



## PROBLEMAS DE GENÉTICA MENDELIANA Y DE HERENCIA LIGADA AL SEXO

### Herencia de un carácter

1. Una planta homocigótica de tallo alto se cruza con una planta homocigótica de tallo enano. Sabiendo que el tallo alto es dominante, indicar genotipo y fenotipo de la  $F_1$  y de la  $F_2$ .
2. El color azul de los ojos en el hombre se debe a un gen recesivo respecto a su alelo para el color pardo. Los padres de un niño de ojos azules tienen ambos los ojos pardos. ¿Cómo son los genotipos?
3. Existen variedades de lino con flores blancas y variedades con flores violetas. La  $F_1$  de un cruzamiento entre plantas de las dos variedades fue de color violeta claro, y la  $F_2$  dio una violeta, dos violeta claro y una blanca. Explíquese el tipo de herencia y realícese el cruzamiento.
4. Al cruzar dos moscas negras se obtiene una descendencia formada por 216 moscas negras y 72 blancas. Razónese el cruzamiento y cuál será el genotipo de las moscas que se cruzan y la descendencia obtenida.
5. Cruzando dos plantas de flores rosas entre sí se obtiene una descendencia compuesta por 49 plantas con flores rojas, 98 con flores rosas y 49 con flores blancas. Explicar por qué y realizar un esquema de cruzamiento.
6. Se cruzaron plantas de pimiento picante con plantas de pimiento dulce. La  $F_1$  fue de frutos picantes y en la  $F_2$  se obtuvieron 42 plantas de pimiento picante y 14 plantas de pimiento dulce. ¿Cuántas de las plantas picantes se esperan que sean homocigóticas y cuántas heterocigóticas? ¿Cómo averiguar cuáles de las 42 plantas picantes son heterocigóticas?
7. La forma de los rábanos puede ser alargada, redondeada y ovalada. Cruzando plantas alargadas con redondeadas se obtienen plantas ovaladas. Cruzando dos plantas ovales entre sí se obtienen 133 redondeadas, 128 alargadas y 244 ovales. Explicar cómo son los genotipos de las plantas alargadas, redondeadas y ovales, y representar el cruzamiento de las dos ovales y de su descendencia.
8. La acondroplasia es una anomalía determinada por un gen autonómico que da lugar a un tipo de enanismo en la especie humana. Dos enanos acondroplásicos tienen dos hijos, uno acondroplásico y otro normal:
  - a) La acondroplasia, ¿es un carácter dominante o recesivo?
  - b) ¿Cuál es el genotipo en cada uno de los progenitores? ¿Por qué?
  - c) ¿Cuál es la probabilidad de que el próximo descendiente de la pareja sea normal? ¿Y de que sea acondroplásico? Haz un esquema del cruzamiento
9. Se cruza una mariposa negra con una mariposa gris y se obtienen 67 mariposas negras y 64 mariposas grises. Ahora se cruza una mariposa gris con una blanca y se obtienen 36 mariposas blancas y 40 grises. Razonar los dos cruzamientos indicando cuáles serán los genotipos de las mariposas que se cruzan y de la descendencia, así como si se trata de un caso de herencia intermedia o dominante.
10. Se cruzan dos plantas de flores color naranja y se obtiene una descendencia formada por 32 plantas de flores rojas, 57 de flores naranja y 31 de flores amarillas. ¿Qué descendencia se obtendrá al cruzar las plantas de flores naranja obtenidas, con las rojas y con las amarillas también obtenidas? Razonar los tres cruzamientos.
11. Un cobayo de pelo blanco, cuyos padres son de pelo negro se cruza con otro de pelo negro cuyos padres son de pelo negro uno de ellos y blanco el otro. ¿Cómo serán los genotipos de los cobayos que se cruzan y de su descendencia?
12. Se cruzan dos ratones blancos y se obtiene una descendencia formada por 9 ratones blancos y 3 ratones negros. Cruzamos ahora uno de los blancos obtenidos con otro de los negros y nacen 4 ratones negros y 4 blancos. Genotipo y fenotipo de los cruzamientos.
13. Sabiendo que en las gallinas el plumaje blanco domina sobre el negro, ¿cómo se podrá averiguar si una gallina blanca es homocigótica o heterocigótica para el carácter blanco?





## PROBLEMAS DE GENÉTICA MENDELIANA Y DE HERENCIA LIGADA AL SEXO

14. Como Mendel descubrió, las semillas de color amarillo en los guisantes son dominantes sobre las de color verde. En los experimentos siguientes, padres con fenotipos conocidos pero genotipos desconocidos produjeron la siguiente descendencia:

Parentales	Amarillo	Verde
A. amarillo x verde	82	78
B. amarillo x amarillo	118	39
C. verde x verde	0	50
D. amarillo x amarillo	74	0
E. amarillo x amarillo	90	0

- a) Dar los genotipos más probables de cada parental  
b) En los cruces B, D y E, indíquese qué proporción de la descendencia amarilla producida en cada uno de ellos se esperaría que produjera descendientes verdes por autopolinización
15. El pelo rizado de los perros domina sobre el pelo liso. Una pareja de pelo rizado tuvo un cachorro de pelo también rizado y del que se quiere saber si es heterocigótico. ¿Con qué tipo de hembras tendrá que cruzarse? Razónese dicho cruzamiento.
16. Un cruce entre dos plantas de calabaza, ambas con frutos blancos, ha dado la siguiente generación: 26 plantas con calabazas blancas y 14 con calabazas amarillas. Se pregunta:  
a) Teóricamente, ¿cuántas calabazas de cada tipo deberían de haber salido?  
b) Genotipo y fenotipo de los cruces.
17. El color gris del cuerpo de *Drosophyla* domina sobre el negro. Una mosca de cuerpo gris se cruza con otra de cuerpo también gris, la cual a su vez tenía a uno de sus padres con el cuerpo negro. Del cruzamiento se obtiene una descendencia de moscas todas grises. Razonar cómo serán los genotipos de las moscas que se cruzan y de su descendencia.
18. Un cruce entre un conejillo de indias de pelo erizado y uno de pelo liso ha dado 7 crías de pelo erizado y una de pelo liso. En otro caso, el cruce de un conejillo de indias de pelo erizado y otro de pelo liso no ha dado más que descendientes de pelo erizado. Se pregunta:  
a) ¿Cuál es el carácter dominante y cuál el recesivo?  
b) ¿Cuál es el genotipo de los padres en ambos casos?

### Herencia de dos caracteres

19. En el cobayo el pelo rizado domina sobre el liso y el pelo negro sobre el blanco. Si cruzamos un cobayo rizado y negro con otro blanco y liso, indicar cuáles serán los genotipos y fenotipos de la  $F_1$  y de la  $F_2$  y qué proporción de individuos rizados y negros cabe esperar que sean homocigóticos para ambos caracteres. Los cobayos que se cruzan son puros para ambos caracteres.
20. Sabiendo que al cruzar un cobayo de pelo blanco y liso con otro de pelo blanco y liso se obtienen cobayos de pelo negro y rizado, realiza los siguientes cruzamientos:  
a) Negro y rizado con blanco y liso heterocigóticos.  
b) Blanco heterocigótico y rizado con negro y liso heterocigótico.
21. Un agricultor tiene en cultivo dos razas puras de tomates, una de las plantas de tamaño normal y pulpa de color rojo y otra de las plantas enana y pulpa de color amarillo. Se sabe también que el tamaño normal de la planta es dominante sobre el enano y que el color rojo es dominante sobre el amarillo. Quiere obtener una variedad o raza pura de tomates enanos con pulpa de color rojo. Se pregunta:  
a) ¿Será posible lograrlo?  
b) ¿Qué cruces tendrá que realizar?  
c) ¿En qué generación podrá obtenerlo?  
d) ¿En qué proporción obtendrá, en la generación que lo logre, las plantas enanas de color rojo?





## PROBLEMAS DE GENÉTICA MENDELIANA Y DE HERENCIA LIGADA AL SEXO

22. En el cobayo el pelo rizado domina sobre el liso. El color del cuerpo puede ser negro, blanco y gris, siendo los colores blanco y negro los homocigóticos. Indica el genotipo y el fenotipo de la F1 de los siguientes cruces:
- Cobayo negro y rizado heterocigótico con cobayo gris y liso.
  - Cobayo gris y rizado heterocigótico con cobayo gris y liso.
23. El cabello oscuro en el hombre domina sobre el cabello rubio, al igual que los ojos pardos sobre los ojos azules. Un hombre de ojos pardos y cabello oscuro y una mujer de cabello oscuro y ojos azules tuvieron dos hijos, uno de ojos pardos y pelo rubio y otro de ojos azules y pelo oscuro.
- Indicar genotipo y fenotipo de padres e hijos.
  - ¿Qué probabilidad existe de que tengan un hijo de cabello rubio y ojos azules?
24. Existe un tipo de anemia que la presentan los individuos heterocigóticos: los individuos homocigóticos dominantes son normales, mientras que los homocigóticos recesivos mueren antes de nacer. La sordera está provocada por una homocigosis recesiva, siendo los individuos dominantes los normales. ¿Qué proporciones fenotípicas y genotípicas obtendremos en la F1 de los siguientes cruces?
- Heterocigótico para la sordera y anémico con heterocigótico para la sordera y no anémico.
  - Sordo y anémico con heterocigótico para la sordera y anémico.
25. En el tomate, el color púrpura del tallo está determinado por un alelo autosómico dominante sobre el alelo verde. Otro gen autosómico independiente controla la forma de la hoja: el borde recortado está determinado por un alelo dominante sobre el alelo que determina el borde entero.
- En la siguiente tabla se indican los resultados en tres cruces entre plantas de fenotipos diferentes. En cada caso, indica cuáles son los genotipos de los progenitores y por qué.

Fenotipo de los progenitores	Púrpura recortada	Púrpura entera	Verde recortada	Verde entera
Púrpura – recortada x Verde – recortada	321	101	310	107
Púrpura – recortada x Púrpura – recortada	144	48	50	18
Púrpura – recortada x Verde – recortada	722	231	0	0

26. Sabemos que el enanismo se debe a un gen dominante y que los grupos sanguíneos vienen determinados por los alelos  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$ . Un hombre enano del grupo sanguíneo A, cuyo padre del grupo O no era enano, tienen descendencia con una mujer enana del grupo AB y cuya madre era normal. ¿Qué proporciones fenotípicas y genotípicas se pueden esperar en la descendencia?
27. Una mujer A positiva, heterocigótica para los dos caracteres, se casa con un hombre del grupo AB negativo. Genotipo y fenotipo de la descendencia.
28. Una mujer A+ y un hombre AB- tienen dos hijos, uno B- y otro A+. Realizar el cruce indicando fenotipos y genotipos.
29. Una mujer del grupo sanguíneo A y  $Rh^+$  y un hombre del grupo sanguíneo B y  $Rh^-$  tienen dos hijos, uno de ellos A  $Rh^+$  y otro B  $Rh^-$ . Genotipo y fenotipo del cruce.
30. Una mujer B+, heterocigótica para los dos caracteres, se casa con un hombre del grupo O+. Genotipo y fenotipo de la descendencia.
31. Señala todos los posibles padres que puede tener un individuo del grupo AB negativo.
32. Señala todos los posibles padres que puede tener un individuo del grupo A negativo.
33. Una planta de jardín presenta dos variedades: una de flores rojas y hojas alargadas y otra de flores blancas y hojas pequeñas. El carácter color de las flores sigue una herencia intermedia, y el carácter tamaño de la hoja presenta dominancia del carácter alargado. Si se cruzan ambas variedades, ¿Qué proporciones genotípicas y fenotípicas aparecerán en la F2? ¿Qué proporción de las flores rojas y hojas alargadas de la F2 serán homocigóticas?





## PROBLEMAS DE GENÉTICA MENDELIANA Y DE HERENCIA LIGADA AL SEXO

34. En el cruce de *Drosophila melanogaster* de alas curvadas y quetas en forma de maza dihíbridas consigo mismas se obtuvieron 590 con alas curvadas y quetas en maza, 180 con alas curvadas y quetas normales, 160 con alas normales y quetas en maza y 60 normales para ambos caracteres. ¿Se puede aceptar la hipótesis de que estos caracteres se heredan independientemente?
35. Supongamos que en las gallinas la producción de carne entre los 500 y los 1.100 gramos se debe a dos pares de factores  $A_1A_1A_2A_2$  que contribuyen cada uno de ellos con 150 gramos. Cruzando un gallo de 1.100 gramos con una gallina de 650 gramos, ¿cuáles serán los genotipos y fenotipos de la descendencia?
36. Supongamos que en los melones la diferencia del peso del fruto entre un tipo de 1.500 gramos y otro de 2.500 gramos se debe a dos pares de factores  $A_1A_1A_2A_2$  que contribuyen cada uno de ellos con 250 gramos de peso al fruto. Indicar en el siguiente cruzamiento cuál será la amplitud de variación en el peso del fruto de la descendencia:  $A_1a_1A_2a_2 \times A_1a_1A_2A_2$ .
37. Un perro de pelo negro, cuyo padre era de pelo blanco, se cruza con una perra de pelo gris, cuya madre era negra. Sabiendo que el pelaje negro domina sobre el blanco en los machos, y que en las hembras negro y blanco presentan herencia intermedia, explica cómo serán los genotipos de los perros que se cruzan y qué tipos de hijos pueden tener respecto del carácter considerado.

### Herencia ligada al sexo



38. Como sabemos, los cromosomas sexuales en la especie humana son XX para la mujer y XY para el hombre. Una mujer lleva en uno de sus cromosomas X un gen letal (que produce la muerte) recesivo y en el otro el dominante normal. ¿Cuál es la proporción de sexos en la descendencia de esta mujer si contrae matrimonio con un hombre normal?
39. Supongamos que el color rubio del pelo domina sobre el color negro y que los genes que rigen estos caracteres están en los cromosomas X.
- ¿Qué descendencia se obtendrá de un matrimonio cuyo padre es de pelo rubio y cuya madre es de pelo negro? Indicar no sólo cuántos hijos lo tendrán de cada color, sino también su sexo.
  - ¿Qué descendencia se obtendrá de un matrimonio cuyo padre es de pelo negro y la madre de pelo rubio heterocigótica?
40. El color amarillo de los gatos está ligado al sexo. En un cruzamiento entre un gato amarillo y una gata negra se obtienen dos hembras de color intermedio y tres machos de color negro. Genotipo y fenotipo de la descendencia.
41. El daltonismo (ceguera para los colores) es una enfermedad ligada al sexo que depende de un gen recesivo situado en el cromosoma X. Una mujer normal, cuyo padre era daltónico, se casa con un hombre normal, cuyo padre era también daltónico. Genotipo y fenotipo de la descendencia.
42. La hemofilia es una enfermedad determinada por un gen recesivo ligado al cromosoma X.
- Una mujer normal, cuyo padre era hemofílico, se cruza con un hombre normal, cuyo padre también era hemofílico. Genotipo y fenotipo de la descendencia.
  - Una mujer normal, cuyo padre era hemofílico, se cruza con un hombre hemofílico, cuyos padres eran normales. Genotipo y fenotipo de la descendencia.
  - ¿Cuál es la probabilidad de que la hermana de un hemofílico (ambos de padres fenotípicamente normales) sea portadora de la hemofilia?
  - Si una mujer normal cuyo padre era hemofílico tiene descendencia con un hombre hemofílico:
    - ¿Qué proporción de la descendencia tendrá el gen para la hemofilia?
    - ¿Qué proporción de la descendencia será hemofílica?
    - Entre los individuos varones, ¿qué proporción será hemofílica?
43. Una mujer y un hombre fenotípicamente normales tienen dos hijos, uno daltónico y otro hemofílico. Averiguar el genotipo de los padres y de los hijos.





## PROBLEMAS DE GENÉTICA MENDELIANA Y DE HERENCIA LIGADA AL SEXO

44. ¿Qué proporción genotípica cabe esperar en un matrimonio entre un hombre daltónico y una mujer portadora?  
¿Qué proporción de daltónicos cabe esperar en la familia si tiene ocho hijos?
45. Indica el genotipo de un hombre calvo cuyo padre no era calvo, el de su esposa que no es calva, pero cuya madre sí lo era, y el de sus futuros hijos (la calvicie es un carácter hereditario influido por el sexo, dominante en los hombres y recesivo en las mujeres)
46. Al cruzar una gallina normal con un gallo paticorto salieron todos los gallitos normales y todas las gallinitas paticortas. Posteriormente se realiza la F2 y se obtiene que la mitad de los gallos y la mitad de las gallinas salen paticortas. Tratar de explicar estos resultados.
47. En *D. melanogaster* las alas vestigiales *vg* son recesivas respecto al carácter normal, alas largas *vg+* y el gen para este carácter no se halla en el cromosoma sexual. En el mismo insecto el color blanco de los ojos es producido por un gen recesivo situado en el cromosoma X, respecto del color rojo dominante. Si una hembra homocigótica de ojos blancos y alas largas se cruza con un macho de ojos rojos y alas largas, descendiente de otro con alas cortas, ¿cómo será la descendencia?
48. En la mosca del vinagre el color blanco de los ojos es producido por un gen recesivo situado en el cromosoma X, respecto del color rojo dominante. Las alas vestigiales *vg*, son recesivas respecto de las alas largas *vg+*, y este carácter no se halla ligado al sexo. Realizamos el cruzamiento de un macho de alas vestigiales y ojos rojos con una hembra de alas largas heterocigótica y ojos rojos portadora del gen blanco. Supongamos además que en el mismo cromosoma X en que va el gen ojos blancos, va también ligado un gen letal *l*, recesivo. Sobre un total de 150 descendientes de la pareja que se cruza, razona qué proporción de hembras y de machos habrá con alas normales y con alas vestigiales. ¿Y respecto al color? ¿Es posible que dos genes vayan sobre el mismo cromosoma X, uno sea ligado al sexo y el otro no?

