

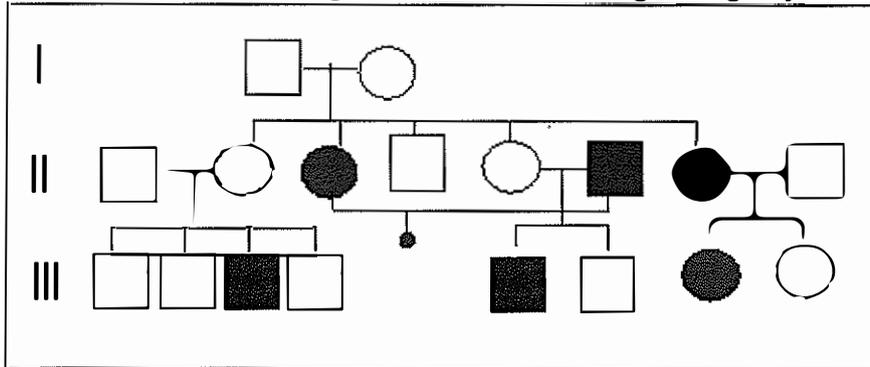
## PROBLEMAS DE GENÉTICA

1.- Ciertos tipos de miopía en la especie humana dependen de un gen dominante (A); el gen para la vista normal es recesivo (a). ¿Cómo podrán ser los hijos de un varón normal y de una mujer miope, heterocigótica? Haz un esquema de cruzamiento.

2.-En la especie humana el pelo en pico depende de un gen dominante (P); el gen que determina el pelo recto es recesivo (p). ¿Cómo podrán ser los hijos de un varón de pelo en pico, homocigótico, y de una mujer de pelo recto, homocigótica? Haz un esquema de cruzamiento.

3.-El gen R que rige el pelo rizado domina sobre el gen recesivo (r) del pelo liso. Una mujer con el pelo rizado se casa con un varón con el pelo liso y tienen una hija con el pelo rizado. El padre de la mujer tenía el pelo liso, el de la madre no lo recuerdan, pero sí saben que la abuela materna lo tenía liso y el abuelo materno lo tenía rizado, aunque el de la madre de éste era liso. ¿Cuál es el genotipo de todos ellos?

4.-En 1977, Australia importó de EEUU dos sementales de caballos árabes portadores de una cruel enfermedad. En efecto, de los 204 potros nacidos, 17 murieron en los primeros meses de vida porque carecían de mecanismos defensivos. Esta carencia los hacía susceptibles a todo tipo de enfermedad. Este trastorno genético, llamado Inmunodeficiencia combinada, produce una alteración de los linfocitos, células que intervienen en la defensa del organismo. Estudia el árbol genealógico y contesta



a) ¿El gen responsable de la enfermedad es dominante o recesivo?

b) Indica los probables genotipos de los caballos utilizando la letra A para representar los dos alelos.

5.-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? Razona la respuesta.

6.-La miopía es debida a un gen dominante, al igual que el fenotipo Rh+. Una mujer de visión normal Rh+, hija de un hombre Rh-, tiene descendencia con un varón miope heterocigoto y Rh-. Establézcanse los previsibles genotipos y fenotipos de los hijos de la pareja.

7.-La calvicie es provocada por un gen que se comporta como dominante en los varones y recesivo en las mujeres. Un varón no calvo se casó con una mujer calva razónese como será la descendencia del matrimonio.

8.-Una mujer enana, cuya madre era normal, se casa con un hombre normal. En el supuesto de que este matrimonio tuviera cinco hijos y sabiendo que el enanismo es dominante, indica y razona cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas:

- a) Si ninguno de los hermanos mayores es enano, es casi seguro que el último que nazca lo será.
- b) Toda la descendencia será enana.
- c) Toda la descendencia será normal.
- d) Cada niño que nazca tiene un 50% de probabilidad de ser enano.

9.-En la especie humana el poder plegar la lengua depende de un gen dominante (L); el gen que determina no poder hacerlo (lengua recta) es recesivo (l). Sabiendo que Juan puede plegar la lengua, Ana no puede hacerlo y el padre de Juan tampoco ¿Qué probabilidades tienen Juan y Ana de tener un hijo que pueda plegar la lengua? Haz un esquema de cruzamiento.

10.-La corea de Huntington es una enfermedad rara, mortal, que aparece normalmente a mediana edad. Se debe a un alelo dominante. Un hombre fenotípicamente normal, de poco más de 20 años, advierte que su padre ha desarrollado la corea de Huntington. a) ¿Cuál es la probabilidad de que más tarde él mismo desarrolle la enfermedad? b) ¿Cuál es la probabilidad de que la desarrolle su hijo al cabo del tiempo?

11.-Dos condiciones anormales en el hombre, que son las cataratas y la fragilidad de huesos son debidas a alelos dominantes. 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. Calcula la probabilidad de :

- a) Tener un hijo completamente normal
- b) Que tenga cataratas y huesos normales
- c) Que tenga ojos normales y huesos frágiles
- d) Que padezca ambas enfermedades.

12.-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  $vg$ . Al cruzar moscas dihíbridas de tipo común, se produce una descendencia de 384 individuos. ¿Cuántos se esperan de cada clase fenotípica?

13.-María y Julia tuvieron ambas su bebé en el mismo hospital y en el mismo momento María se llevó a casa una niña, a la que llamó Irene. Julia se llevó un niño, al que bautizó con el nombre de Gonzalo Sin embargo, esta última señora estaba segura de que había dado a luz a una niña, por lo que demandó al hospital Las pruebas sanguíneas revelaron que el mando de Julia era del grupo 0. Julia era del tipo AB y María y su esposo tenían el grupo B. Irene es del grupo A y Gonzalo es del grupo O. ¿Hubo realmente un cambio de bebés?

14.-¿Es posible que dos genes vayan sobre el mismo cromosoma X, uno sea ligado al sexo y el otro no?

15.-El daltonismo depende de un gen recesivo ligado al sexo. Juan es daltónico y sus padres tenían visión normal. Se casa con María, que tiene visión normal. Su hijo, Jaime, es daltónico.

- a. Explicar cómo son los genotipos de Juan, María, Jaime, el padre de Juan y la madre de Juan.
- b. ¿Qué otra descendencia podrían tener Juan y María?

16.-En un mamífero el número de cromosomas es  $2n = 48$ : ¿Cuántos autosomas tendrá un espermatozoide? ¿y cuántos cromosomas sexuales? ¿Cuántos autosomas tendrá una célula somática? ¿y cuántos cromosomas sexuales? Razonar las respuestas.

17.- Un gen recesivo ligado al sexo, determina la hemofilia. De la información obtenida en el siguiente pedegree, contestar las siguientes preguntas:

18.- ¿Cuál de los siguientes cruzamientos NO producirá varones daltónicos?:

- mujer daltónica y hombre normal
- mujer daltónica y hombre daltónico
- mujer normal homocigota y hombre daltónico
- mujer heterocigota portadora y hombre normal
- mujer heterocigota portadora y hombre daltónico

19.-La enfermedad de los dientes rosa es una enfermedad del ganado vacuno. Los dientes, los huesos y la orina se tiñen de color rosado, porque en ellos se acumula una sustancia que resulta de la destrucción de los glóbulos rojos. Esta enfermedad es hereditaria, y el gen responsable es autonómico recesivo. Explica cómo será la descendencia de una vaca sana heterocigota con un toro enfermo. Usando símbolos apropiados.

1. La ausencia completa o casi completa de pigmento melanina en la piel, el cabello y los ojos, se denomina albinismo. Se debe a una mutación del gen normal y se presenta en el hombre y otros mamíferos. El carácter albino se comporta como recesivo frente a la pigmentación normal. ¿Cuáles son los genotipos de los abuelos maternos de un hombre normal, cuyo único ascendiente albino era su madre? ¿Qué hijos podría tener si se emparejara con una mujer albina? ¿Y con una mujer normal sin ningún antepasado albino?
2. El color de los ojos en la especie humana es muy variado y se debe a la acción combinada de varios pares de genes, pero haciendo un esfuerzo de simplificación podemos dividir a los individuos en dos clases: ojos pardos y ojos azules, siendo el primer carácter dominante respecto al segundo.
  - a)- De un hombre de ojos pardos y una mujer de ojos azules, nacen ocho hijos de ojos pardos. ¿Cuáles son los genotipos de todos los individuos de la familia?
  - b)- Un hombre de ojos azules, cuyos padres son de ojos pardos, tiene un hijo de ojos azules con una mujer de ojos pardos. ¿Cuáles son los genotipos de todos los individuos mencionados?
  - c)- Una mujer de ojos pardos, cuyo padre tenía ojos pardos, su madre ojos azules y su hermano también azules, se empareja con un hombre de ojos azules y nace un hijo de ojos pardos. ¿Cuáles son los genotipos de todos ellos?
3. En el ganado vacuno, la falta de cuernos (animales mochos) domina sobre la presencia de cuernos. Un toro sin cuernos se cruza con tres vacas. Con la vaca A, que tiene cuernos, se obtiene un ternero mocho; con la vaca B, que también posee cuernos, aparece un ternero con cuernos; con la vaca C, que es mocha, se produce un ternero con cuernos. ¿Cuáles son los genotipos de los cuatro progenitores? ¿Qué otra descendencia, y en qué proporciones, cabría esperar de estos cruzamientos?
4. Al cruzar dos moscas negras se obtiene una descendencia formada por 216 moscas negras y 72 blancas. Razona el cruzamiento, ¿cuál será el genotipo de las moscas que se cruzan y de la descendencia obtenida? ¿Y cuántas habrá homocigóticas y heterocigóticas para dicho carácter?
5. Si una planta homocigótica de tallo alto (AA) se cruza con una homocigótica de tallo enano (aa), sabiendo que el tallo alto es dominante sobre el enano, ¿cómo serán los fenotipos y genotipos de la F1 y los de la F2?
6. Sabiendo que en las gallinas el plumaje negro domina sobre el blanco. ¿Cómo se podrá averiguar que una gallina negra es homocigótica para el carácter negro?
7. ¿Cómo serán los hijos de una mujer albina y un hombre no albino ni portador de albinismo? ¿Qué probabilidad tienen de que un descendiente suyo sea albino?
8. El color gris del cuerpo de la mosca *Drosophila* domina sobre el color negro. Una mosca de cuerpo gris se cruza con otra de cuerpo también gris, la cual a su vez tenía un padre con cuerpo negro. Del cruzamiento se obtiene una descendencia de moscas todas grises. Razona cómo serán los genotipos de las dos moscas que se cruzan y de la descendencia.
9. En los cobayos, el pelo rizado R es dominante sobre el liso r y el pelaje negro N domina sobre el blanco n. Ambos pares de genes se transmiten independientemente. En el cruzamiento  $rRnn$  con  $Rmn$ , ¿cuál es la probabilidad de que aparezca un individuo de pelo liso y blanco? ¿Cuáles son los genotipos de la familia descrita?
10. El color rojo de la pulpa del tomate depende de la presencia de un gen R dominante sobre su alelo r para el color amarillo. El tamaño normal de la planta se debe a un gen N dominante sobre el tamaño enano n. Se cruza una planta de pulpa roja y tamaño normal con otra amarilla y normal obteniéndose: 30 plantas rojas normales, 30 amarillas normales, 10 rojas enanas y 10 amarillas enanas. ¿Cuáles son los genotipos de las plantas que se cruzan? Comprobar el resultado realizando el cruzamiento.
11. El color de frutos blancos de la calabaza es dominante sobre el de frutos amarillos que es recesivo. Al cruzar dos plantas de calabazas, ambas con frutos blancos, hemos obtenido en la siguiente generación 28 plantas con calabazas blancas y 12 plantas con calabazas amarillas. ¿Cuáles son las cifras teóricas correspondientes a este resultado experimental? ¿Cuál es el genotipo de los padres?
12. El color blanco del fruto de las calabazas se debe a un gen B que domina sobre su alelo b para el color amarillo. La forma del fruto puede ser discoidal o esférica. Cruzando una planta blanca-discoidal con otra amarilla-esférica se obtiene una F1 en la que todas las plantas son discoidales y blancas. Cruzando entre sí dos plantas de la F1 se obtuvo una F2 que dio 176 plantas esféricas y 528 discoidales. Realiza los cruzamientos y señala el número de fenotipos que habrá para el color en las 176 plantas esféricas y en las 528 discoidales, indicando además cuántas de ellas serán homocigóticas y cuántas heterocigóticas para dicho carácter.

13. Una cobaya macho de pelaje amarillo se cruzó con dos hembras. Con la primera, de pelaje blanco, se obtuvo una camada de color crema; con la segunda, de pelo crema, la mitad de las crías fueron amarillas y la otra mitad crema. Explica lo sucedido.

14. Del cruce de dos plantas de rábanos ovalados nacen individuos de rábanos ovalados, individuos de rábanos alargados e individuos de rábanos redondos. Cuando se cruzan plantas alargadas con plantas alargadas resultan plantas alargadas y cuando se cruzan plantas redondas con plantas redondas nacen individuos de rábanos redondos. ¿Cómo se explica?

15. El sistema O-A-B- de grupos sanguíneos en el hombre se debe a la presencia o ausencia de ciertos antígenos en los glóbulos rojos y de anticuerpos en el suero sanguíneo. Existen tres genes: A, B y o; A y B se comportan como codominantes y o como recesivo. Los hombres del grupo (fenotipo) A poseen genotipos AA-Ao, los de fenotipo B tienen genotipos BB-Bo, los del grupo AB genotipo AB y los individuos de fenotipo O portan el genotipo oo.

a)- ¿Qué hombres pueden ser excluidos como posibles padres de un hijo del grupo O cuya madre es A? ¿Y si la madre es B? ¿Y si el hijo es AB y la madre B?

b)- Un hombre demanda judicialmente a su esposa por infidelidad. El primer hijo es O, el segundo AB y el tercero es el no reconocido como hijo por el demandante. ¿Existe alguna base para probar que el tercer hijo, del grupo B, no es el suyo?

16. La señora Hojaldre y la señora Pipirín dieron a luz en el mismo hospital y a la misma hora. La señora Hojaldre se llevó a casa una niña, a la que le puso el nombre de Aldonza; la señora Pipirín regresó a casa con un niño, al que llamó Fidencio. No obstante, ella estaba segura de que había dado a luz una niña, por lo que decidió poner una demanda al hospital. Las pruebas sanguíneas demostraron que el señor Pipirín tenía el tipo O, mientras que la señora Pipirín era del tipo AB; por su parte, los señores Hojaldre eran del tipo B. Aldonza era de tipo A y Fidencio tipo O. ¿Tenía razón la señora Pipirín?

17. En un hospital se produjo un apagón de la luz durante media hora debido a una fuerte tormenta en un momento en que estaban dando a luz dos señoras (Pérez y Fernández), ambas del grupo sanguíneo AB. Las dos tuvieron un niño, siendo uno del grupo sanguíneo AB y el otro del grupo A. Debido al apagón de luz se produjeron unos instantes de confusión en la maternidad de manera que no se sabía cuál de los niños pertenecía a cuál de las madres. El problema afortunadamente se solucionó al conocer que el grupo sanguíneo del señor Pérez era O y el del señor Fernández A. Razona la respuesta.

18. El daltonismo o ceguera para el rojo-verde se debe a un gen recesivo frente al normal situado en el cromosoma X y ausente del cromosoma Y, por lo que el daltonismo se transmite como un carácter ligado al sexo. Un hombre y una mujer, ambos de visión normal, tienen: 1) un hijo daltónico, que a su vez tiene una hija de visión normal; 2) una hija de visión normal, que tiene dos hijos varones, uno daltónico y el otro no y 3) otra hija de visión normal, que tiene cinco hijos de visión normal todos. ¿Cuáles son los genotipos de los abuelos, hijos y nietos?

19. La hemofilia es una enfermedad congénita exclusiva de los varones, que consiste en que la sangre no se coagula en las hemorragias. Se trata de un carácter ligado al sexo, determinado por un gen recesivo situado en el cromosoma X, nunca en el Y, que es letal para las mujeres homocigóticas. ¿Es posible que de un hombre hemofílico y de una mujer normal nazcan tres hijos varones no hemofílicos?

20. ¿Cómo serán los hijos de un hombre daltónico y de una mujer normal, pero portadora de daltonismo? ¿Qué probabilidad hay de que tengan un varón daltónico? ¿Qué probabilidad hay de que tengan una hija portadora de daltonismo?

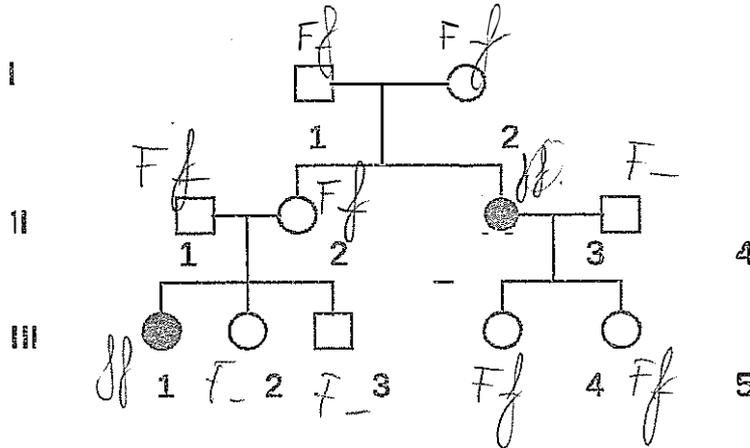
21. ¿Cómo serán los hijos de una mujer normal y de un hombre hemofílico? ¿Qué probabilidades hay de que tengan una hija portadora de hemofilia?

22. Como sabemos los cromosomas sexuales en la especie humana son XX para la mujer y XY para el varón. Una mujer lleva en uno de sus cromosomas X un gen letal recesivo l y en el otro el dominante normal L. ¿Cuál es la proporción de sexos en la descendencia de esta mujer con un hombre normal?

23. En la mosca Drosophila las alas vestigiales v son recesivas respecto al carácter normal alas largas V 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 de alas cortas, ¿cómo será la descendencia?

24. EL albinismo lo produce un gen recesivo frente al gen normal color moreno. La hemofilia es producida por un gen recesivo ligado al cromosoma X. Un hombre albino y sano se une a una mujer morena cuyo padre era hemofílico y cuya madre era albina. ¿Qué clase de hijos pueden tener y con qué probabilidad?

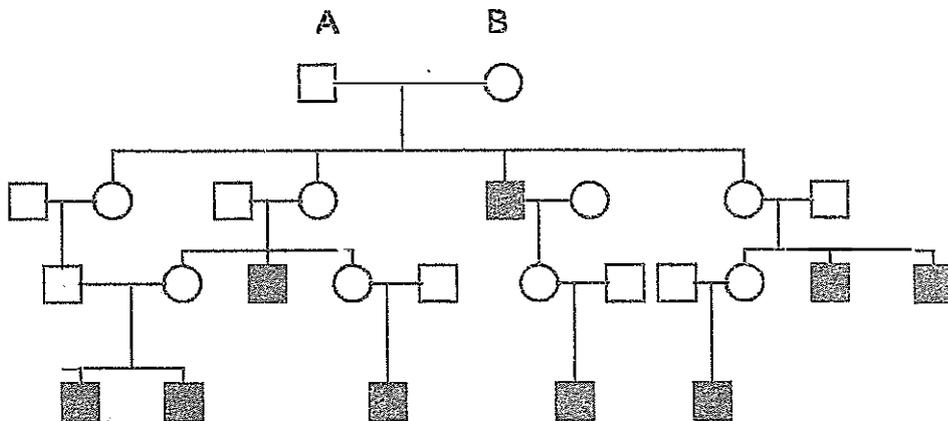
25. La fenilcetonuria (PKU) es un error congénito del metabolismo de la fenilalanina en el ser humano. En el siguiente pedigrí (árbol genealógico se representan tres generaciones de una familia afectada:



○ Hembra normal ● Hembra afectada □ Varón normal

- a) ¿La anomalía se hereda como un carácter dominante o recesivo? ¿Por qué?
- b) ¿La anomalía se hereda como un carácter determinado por un gen autosómico o por un gen ligado al sexo? ¿Por qué?
- c) ¿Qué personas del pedigrí se puede asegurar que son heterocigóticas?

27. A continuación se muestra el árbol de una familia, en el que los símbolos en negro representan los individuos afectados por un carácter no letal. Indique cómo se transmite el fenotipo. Razone cuáles serían los genotipos de los individuos A y B.



28. La coiloniquia (uñas en cuchara) es una malformación autosómica dominante. Determinar el genotipo de los individuos del siguiente árbol genealógico. (los símbolos en negro son de los individuos afectados)

