

15 Problemas de genética (RESUELTOS)

1º). Los individuos que manifiestan un carácter recesivo, ¿Son homocigóticos o heterocigóticos para el carácter? ¿Por qué?

Los individuos que manifiestan un carácter recesivo son necesariamente homocigóticos, ya que si fueran heterocigóticos manifestarían el carácter dominante.

2º). 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.

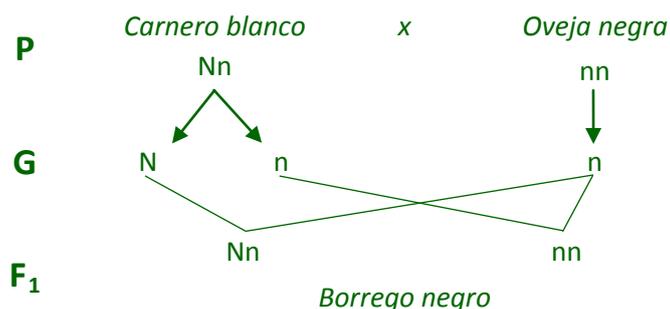
- ¿Es la acondroplasia un carácter dominante o recesivo? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son los genotipos de los padres?

a). La acondroplasia es un carácter dominante ya que en caso contrario ambos progenitores tendrían que ser homocigóticos acondroplásicos, y entonces no podrían tener un hijo normal.

b) Si dos enanos acondroplásicos han tenido un hijo normal, (homocigótico, puesto que es el carácter recesivo), ambos progenitores deben ser portadores del alelo que determina el carácter normal, y por lo tanto serán heterocigóticos.

3º). 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?

Los individuos de color negro serán homocigóticos (nn), ya que dicho carácter es recesivo. El hijo, también negro, ha recibido un alelo "n" de cada uno de sus progenitores, por tanto, su padre, de color blanco, debe tenerlo en su genotipo, así pues será heterocigótico (Nn).

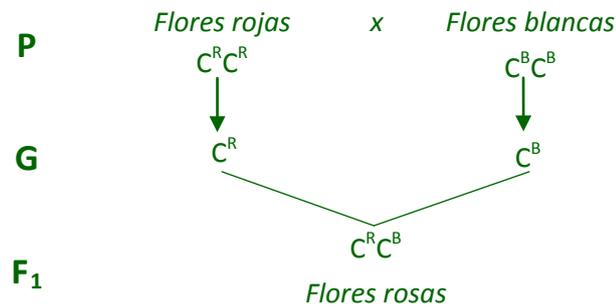


15 Problemas de genética (RESUELTOS)

4º). 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:

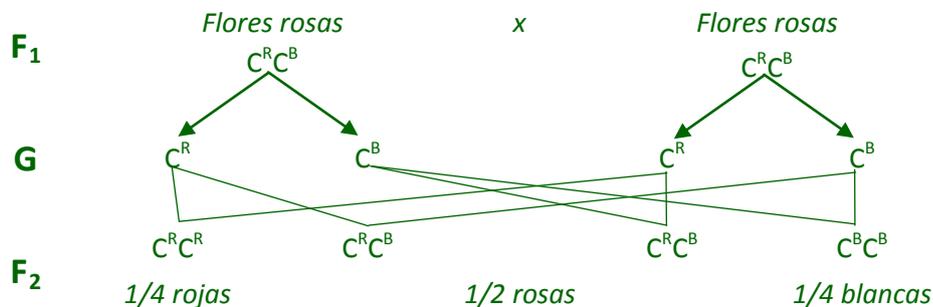
- ¿Cuál será el fenotipo de las flores de la F_1 y de la F_2 resultante de cruzar entre sí dos plantas cualesquiera de la F_1 ?
- ¿Cuál será el fenotipo de la descendencia obtenida de un cruzamiento de las F_1 con su genitor rojo, y con su genitor blanco?

a.1) ¿Cuál será el fenotipo de las flores de la F_1 ?

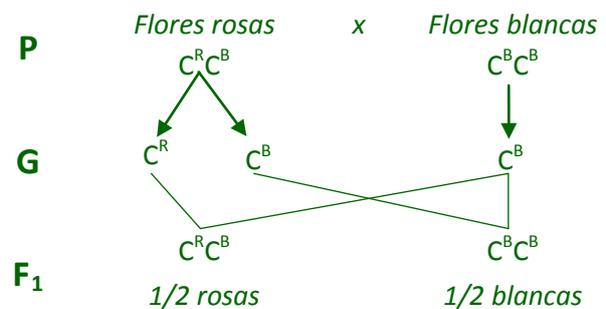
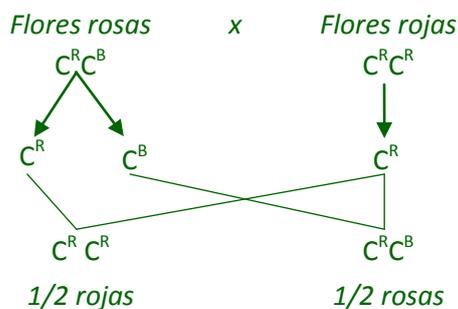


La primera generación estará formada por plantas heterocigóticas con flores de color rosa.

a.2) ¿Cuál será el fenotipo de la F_2 resultante de cruzar entre sí dos plantas cualesquiera de la F_1 ?

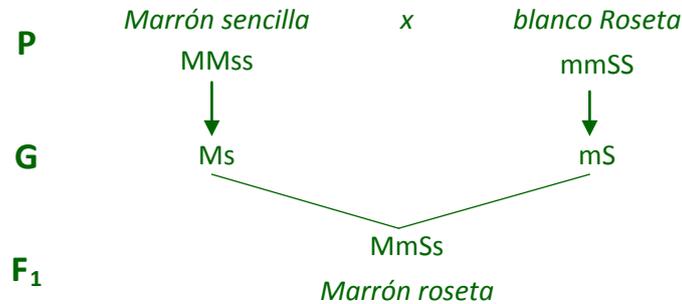


b) ¿Cuál será el fenotipo de la descendencia obtenida de un cruzamiento de las F_1 con su genitor rojo, y con su genitor blanco?



15 Problemas de genética (RESUELTOS)

5º). 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 F₂?



¿Qué proporciones fenotípicas se obtendrán en la F₂? Para obtener la F₂ se cruzan las gallinas dihíbridas de la F₁.

P = F ₁		MmSs			
MmSs	Gametos	MS	Ms	mS	ms
	MS	MM SS	MM Ss	Mm SS	Mm Ss
	Ms	MM Ss	MM ss	Mm Ss	Mm ss
	mS	Mm SS	Mm Ss	mm SS	mm Ss
	ms	Mm Ss	Mm ss	mm Ss	mm ss

Proporciones fenotípicas:

9/16 Marrón, cresta roseta	3/16 Blanca, cresta roseta
3/16 Marrón, cresta sencilla	1/16 Blanca, cresta sencilla

6º). 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 Orh⁻ nacerán del cruce: 00 rh⁺rh⁻ x Aa rh⁺rh⁻?

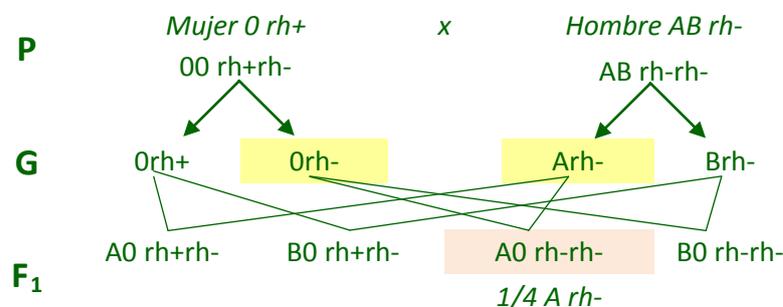
P		A0 rh ⁺ rh ⁻			
00 rh ⁺ rh ⁻	Gametos	Arh ⁺	Arh ⁻	Orh ⁺	Orh ⁻
	Orh ⁺	A0 rh ⁺ rh ⁺	A0 rh ⁺ rh ⁻	00 rh ⁺ rh ⁺	00 rh ⁺ rh ⁻
	Orh ⁻	A0 rh ⁺ rh ⁻	A0 rh ⁻ rh ⁻	00 rh ⁺ rh ⁻	00 rh ⁻ rh ⁻

1/8 de los descendientes serán Orh⁻

15 Problemas de genética (RESUELTOS)

7º). 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.

Los individuos que manifiestan caracteres recesivos son necesariamente homocigóticos para dichos caracteres, mientras que los que manifiestan un carácter dominante pueden ser homocigóticos o heterocigóticos para el mismo. Por tanto la madre es homocigótica para el grupo sanguíneo O (carácter recesivo), pero puede ser homocigótica o heterocigótica para el factor rh puesto que manifiesta el carácter dominante (rh+). El padre, sin embargo, es heterocigótico para el grupo sanguíneo AB, ya que éste es el único genotipo posible para él, al ser A y B codominantes; mientras que será homocigótico para el factor rh puesto que manifiesta el carácter recesivo (rh-). El hijo de grupo A rh-, será heterocigótico para el grupo (AO), y homocigótico para el rh (rh-rh-). Así habría recibido los alelos A rh- de su padre y los alelos O rh- de su madre.



Conclusión: Sí, pero la madre debe ser heterocigótica para el factor rh.

8º). 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 homocigótico de cuerpo gris y alas vestigiales y un doble heterocigótico?

P		Gris, alas normales				
		a+a vg+vg				
Gris, alas vestigiales	a+a+ vgv	Gametos	a+vg+	a+vg	avg+	avg
		a+vg	a+a+ vg+vg	a+a+ vgv	a+a vg+vg	a+a vgv
			Gris, normales	Gris, vestigial	Gris, normales	Gris, vestigial

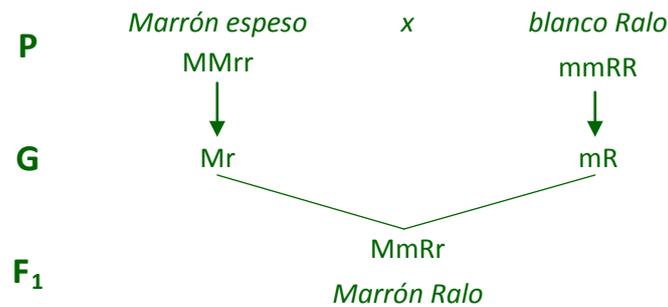
El enunciado indica que la mosca de cuerpo gris y alas vestigiales es homocigota para los dos caracteres. El doble homocigótico se cruza con un doble heterocigótica.

Proporciones fenotípicas:

Cuerpo gris y alas normales $2/4 = 1/2$
Cuerpo gris y alas vestigiales $2/4 = 1/2$

15 Problemas de genética (RESUELTOS)

9º). 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).



Para obtener la F_2 se cruzan las ratas dihibridas de la F_1

P =		MmRr			
MmRr	Gametos	MR	Mr	mR	mr
	MR	MM RR	MM Rr	Mm RR	Mm Rr
	Mr	MM Rr	MM rr	Mm Rr	Mm rr
	mR	Mm RR	Mm Rr	mm RR	mm Rr
	mr	Mm Rr	Mm rr	mm Rr	mm rr

Proporciones fenotípicas:

9/16 Pelo marrón y bigote ralo (1MM RR, 2MM Rr, 2Mm RR, 4Mm Rr)
3/16 Pelo marrón y bigote espeso (1MM rr, 2 Mm rr)
3/16 Pelo blanco y bigote ralo (1mmRR, 2mmRr)
1/16 Pelo blanco y bigote espeso (1mmrr)

15 Problemas de genética (RESUELTOS)

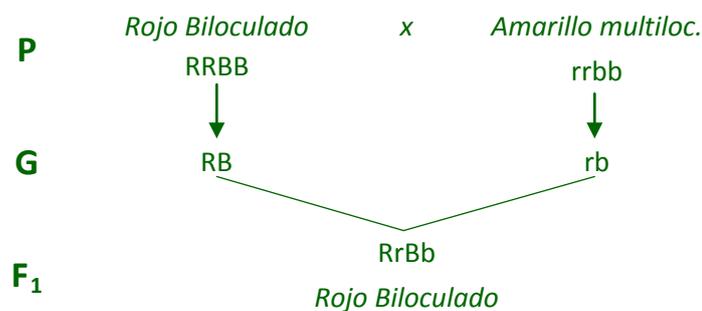
10º). Las plumas de color marrón para una raza de gallinas están determinadas por el alelo **b+**, dominante sobre **b**, que determina el color rojo. El alelo **s+** de otro gen determina la cresta lisa y domina sobre **s**, recesivo que determina cresta arrugada. ¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas del cruce **b+b ss** x **b+b s+s**?

P		Marrón, Lisa				
		b+b s+s				
Marrón, arrugada	b+b ss	Gametos	b+s+	b+s	bs+	bs
		b+s	b+b+ s+s	b+b+ ss	b+b s+s	b+b ss
		bs	b+b s+s	b+b ss	bb s+s	bb ss

Proporciones fenotípicas:

3/8 Plumaje marrón y cresta lisa (1b+b+s+s, 2b+bs+s)
3/8 Plumaje marrón y cresta arrugada (1b+b+ss, 2b+bs)
1/8 Plumaje rojo y cresta lisa (1bbs+s)
1/8 Plumaje rojo y cresta arrugada (1bbs)

11º). 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 F₂ 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)



P =		RrBb			
RrBb	Gametos	RB	rB	Rb	rb
	RB	RR BB	Rr BB	RR Bb	Rr Bb
	rB	Rr BB	rr BB	Rr Bb	rr Bb
	Rb	RR Bb	Rr Bb	RR bb	Rr bb
	rb	Rr Bb	rr Bb	Rr bb	rr bb

3/16 Tomates rojos multiloculados

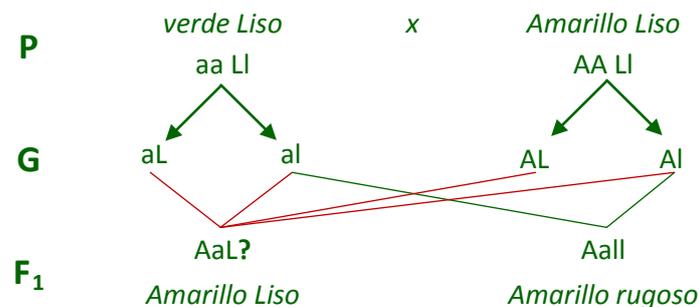
15 Problemas de genética (RESUELTOS)

12º). 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 **I** 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 homocigóticos para dicho carácter (verdes "aa"; rugosos "II"). En cambio, los individuos que manifiesten el rasgo dominante pueden ser homocigóticos o heterocigóticos.

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

Si el progenitor de semillas amarillas fuese heterocigótico (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 homocigótico (AA).

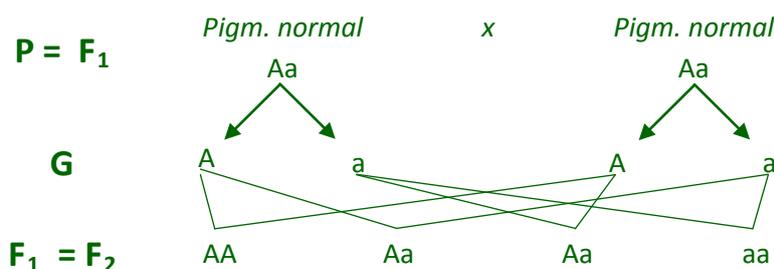


13º). En el hombre, el albinismo (falta de pigmentación) es el resultado de dos alelos recesivos, **a**, y la pigmentación, carácter normal, viene determinada por el alelo dominante **A**. Si dos individuos con pigmentación normal tienen un hijo albino:

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

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.

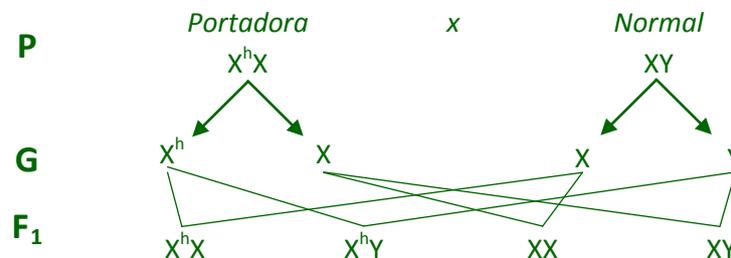
Al tener pigmentación normal, los padres deben tener también presente el alelo "A" y, por consiguiente, son heterocigóticos (Aa).



La probabilidad de tener un hijo albino es 1 de cada 4, es decir un 25%.

15 Problemas de genética (RESUELTOS)

14º). 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)?



La proporción de hemofílicos en la descendencia será 1 de cada 4, es decir el 25%.

15º). 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 heterocigótico 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?

Daltonismo	Daltónico	X^d	$X > X^d$	
	Normal	X		
Calvicie	Calvo	C	Varones	$C > N$
	Con Pelo	N	Mujeres	$N > C$

Nos indican que el hombre es heterocigótico 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 .

La mujer será también homocigótica 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 homocigótico para la visión normal.

P		Varón calvo y daltónico				
		$CN X^dY$				
Mujer normal	$CN XX$	Gametos	CX^d	CY	NX^d	NY
		CX	$CC XX^d$	$CC XY$	$CN XX^d$	$CN XY$
		NX	$CN XX^d$	$CN XY$	$NN XX^d$	$NN XY$

Proporciones fenotípicas:

1/8 Mujer calva y portadora	1/8 Varón con pelo y visión normal
3/8 Mujeres con pelo y portadoras	3/8 Varones calvos y con visión normal