



BLOQUE GENÉTICA

Problemas de herencia de un carácter (monohibridismo)

1. Si una planta homocigótica de tallo largo se cruza con otra homocigótica de tallo enano, sabiendo que el tallo alto es dominante sobre el tallo enano, ¿cómo serán los genotipos y fenotipos de la F_1 y de la F_2 ?
2. El color negro de la *Drosophila melanogaster* (la mosca del vinagre) lo produce un gen b que es recesivo frente a su alelo para el color gris. Se obtuvieron 400 moscas en la F_2 del cruzamiento de una mosca gris por otra de cuerpo negro, ambas homocigóticas. Suponiendo que todos los genotipos son de igual viabilidad, da el número de moscas que se espera que sean grises, el número medio de moscas negras, el de las homocigóticas y el de heterocigóticas.
3. Varios cobayos negros del mismo genotipo son apareados y producen 29 descendientes negros y 9 blancos. ¿Cuál sería su predicción en cuanto los genotipos de los padres?
4. Un cruce entre dos plantas de calabaza, ambas con frutos blancos, ha dado en la siguiente generación 28 plantas con calabazas blancas y 12 plantas con calabazas amarillas. Se pregunta:
 - a. ¿Cuál es el genotipo más probable de los padres?
 - b. ¿Cuáles son las cifras teóricas correspondientes a este resultado experimental?
5. 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 heterocigoto. ¿Con qué tipo de hembra tendrá que cruzarse? Razone dicho cruzamiento.
6. El gen dominante $n+$ es responsable del color común del cuerpo de *Drosophila*; su alelo recesivo n produce cuerpo de color negro. Un cruce de prueba de una hembra común produjo 62 negros y 58 comunes en F_1 . Si las hembras comunes F_1 son apareadas con sus hermanos negros F_1 , ¿qué proporción genotípica y fenotípica podemos esperar en F_2 ? Haga un diagrama de los resultados usando los símbolos genéticos apropiados.
7. Dos enanos acondroplásicos se casan y tienen un hijo enano; más tarde tienen un segundo hijo normal. La acondroplasia (enanismo) ¿es recesiva o dominante? ¿Cuál es el genotipo de los padres? ¿Cuál es la probabilidad de que su siguiente hijo sea normal? ¿Y enano?
8. En los Mollies (unos peces muy corrientes en los acuarios) aparecen de vez en cuando formas albinas. Para estudiar la genética de este carácter se cruzó un macho albino con tres hembras diferentes, obteniéndose los siguientes resultados:

macho albino x hembra albina	100% albinos
macho albino x hembra normal	100% normales
macho albino x su madre (normal)	50% albinos 50% normales

¿Cómo se hereda el carácter albino, y cuál es el genotipo de la madre del pez en cuestión?
9. Un carnero de orejas desnudas se cruza con dos ovejas de orejas peludas. De una de ellas se obtiene un cordero de orejas desnudas, y de la otra un cordero de orejas peludas. Al cruzar animales de orejas desnudas siempre se obtiene toda la descendencia de orejas sin pelo. ¿Cómo se hereda este carácter entre las ovejas?
10. El albinismo es un defecto de pigmentación controlado por un gen recesivo. ¿Cuál es la probabilidad de que dos padres albinos tengan un descendiente normalmente pigmentado? Razone la respuesta.
11. Un ratón macho de pelo coloreado se apareó con una hembra que era albina. Las seis crías de la camada tenían todas las pieles coloreadas. Más tarde, la misma hembra se apareó con otro ratón que tenía el mismo color que el primero. Algunas crías de esta segunda camada eran blancas:
 - a. ¿Cuáles son los genotipos probables de los dos ratones machos y el de la hembra?



- b. Si un macho de la primera camada se aparea con una hembra coloreada de la segunda camada, ¿qué proporción fenotípica cabe esperar en la descendencia?
- c. ¿Qué resultados cabría esperar si un macho de la primera camada se aparea con una hembra albina de la segunda camada?
12. Dos hembras negras de ratón se cruzan con el mismo macho pardo. En varias camadas, la hembra 1 produjo nueve hijos negros y siete pardos. La hembra 2 produjo 57 negros.
- a. ¿Qué se puede deducir sobre la herencia de los colores negros y pardos en el ratón?
- b. ¿Es posible deducir el genotipo del ratón y de las hembras 1 y 2 del problema? En caso afirmativo, di cuáles son.
13. El color azul de los ojos en la especie humana se debe a un gen recesivo respecto a su alelomorfo para el color oscuro. Los padres de un niño de ojos azules tienen ambos los ojos oscuros. ¿Cuáles serán sus genotipos?
14. Dos ratones hembras de pelaje negro se cruzan con un macho pardo. En varias camadas la primera hembra produjo 11 ratones negros y 12 pardos. La segunda hembra produjo 53 ratones negros. ¿Cuál es el alelo dominante y el recesivo para este carácter? ¿Cuáles son los genotipos de los progenitores?
15. En *Drosophila* el color del cuerpo gris está determinado por un alelo dominante, el color negro por un alelo recesivo. ¿Puede obtenerse individuos negros a partir de progenitores que no lo son?
16. En la especie vacuna la falta de cuernos F es dominante con respecto a la presencia de cuernos f. Un toro sin cuernos se cruza con tres vacas:
- Con la vaca A que tiene cuernos se obtiene un ternero sin cuernos.
 - Con la vaca B que tiene cuernos se obtiene un ternero con cuernos.
 - Con la vaca C que no tiene cuernos se obtiene un ternero con cuernos.
- ¿Cuáles son los genotipos del toro y de las tres vacas y qué descendencia cabría esperar de estos cruzamientos?
17. El color negro de la piel de los hámsters depende de un gen dominante B, y el color blanco, de un gen recesivo b. Si una hembra tiene descendientes con la piel blanca:
- a. ¿Cuál debe ser su genotipo?
- b. ¿Qué genotipo y qué fenotipo podría haber tenido el macho?

Problemas de herencia de dos caracteres (dihibridismo)

18. Los pavos color bronce tienen por lo menos un alelo dominante R. Los pavos color rojo son homocigóticos para el alelo recesivo rr. Otro gen dominante P produce plumas normales y el genotipo recesivo pp ocasiona plumas que carecen de membrana, condición denominada “peluda”. En las cruces entre aves homocigóticas bronce-peludas y aves homocigóticas rojas de plumas normales, ¿qué proporción de la generación F₂ será de:
- a. genotipo Rrpp?
- b. fenotipo bronce-peludo?
- c. genotipo rrPP?
- d. fenotipo rojo, plumas normales?
- e. genotipo rrpp?
- f. genotipo RRpp?
19. En *Drosophila* el carácter ojo sepia es recesivo con respecto al carácter ojo rojo, y el ala curva es carácter recesivo con respecto al ala recta. Si una mosca (línea pura) de ojos sepia y alas rectas es apareada con otra mosca (línea pura) de ojos sepia y alas curvas, ¿qué fenotipos aparecerán en la generación F₁? Si se permite que dos moscas F₁ se apareen, ¿qué fenotipos resultarán en la generación F₂ y en qué proporción?



20. El cabello oscuro en el hombre es dominante sobre el cabello rojo, y el color pardo de los ojos sobre el azul. Un hombre de ojos pardos y cabello oscuro se casó con una mujer también de cabello oscuro, pero de ojos azules. Tuvieron dos hijos, uno de ojos pardos y pelo rojo y otro de ojos azules de pelo oscuro. Dense los genotipos de los padres y de los hijos.
21. La posición de la flor en el tallo del guisante de jardín está determinada por un par de alelos. Las flores que crecen en el eje del tallo (ángulo superior entre el peciolo y el tallo) son producidas por la acción de un alelo dominante T y aquéllas que crecen sólo en la punta de los tallos están determinadas por su alelo recesivo t. Las flores de colores son producidas por el gen dominante C y las flores blancas por su alelo recesivo c. Una planta dihíbrida con flores de colores en el eje del tallo son cruzadas con una cepa pura con el mismo fenotipo. ¿Qué proporciones genotípicas y fenotípicas podemos esperar en la generación F₁?
22. El color negro del pelaje de los cocker spaniel está determinado por el alelo dominante N y el pelaje rojo por su alelo recesivo n ; el color uniforme por el alelo dominante U y el color manchado por su alelo recesivo u. Un macho negro uniforme es apareado con una hembra roja uniforme y producen una camada de 6 cachorros: 2 negros uniformes, 2 rojos uniformes, uno blanco con negro (o negro manchado) y otro rojo con blanco (o rojo manchado). Determine los genotipos de los progenitores.
23. Las plantas altas del tomate son producidas por la acción de un alelo dominante E y las plantas enanas por su alelo recesivo e. Los tallos peludos por el gen dominante P, y los tallos sin pelos por su alelo recesivo p. Una planta dihíbrida alta peluda es sometida a la cruce de prueba. Se observa que en la generación F₁ resultan 118 altas, peludas; 121 enanas, sin pelo; 112 altas, sin pelo; 109 enanas, peludas.
 - a. Haga un diagrama de esta cruce.
 - b. ¿Cuál es la proporción de alta:enana, peluda:sin pelo?
 - c. ¿Estos dos loci se están distribuyendo independientemente uno del otro?
24. En el tomate, el color rojo del fruto es dominante sobre el color amarillo y la forma biloculada domina sobre la multiloculada. Se desea obtener una línea de plantas de frutos rojos y multiloculados, a partir del cruzamiento entre razas puras rojas y biloculadas con razas amarillas y multiloculadas. ¿Qué proporción de la F₂ tendrá el fenotipo deseado y qué proporción de ésta será homocigótica para los dos caracteres?
25. La aniridia (tipo hereditario de ceguera) en el hombre se debe a un factor dominante. La jaqueca es debida a otro gen también dominante. Un hombre que padecía aniridia y cuya madre no era ciega, se casó con una mujer que sufría jaqueca, pero cuyo padre no la sufría. ¿Qué proporción de sus hijos sufrirán ambos males?
26. Dos condiciones anormales en la especie humana: las cataratas y la fragilidad de los huesos, parecen depender de alelos dominantes que se localizan en cromosomas distintos. Un hombre con cataratas y huesos normales, cuyo padre tenía ojos normales, se casó con una mujer sin cataratas, pero con huesos frágiles, cuyo padre tenía huesos normales. ¿Cuál es la probabilidad de que su primer hijo:
 - a. no tenga ninguna enfermedad?
 - b. tenga cataratas y huesos normales?
 - c. tenga huesos frágiles y ojos normales?
 - d. padezca ambas enfermedades?
27. Se cruza un individuo homocigótico de pelo negro y ojos rasgados con otro de pelo blanco y ojos redondos. Si el negro es dominante sobre el blanco y el rasgado lo es sobre el redondo y los genes de los que depende son autosómicos e independientes:
 - a. Elige un código de letras con las que expresar caracteres y genotipos parentales.
 - b. Escribe la dotación génica de los gametos producidos por el parental negro-rasgado y blanco-redondo. ¿Cómo es fenotípicamente y genotípicamente la primera generación filial?
 - c. ¿Qué proporción de la segunda generación filial es negra y redonda?



28. Un individuo ($2n = 44$ autosomas + XY) es homocigótico dominante para los caracteres pelo negro-ojos rasgados que son autosómicos e independientes.
- Asigna un código de letras para expresar el genotipo del individuo para los caracteres que hace referencia el enunciado. Sitúa en cromosomas con sus respectivas cromátidas los distintos alelos. ¿Son homólogos los cromosomas o son de distinto par? (Puedes ayudarte de un dibujo).
 - Teniendo en cuenta el número de cromosomas del individuo, ¿cuál es la dotación (número) cromosómica de sus espermatozoides? Teniendo en cuenta sólo los caracteres del enunciado, ¿cuál es la constitución alélica de los espermatozoides del individuo? ¿Y si se incluyen los cromosomas sexuales?
29. Un hombre de cabello rizado y con dificultad para ver a distancia (miopía) se casa con una mujer también de pelo rizado y de visión normal. Tuvieron dos hijos: uno de pelo rizado y miope y otro de pelo liso y visión normal. Sabiendo que los rasgos pelo rizado y miopía son dominantes, responder:
- ¿Cuál sería el genotipo de los progenitores?
 - ¿Cuál sería el genotipo de los hijos? Indicar todas las posibilidades.
 - Si esta pareja tuviera un tercer hijo, ¿podría éste ser de pelo rizado y visión normal? Razona la respuesta.

Problemas de herencia intermedia

30. En la especie vegetal *Mirabilis jalapa*, el color rojo y el color blanco no domina el uno sobre el otro, sino que las plantas híbridas para los alelos que determinan estos colores son de flores de una color intermedio, rosado. Se cruza un planta de color rosado por una blanca y otra por una roja. Dense las segregaciones genotípicas y fenotípicas en cada caso.
31. 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 segregó 1 violeta : 2 violeta claro : 1 blanco. Explíquese el tipo de herencia.
32. Al cruzar dos ejemplares de Molli (es un pez tropical muy corriente en acuarios) de color negro con manchas blancas se obtienen 12 animales completamente negros, 21 manchados y 10 blancos. ¿Cómo es la herencia del color en estos peces, y cuál es el genotipo de los padres?
33. Cuando los pollos con plumaje blanco veteado se cruzan con aves de plumaje negro, toda su descendencia será azul pizarra (azul andaluz). Cuando los pollos azul andaluz se cruzan entre sí producen descendencia con plumaje negro azul y blanco esparcido en la proporción 1 : 2 : 1, respectivamente.
- ¿Cómo se heredan estos caracteres del plumaje?
 - Utilizando cualquier símbolo apropiado, limite los genotipos para cada fenotipo.
34. Se cruzan dos plantas de flores de color rosa. Se obtiene una descendencia compuesta por: 110 plantas blancas, 111 plantas rojas y 223 plantas rosas. Deducir el tipo de herencia de que se trata. Dar los genotipos de los padres y de los hijos.
35. En cierta especie vegetal existen plantas con flores rojas, azules y amarillas. Cruzando plantas rojas con azules aparecen plantas amarillas, cruzando amarillas con amarillas aparecieron 120 rojas, 127 azules y 255 amarillas. Cruzando rojas con amarillas aparecieron 82 rojas y 84 amarillas. Por último cruzando azules con amarillas aparecieron 73 azules y 76 amarillas. Explicar cómo son los genotipos de cada una de esas plantas y representar todos los cruzamientos anteriores.

Problemas de alelomorfismo múltiple

36. Se conoce una serie alélica múltiple en la primavera china, donde A (tipo Alejandría = yemas o botones blancas) $>$ a^n (tipo normal = botones amarillos) $>$ α (tipo Prímula Reyna = botones grandes amarillos). Enumérense todos los genotipos posibles para cada uno de los fenotipos de esta serie.



37. El color del plumaje del pato silvestre depende del conjunto de tres alelos: M^R para el patrón silvestre limitado, M para el silvestre y m para el silvestre oscuro. La jerarquía de dominancia es $M^R > M > m$. Determinense las proporciones genotípicas y fenotípicas esperadas en la generación F_1 a partir de las siguientes combinaciones:
- $M^R M^R \times M^R M$.
 - $M^R M^R \times M^R m$.
 - $M^R M \times M^R m$.
 - $M^R m \times Mm$.
 - $Mm \times mm$.
38. Un hombre con grupo sanguíneo B es demandado por una mujer de grupo sanguíneo A para exigir la paternidad de su hijo. El hijo de la mujer es de grupo sanguíneo O.
- ¿Es este hombre padre del niño?
 - Si este hombre es realmente el padre del niño, especifique los genotipos de ambos padres.
 - Si es imposible que este hombre del grupo B sea el padre del niño de sangre tipo O, no considerando el genotipo de la madre, especifique el genotipo del padre.
 - Si un hombre tiene el tipo sanguíneo AB, ¿podría ser el padre de un niño del grupo O?
39. Un hombre de grupo sanguíneo A y una mujer B tienen cinco hijos, de los cuales uno tiene el grupo AB, dos el A y dos el O. ¿Cuál es el genotipo de los padres? Razona la respuesta.
40. ¿A qué grupo sanguíneo pueden pertenecer los hijos del matrimonio de un hombre del grupo AB con una mujer del grupo O?
41. ¿Qué grupo sanguíneo pueden tener los hijos de un matrimonio en que ambos cónyuges son del grupo AB? ¿Puede un matrimonio en que ambos son del grupo B tener hijos del grupo A? ¿Y del grupo O? Razona la respuesta.
42. Una pareja humana ha tenido dos hijos, uno del grupo sanguíneo O y otro del grupo AB. ¿Bastará con estos datos para saber si un individuo del grupo B puede ser hijo de dicha pareja?
43. Si un niño tiene sangre del grupo A y su madre es del grupo O, ¿a qué grupos sanguíneos puede pertenecer el padre?
44. Si el padre de un niño del grupo O es del grupo A, y la madre es del grupo B, ¿qué tipos sanguíneos pueden presentar los demás hijos que tengan?

Problemas de herencia de un carácter ligado al sexo

45. La abuela materna de una varón tiene visión normal, su abuelo materno era daltónico, su madre es daltónica y su padre es de visión normal.
- Razónese cuál es el genotipo de la abuela materna.
 - ¿Qué tipo de visión tendrá este varón?
 - Si se casara con una mujer genotípicamente igual a sus hermanas, ¿qué tipo de visión debería esperarse en la descendencia y en qué proporciones?
- NOTA: El daltonismo es una enfermedad genética, que consiste en no percibir determinados colores o en confundir algunos de los que se perciben, como el rojo y el verde.
46. Un matrimonio, ambos con visión normal, tienen un hijo varón daltónico. ¿Cuál es la probabilidad de que tengan una hija daltónica? Si el hijo daltónico se casa con una mujer normal no portadora, ¿podrían tener algún hijo, varón o hembra, daltónico?. Razonar las respuestas.
47. La hemofilia es un carácter recesivo ligado al sexo. Si una mujer normal, cuyo padre era hemofílico, se casa con un varón normal, ¿qué proporción de los descendientes tendrá el gen para la hemofilia?



48. La hemofilia es un carácter recesivo ligado al sexo. ¿Cuáles son las proporciones genotípicas esperadas en la descendencia de una mujer normal cuyo padre era hemofílico y cuyo marido es normal?
49. El daltonismo es un carácter recesivo ligado al sexo. ¿Cuál es la probabilidad de que una mujer normal, cuya madre era daltónica, al tener un hijo varón, éste sea daltónico, sin conocer el fenotipo del padre para este carácter?
50. La ceguera parcial para los colores verde y rojo es un carácter humano que sigue un modo de herencia ligada al sexo. El gen responsable de dicho rasgo se comporta como recesivo ligado al sexo. Si una mujer con ceguera para los colores se casa con un hombre normal, ¿cuáles serán los genotipos esperados en la descendencia y cuál es la probabilidad de que los descendientes presenten el gen?
51. Una mujer de visión normal para los colores, cuyo padre era daltónico, se casa con un hombre de visión normal. ¿Qué proporción de varones daltónicos tendrá su descendencia? ¿Qué proporción de hijas serán genotípicamente como la madre?
52. El daltonismo o ceguera para los colores depende de un gen recesivo situado en el cromosoma X. Un hombre y una mujer, ambos de visión normal, tienen:
- Un hijo ciego para los colores que tiene una hija de visión normal.
 - Una hija de visión normal que tiene dos hijos varones, uno ciego para los colores y el otro normal.
 - Otra hija con visión normal que tiene un hijo varón normal y una hija normal.
- ¿Cuáles son los genotipos de los abuelos, hijos y nietos?

Problemas de herencia de dos caracteres, uno de ellos ligado al sexo

53. El albinismo lo produce un gen recesivo *a*, frente al gen normal de color moreno. La hemofilia es producida por un alelo recesivo ligado al cromosoma X. Un hombre albino y sano se casa con una mujer morena cuyo padre era hemofílico y cuya madre era albina. ¿Qué clases de hijos pueden tener y en qué proporción?
54. Se sabe que el daltonismo es una enfermedad genética recesiva ligada al cromosoma X y que causa defectos en la distinción de los colores. El albinismo, que causa ausencia de pigmentación, es también un carácter recesivo ligado a un autosoma. Una mujer albina de visión normal, cuya madre era daltónica, tiene varios hijos de un hombre pigmentado no daltónico.
- Determina el genotipo materno.
 - Si uno de los hijos varones es albino, ¿cuál sería el genotipo paterno?
 - ¿Podría ser alguna hija albina y daltónica a la vez?
55. Se sabe que la hemofilia es una enfermedad genética recesiva ligada al cromosoma X y que causa defectos en la coagulación de la sangre. La fibrosis quística, que causa unas secreciones anormales en glándulas exocrinas, es también un carácter recesivo ligado a un autosoma. Un matrimonio fenotípicamente normal para ambos caracteres tiene varios hijos, de los cuales un hijo varón resulta padecer ambas enfermedades.
- Elige un código válido para designar los alelos y determina los genotipos materno y paterno.
 - ¿Cuál sería la proporción esperada de hijos hemofílicos que no padezcan la fibrosis quística?
 - ¿Podría ser alguna hija hemofílica?. Razona la respuesta.
56. Se sabe que la *hemeralopía* es una enfermedad genética recesiva ligada al cromosoma X y que causa un tipo especial de ceguera. La *sordomudez* es también un carácter recesivo pero ligado a un autosoma. Un matrimonio, fenotípicamente normal para ambos caracteres, tiene varios hijos, de los cuales un varón padece ambas enfermedades.
- Elige un código válido para designar los alelos y determina los genotipos materno y paterno.
 - ¿Cuál sería la proporción esperada de hijos con ceguera no sordomudos?
 - ¿Podría sufrir alguna hija la hemeralopía? Razona la respuesta.

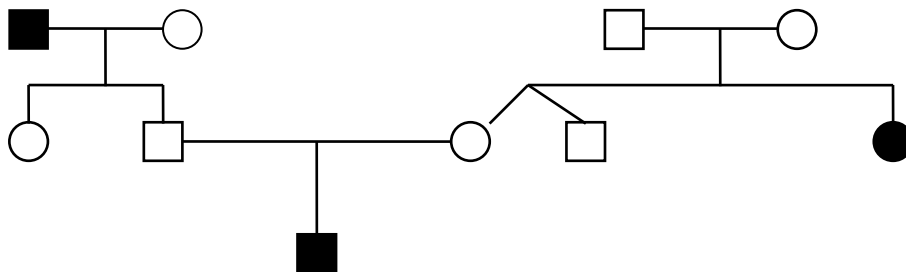


Problemas tipo teóricos

57. ¿Puede aparecer una variedad en un carácter en un individuo cuando ninguno de sus progenitores lo presenta?
58. Suponiendo posible el trasplante de un huevo fecundado desde el útero de una mujer blanca al de una negra, ¿cómo sería el niño? ¿Por qué?
59. Si dos individuos tienen idéntico genotipo y se desarrollan en idéntico medio, ¿tenderán a ser parecidos o serán idénticos?
60. Cuando dos progenitores presentan una variedad de un carácter, ¿lo presentarán igualmente todos sus hijos?
61. Si el primer hijo de un matrimonio es varón, ¿cuál es la probabilidad de que el siguiente también lo sea? ¿Cuál es la probabilidad de que el sexto hijo sea varón si lo han sido los cinco primeros?
62. Sea un sistema de determinación sexual XX-XY, siendo el macho de sexo heterocigótico. ¿Qué proporción de la descendencia recibe un cromosoma X de su madre? ¿Qué proporción recibe un X de la madre y un Y del padre?

Problemas de árboles genealógicos

63. A continuación se presenta el árbol genealógico de un rasgo humano bastante común (símbolos sombreados):
 - a. Indique si cree que las diferencias génicas que causan dicho efecto son dominantes o recesivas, por ejemplo, A (dominante) o a (recesivo).
 - b. Designe el genotipo de todos los individuos del pedigree e indique toda la serie de genotipos posibles en el caso de que se piense que para un individuo determinado existe más de un genotipo posible.



64. Indique si el rasgo del siguiente árbol genealógico (los individuos afectados aparecen sombreados) es causado por un gen dominante o por un gen recesivo.

