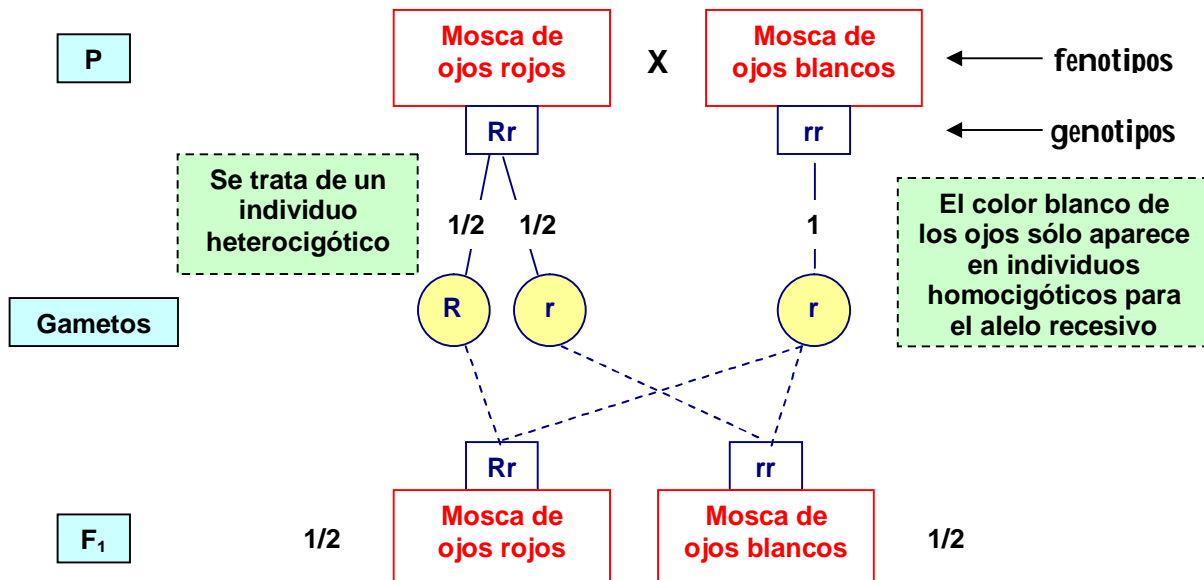
**Carácter hereditario:** Color de los ojos

**Alelos alternativos para este carácter:**

Alelo que determina color rojo de los ojos - R

Alelo que determina color blanco de los ojos - r

} R > r



#### Solución:

En la F<sub>1</sub>, 1/2 de los individuos (el 50%) serán heterocigóticos (ojos de color rojo) y 1/2 (el 50%) serán homocigóticos recesivos (ojos de color blanco).

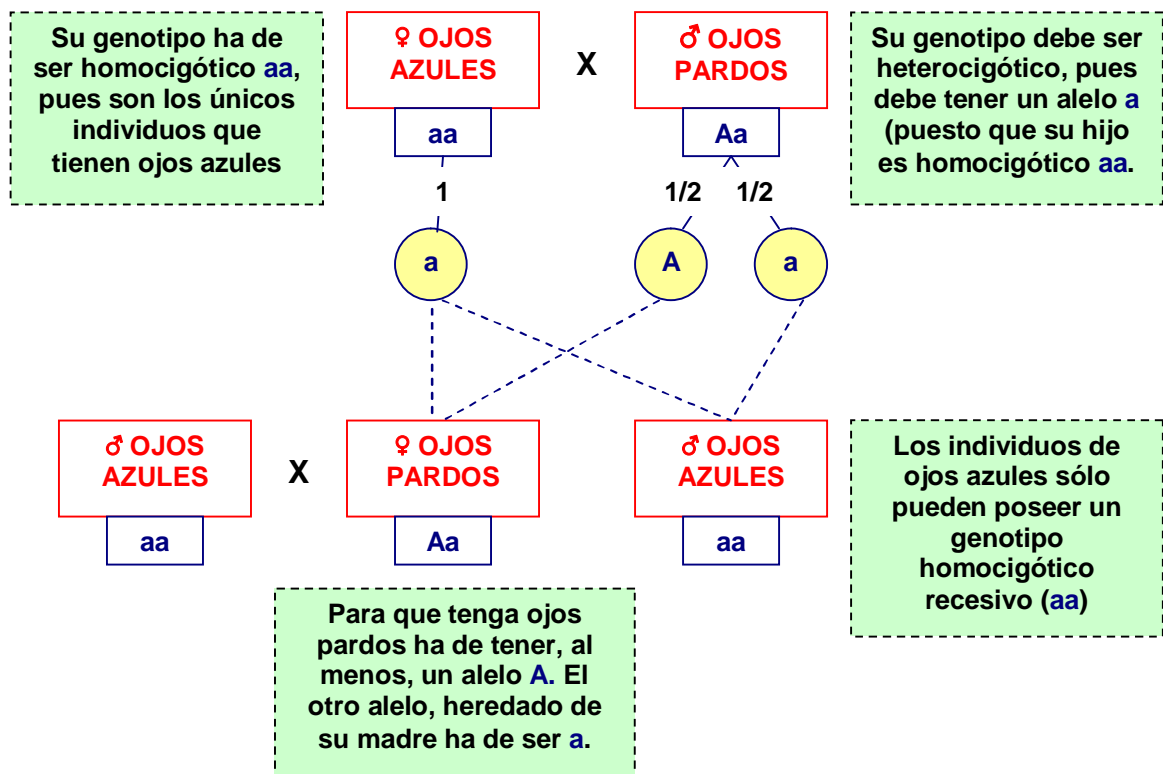
## Otros ejercicios

- 2) Un varón de **ojos azules** se casa con una mujer de **ojos pardos**. La madre de la mujer era de ojos azules, el padre de ojos pardos y tenía un hermano de ojos azules. Sabiendo que el color pardo domina sobre el azul, razona cómo será el genotipo de cada uno de los individuos.

**Datos deducidos del enunciado**

**Especie:** Hombre  
**Carácter hereditario:** Color de los ojos  
**Alelos alternativos para este carácter:**

Alelo que determina color de los ojos pardo - A }  
 Alelo que determina color de los ojos azul - a } A>a



- 3) El pelaje negro de los cobayas es un carácter dominante, y el blanco, recesivo, Cuando un cobaya puro negro se cruza con uno blanco, ¿qué fracción de la  $F_2$  negra se espera que sea heterocigótica?.

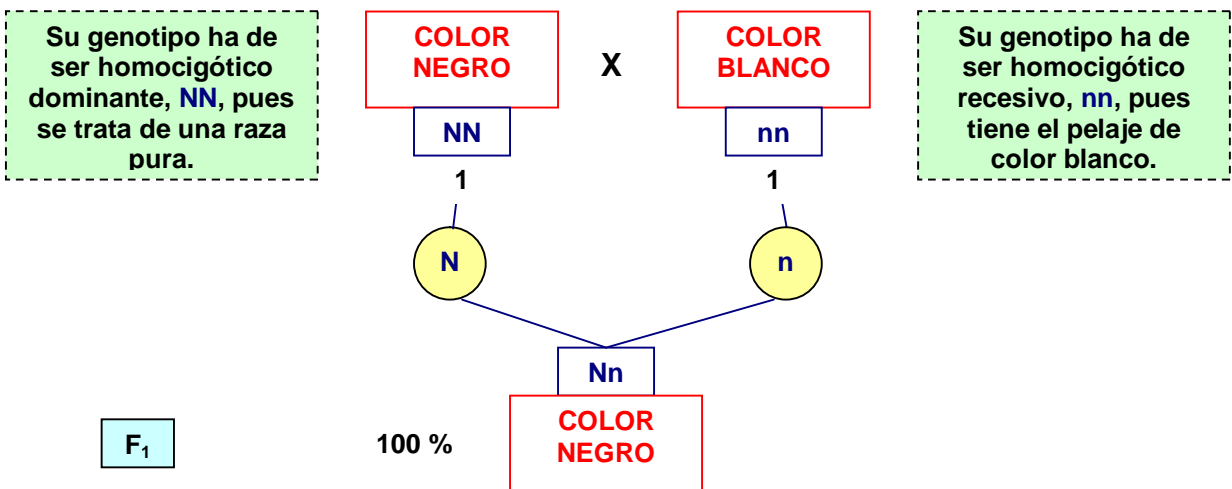
Datos deducidos del enunciado

Especie: Cobaya

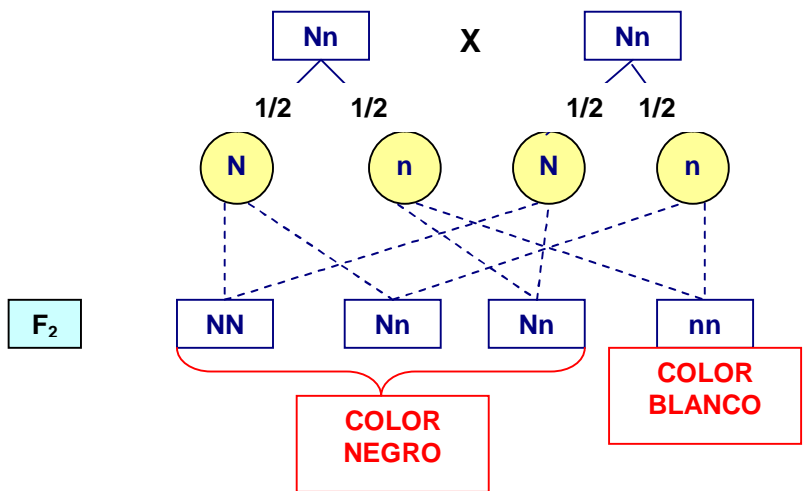
Carácter hereditario: Color del pelaje

Alelos alternativos para este carácter:

Alelo que determina color del pelaje negro - N } N > n  
Alelo que determina color del pelaje blanco - n }



Para obtener la F<sub>2</sub>, cruzaremos entre sí los individuos de la F<sub>1</sub>. Como todos son genotípicamente idénticos (Nn) sólo hay un posible tipo de cruzamiento.



Si siguiendo el enunciado, nos quedamos únicamente con la F<sub>2</sub> que presenta pelaje de color negro.

1/3 son NN (homocigóticos)  
2/3 son Nn (heterocigóticos)

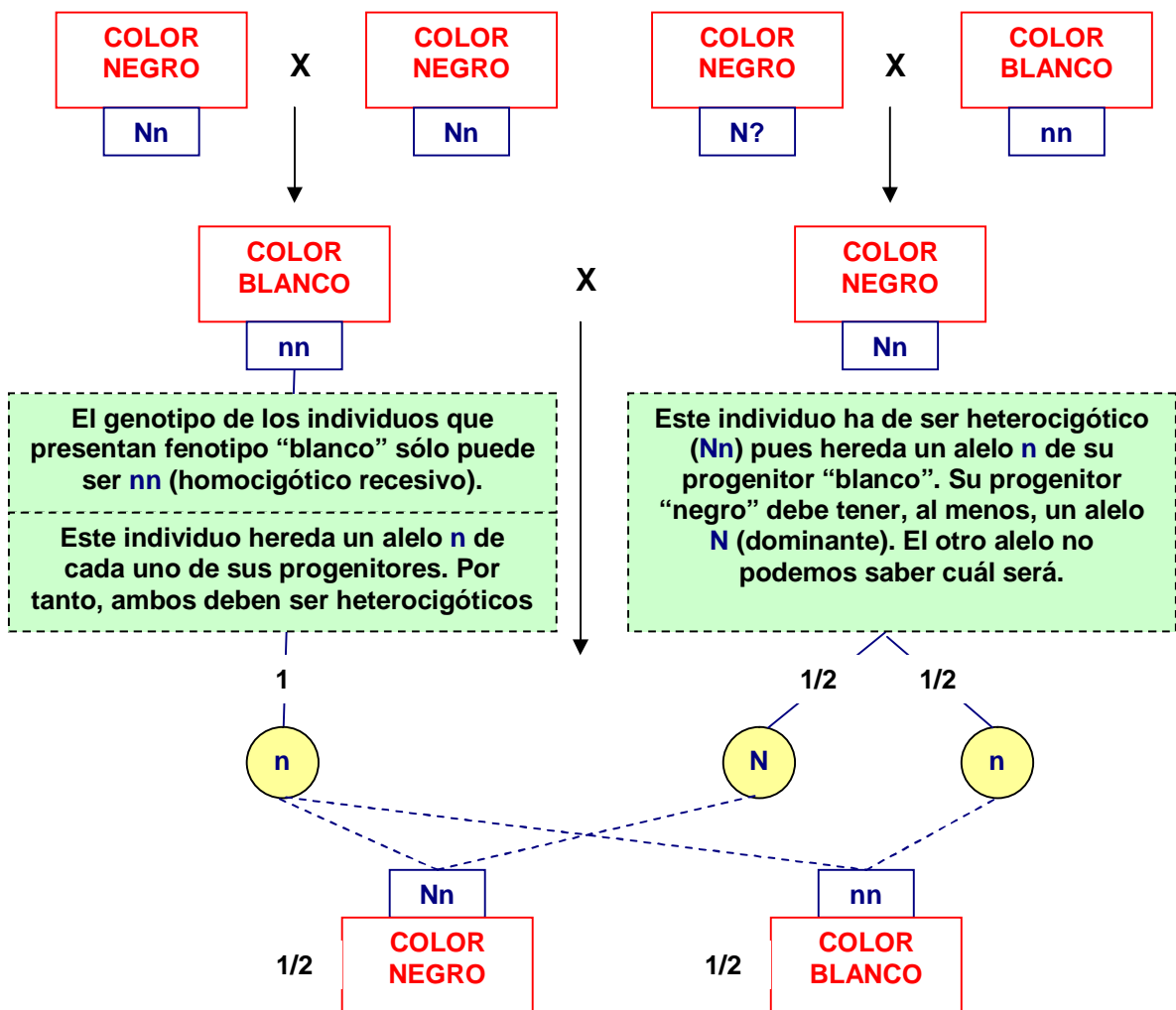
Solución: Se espera que 2/3 de la F<sub>2</sub> negra sean heterocigóticos.

- 4) Un cobaya de pelo blanco, cuyos padres son de pelo negro, se cruza con otro de pelo negro, cuyos padres uno presenta pelo negro y otro blanco. ¿Cómo son los genotipos de los cobayas que se cruzan y de su descendencia?

**Datos deducidos del enunciado**

**Especie:** Cobaya  
**Carácter hereditario:** Color del pelaje  
**Alelos alternativos para este carácter:**

Alelo que determina color del pelaje negro - N  
 Alelo que determina color del pelaje blanco - n



- 5) Un perro de pelo negro, cuyo padre era de pelo blanco, se cruza con una perra de pelo gris, cuya madre era de pelo negro. Sabiendo que el color negro del pelaje domina en los machos y que, en las hembras, negro y blanco presentan herencia intermedia, explicar cómo serán los genotipos de los perros que se cruzan y de los tipos de hijos que pudieran tener.

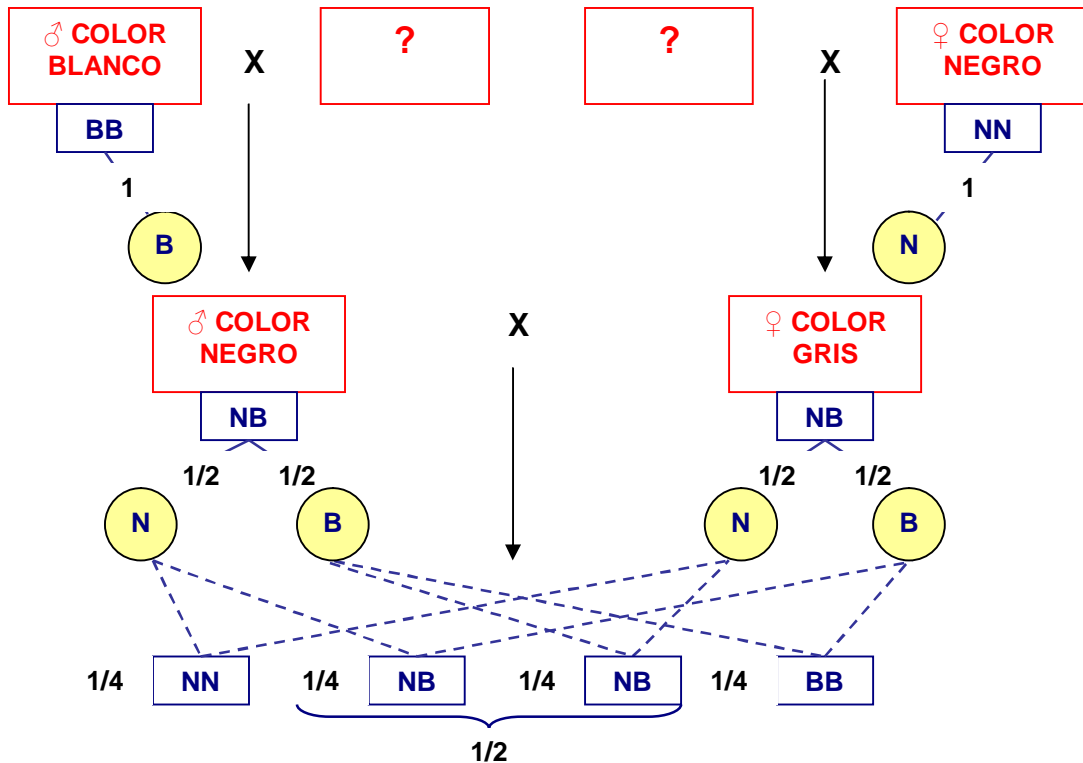
Datos deducidos del enunciado

Especie: Perro

Carácter hereditario: Color del pelaje

Alelos alternativos para este carácter:

Alelo que determina color del pelaje negro - N } ♂ N>B  
Alelo que determina color del pelaje blanco - B } ♀ N=B



Solución: Como la expresión del carácter está influenciada por el sexo, podrá haber los siguientes tipos de hijos:

♀ - 1/4 NEGRAS (NN), 1/2 GRISES (NB), 1/4 BLANCAS (BB)

♂ - 3/4 NEGROS (NN y NB), 1/4 BLANCOS (BB)

6) En los conejos, el pelo corto se debe al alelo dominante L, y el pelo largo a su alelo recesivo l. Un cruce entre una hembra de pelo corto y un macho de pelo largo produjo un conejito de pelo largo y siete de pelo corto.

- ¿Cuál es el genotipo de los padres?.
- ¿Qué proporción fenotípica sería la esperada en F<sub>1</sub> ?.

**Datos deducidos del enunciado**

**Especie:** Conejo

**Carácter hereditario:** Tipo de pelo

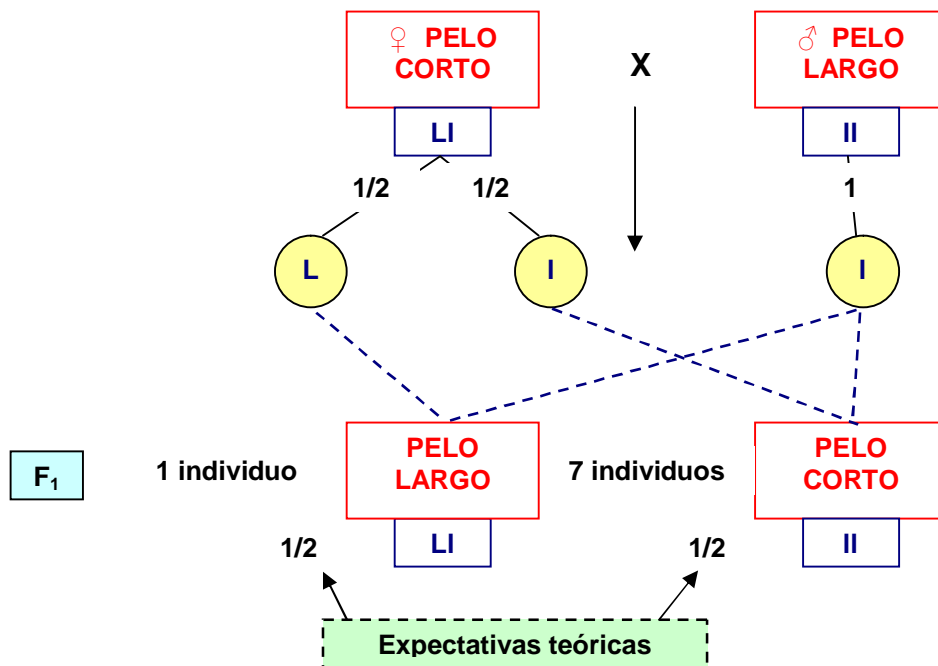
**Alelos alternativos para este carácter:**

Alelo que determina pelo corto - L } L > I  
Alelo que determina pelo largo - I }

**Datos experimentales (del ejercicio)**

Como tiene un descendiente de pelo corto (II), este individuo debe ser portador de un alelo I. El otro debe ser L (para que el fenotipo sea de pelo corto)

El único genotipo posible para un individuo de pelo largo es el homocigoto recesivo (II)



Solución: Los fenotipos esperados en la descendencia (F<sub>1</sub>) son ½ de animales de pelo corto y ½ de animales de pelo largo. Se trata de expectativas teóricas, basadas en la probabilidad. Estas expectativas se ajustarán tanto más a la realidad cuanto mayor sea el número de individuos. Como se trata de una descendencia de sólo 8 individuos, los resultados experimentales se alejan considerablemente de la previsión teórica.

- 7) Un hombre calvo, cuyo padre no lo era, se casó con una mujer normal, cuya madre era calva. Sabiendo que la calvicie, que viene determinada por un gen autosómico influido por el sexo, es dominante en el varón y recesiva en la mujer, explicar cómo serán los genotipos del hombre y la mujer, así como los de su posible descendencia.

**Datos deducidos del enunciado**

**Especie: Hombre**

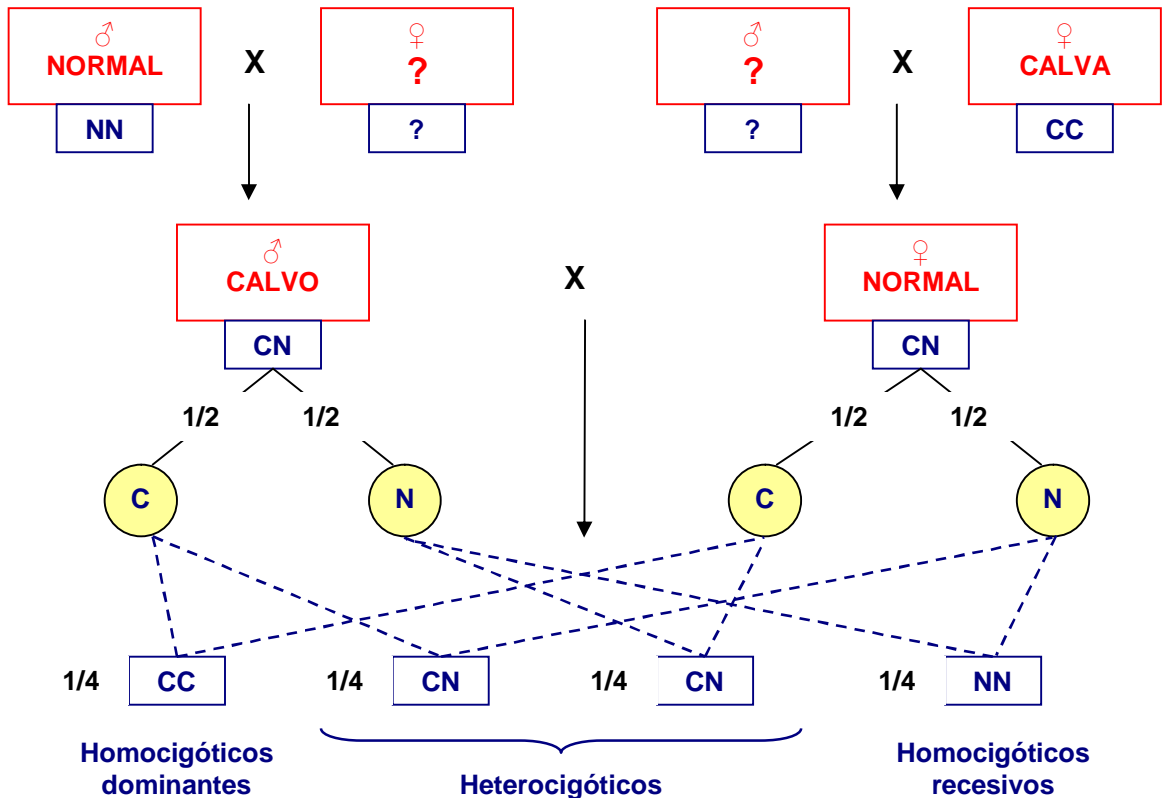
**Carácter hereditario: Calvicie**

**Alelos alternativos para este carácter:**

Alelo que determina calvicie - C

Alelo que determina pelo normal - N

}  $\begin{matrix} \rightarrow & C > N \\ \leftarrow & N > C \end{matrix}$



En el caso de los heterocigóticos, el fenotipo que exprese un determinado individuo está influido por el sexo. Por tanto, habrá que distinguir entre varones y hembras

Solución: Teniendo en cuenta el sexo de los individuos:

♂ :  $\frac{3}{4}$  calvos (CC y CN) y  $\frac{1}{4}$  de pelo normal (NN)

♀ :  $\frac{3}{4}$  de pelo normal (NN y CN) y  $\frac{1}{4}$  calvas (CC)

8) En el hombre, la falta de pigmentación (denominada albinismo) se debe a un alelo recesivo. Una pareja normal tiene un hijo albino. Determinar la probabilidad de que:

- el siguiente hijo sea albino
- los dos hijos inmediatos sean albinos
- tengan un hijo albino y el otro normal

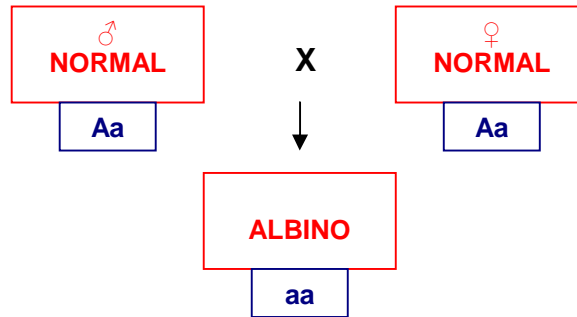
**Datos deducidos del enunciado**

**Especie:** Hombre

**Carácter hereditario:** Pigmentación

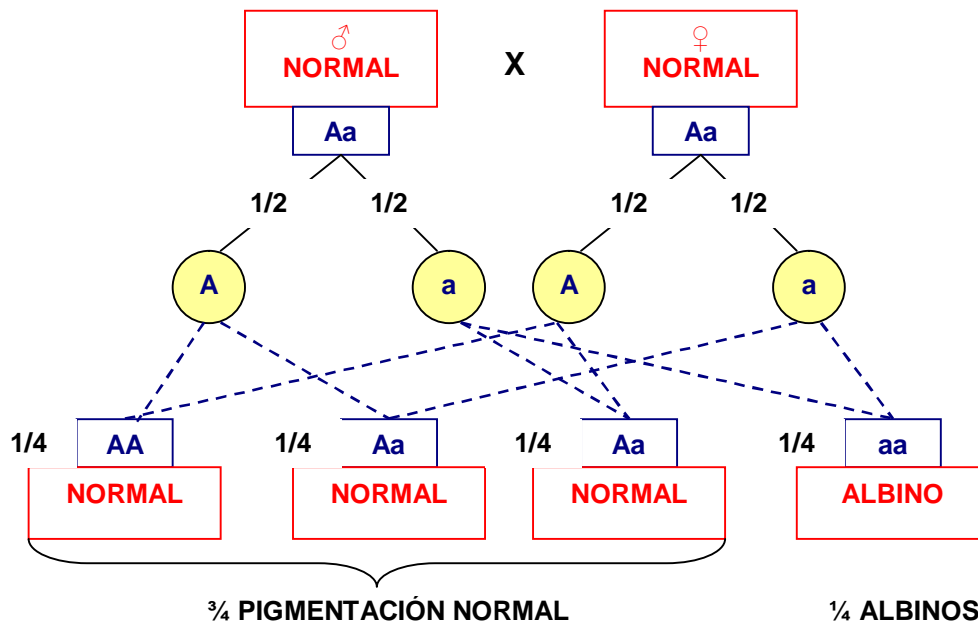
**Alelos alternativos para este carácter:**

Alelo que determina pigmentación normal - A } A > a  
Alelo que determina albinismo - a



El único genotipo posible para el hijo albino es el homocigótico recesivo (aa). Como cada uno de los alelos a que posee ha sido heredado de uno de sus progenitores, éstos deben ser ambos heterocigóticos (Aa)

Esta pareja podrá tener la siguiente descendencia:



Solución:

- Prob (hijo albino) : 1/4
  - Prob (hijo albino / hijo albino) :  $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$
  - Prob (un hijo albino y otro normal)
    - Prob (hijo albino / hijo normal) :  $\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$
    - Prob (hijo normal / hijo albino) :  $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$
- } 6/16

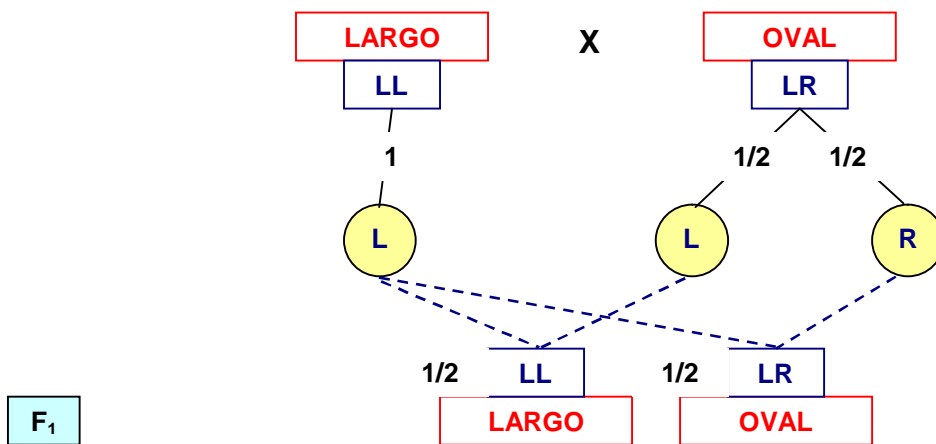


- 9) La forma de los rábanos puede ser redonda (RR), alargada (LL) u oval (RL). Si se cruzan rábanos largos con rábanos ovals y después se permite que la F<sub>1</sub> se cruce entre sí, ¿qué proporciones fenotípicas y genotípicas podemos esperar en la F<sub>2</sub> ?.

**Datos deducidos del enunciado**

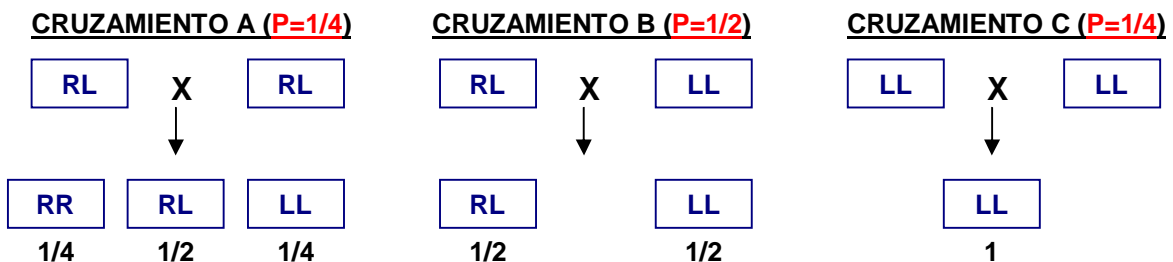
**Especie:** Rábanos  
**Carácter hereditario:** Forma  
**Alelos alternativos para este carácter:**

Alelo que determina forma redonda - R }  
 Alelo que determina forma alargada - L } R = L



Posibles cruzamientos entre individuos de la F<sub>1</sub> para producir la F<sub>2</sub>:

| <u>CRUZAMIENTO</u> | <u>PROBABILIDAD</u>                           |  |
|--------------------|---|--|
| RL x RL.....       | $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ | } Mismo resultado: $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ |
| RL x LL.....       | $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ |  |
| LL x RL.....       | $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ |  |
| LL x LL.....       | $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ |  |



Proporciones finales en F<sub>2</sub>:

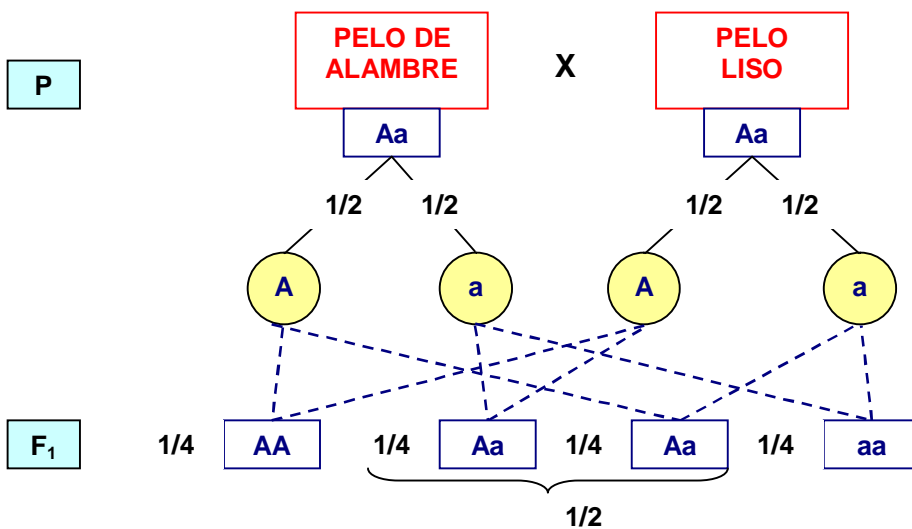
| <u>GENOTIPOS</u> | <u>PROBABILIDAD</u>   | <u>FENOTIPOS</u> |
|------------------|---|------------------|
| RR               | $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$  | REDONDO          |
| RL               | $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8} + \frac{1}{4} = \frac{6}{16}$                                      | OVAL             |
| LL               | $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{9}{16}$ | ALARGADO         |

10) Un gen dominante **A** determina la textura del pelo de alambre en los perros; su alelo recesivo **a** produce el pelo liso. Se cruza un grupo de perros heterocigóticos para el carácter, y a la F<sub>1</sub> se le aplica la cruce de prueba. Determinar las proporciones genotípicas y fenotípicas de la descendencia.

**Datos deducidos del enunciado**

**Especie:** Perro  
**Carácter hereditario:** Textura del pelo  
**Alelos alternativos para este carácter:**

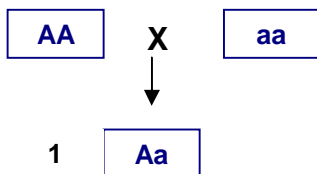
Alelo que determina pelo de alambre - A } A > a  
 Alelo que determina pelo liso - a }



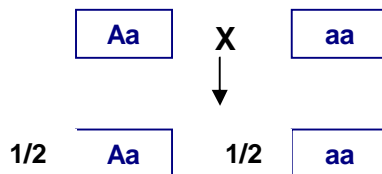
La cruza de prueba consiste en realizar un cruzamiento con el homocigoto recesivo. Como se aplica la cruce de prueba a los individuos de la F<sub>1</sub>, se podrán producir los siguientes posibles cruzamientos:

| <u>CRUZAMIENTO</u> | <u>PROBABILIDAD</u> |
|--------------------|---------------------|
| AA x aa .....      | 1/4                 |
| Aa x aa .....      | 1/2                 |
| aa x aa .....      | 1/4                 |

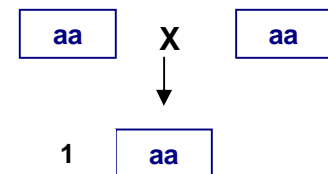
**CRUZAMIENTO A (P=1/4)**



**CRUZAMIENTO B (P=1/2)**



**CRUZAMIENTO C (P=1/4)**



Proporciones finales:

**GENOTIPOS**

|    |   |
|----|---|
| Aa | $\frac{1}{4} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ |
| aa | $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot 1 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ |

**FENOTIPOS**

|                 |
|-----------------|
| PELO DE ALAMBRE |
| PELO LISO       |

11) La lana negra de los borregos se debe a un alelo recesivo **n**, y la lana blanca a su alelo dominante **N**. Un carnero blanco es cruzado con una oveja blanca, siendo ambos heterocigóticos. Tienen un borreguito blanco con el que se realiza un retrocruzamiento con el progenitor femenino. ¿Cuál es la probabilidad de que su descendencia sea negra?

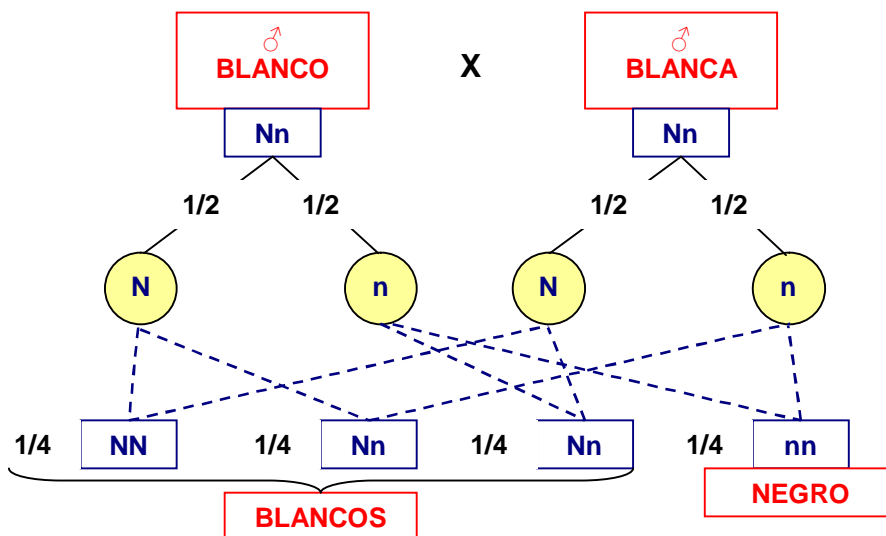
Datos deducidos del enunciado

Especie: Borregos

Carácter hereditario: Color de la lana

Alelos alternativos para este carácter:

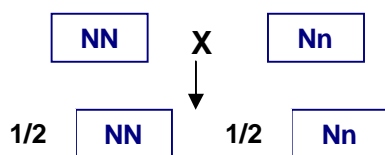
Alelo que determina lana negra - n }  
 Alelo que determina lana blanca - N } N > n



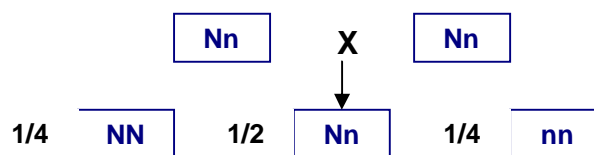
Como, a partir de aquí, los cruzamientos continúan con el “borreguito blanco”, vamos a considerar solamente los descendientes que presentan este fenotipo, de los cuales 1/3 tiene genotipo **NN** y 2/3 genotipo **Nn**. Como se lleva a cabo un “retrocruzamiento” con el progenitor femenino (cuyo genotipo, **Nn**, conocemos), pero no sabemos cuál de los genotipos posibles es el que corresponde al “borreguito blanco”, tendremos en cuenta dos posibles cruzamientos:

| <u>CRUZAMIENTO</u> | <u>PROBABILIDAD</u> |
|--------------------|---------------------|
| NN x Nn .....      | 1/3                 |
| Nn x Nn .....      | 2/3                 |

CRUZAMIENTO A (P=1/3)



CRUZAMIENTO B (P=2/3)



Proporciones finales:

**GENOTIPOS**

**FENOTIPOS**

|           |  |               |
|-----------|--|---------------|
| <b>NN</b> | $1/3 \cdot 1/2 + 2/3 \cdot 1/2 = 1/6 + 2/12 = 2/6$ | <b>BLANCO</b> |
| <b>Nn</b> | $1/3 \cdot 1/2 + 2/3 \cdot 1/2 = 1/6 + 2/6 = 3/6$  | <b>BLANCO</b> |
| <b>nn</b> | $2/3 \cdot 1/4 = 2/12 = 1/6$                       | <b>NEGRO</b>  |

Solución:

La probabilidad de que la descendencia del retrocruzamiento sea negra es de  $1/6$