



Problemas de genética

A continuación se proponen una serie de problemas de genética de diversa dificultad.

1 Ratones



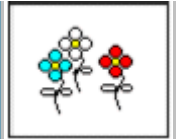
En los ratones se conocen dos alelos para el gen que determina el color del pelaje. Los homocigotos para uno de estos alelos tienen pelo oscuro, los homocigotos para el otro alelo tienen pelo blanco y los heterocigotos tienen pelo color pardo-claro.

- Poner símbolos a los alelos e indicar los posibles genotipos y sus correspondientes fenotipos.
- Del cruce de un ratón de pelo claro con otro oscuro nacen 9 crías. Indicar cuantas de ellas se espera que sean oscuras cuantas pardas y cuantas blancas.
- Decir si es posible que del cruce entre dos ratones de pelaje oscuro nazcan ratones de pelo blanco y demostrarlo
- Decir si es posible que del cruce de dos ratones de pelo pardo nazcan ratones de pelo blanco y demostrarlo.

Supóngase (aunque no es cierto) que los ratones del problema anterior tienen un número diploide de 6 cromosomas ($2n=6$) y que el gen para el color del pelaje se encuentra en el cromosoma 1 (el mayor de los 3)

- Hacer un esquema detallado de cómo se produciría una mitosis en una célula cualquiera de este ratón que tuviera el pelo pardo y demostrar que las células hijas tienen el mismo genotipo

2 Flores



En una planta se conocen tres alelos para el color de las flores. Las plantas homocigotas para estos alelos son rojas, azules o blancas.

De los tres posibles cruces entre líneas puras se obtuvieron los siguientes descendientes:

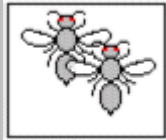
Rojas x Azules ----> 100% flores Moradas

Rojas x Blancas -----> 100% flores Rojas

Blancas x Azules ----> 100% flores Azules

- Tratad de explicar estos resultados
- Poner símbolos a los alelos e indicar todos los posibles genotipos y sus correspondientes fenotipos.
- Del cruce de una planta azul con una blanca se obtuvieron 100 semillas que, una vez plantadas, dieron 48 plantas con flores azules y 52 con flores blanca. ¿Cuales eran los genotipos de sus padres?
- ¿Qué descendencia esperaremos de cruzar entre sí dos flores azules de las 48 del apartado anterior?
- ¿Y si cruzamos dos flores blancas?
- ¿Y si cruzamos una azul con una blanca?

3 Himenópteros



En una especie de himenóptero (avispa) se conocen tres alelos para el gen que determina el color del abdomen. Uno de estos alelos provoca en homocigosis el color amarillo, otro rojo y otro negro. Por cruces entre estos insectos se sabe que los alelos para el color rojo y el amarillo son dominantes sobre el de color negro y codominantes entre sí.

En esta especie el sexo viene determinado por la dotación cromosómica, de modo que las hembras son diploides y los machos haploides. Las nuevas hembras se producen por fecundación de un óvulo con un espermatozoide del macho. Si el óvulo se desarrolla sin fecundación da lugar a un macho.

- Poner símbolos a los alelos e indicar los posibles genotipos y sus correspondientes fenotipos para machos y para hembras.
- Una hembra de abdomen rojo, cuyo padre tenía abdomen negro, se cruza con un macho de abdomen negro. Si de este cruce se ponen 500 huevos fecundados y 100 sin fecundar, ¿Cómo se espera que sea la descendencia?
- Describir un posible cruce de estos insectos de modo que todos los descendientes machos sean del mismo color y todas las hembras también del mismo color pero diferente del de los machos.

Supóngase que en la misma especie existe otro gen que determina la forma de las alas; el alelo dominante da lugar a alas normales, el alelo recesivo es un alelo letal (los embriones mueren antes de eclosionar), los individuos heterocigotos tienen alas vestigiales (reducidas).

- Si una hembra de alas vestigiales se cruza con un macho normal y se fecundan 1000 huevos, ¿qué fenotipos se esperaría en la descendencia?
- ¿Y si la misma hembra pusiese 100 huevos sin fecundar?
- ¿Y si fuese capaz de autofecundarse uniendo dos ovulos y pusiera 500 huevos?
- ¿Que descendencia se esperaría de una hembra de abdomen naranja y alas vestigiales con un macho negro y normal?

4 Caracoles

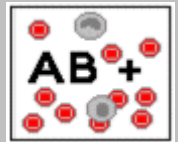


En una especie de caracol marino se ha identificado un alelo mutante en el gen que determina el giro de la concha. Los caracoles normales tienen la concha enrollada en espiral, los que portan un alelo mutado (heterozigotos) tienen la concha casi recta y los homocigotos para el alelo mutante no llegan a adultos y mueren durante en desarrollo.

Explicar qué descendencia se esperaría de los siguientes cruces si, en cada caso, se producen 100 huevos.

- Caracol normal x Caracol de concha recta
- Caracol de concha recta x Caracol de concha recta

5 Grupos sanguíneos humanos



En la especie humana existen varios genes diferentes implicados en la compatibilidad o incompatibilidad de las transfusiones de sangre. Los dos grupos principales se conocen como ABO y Rh.

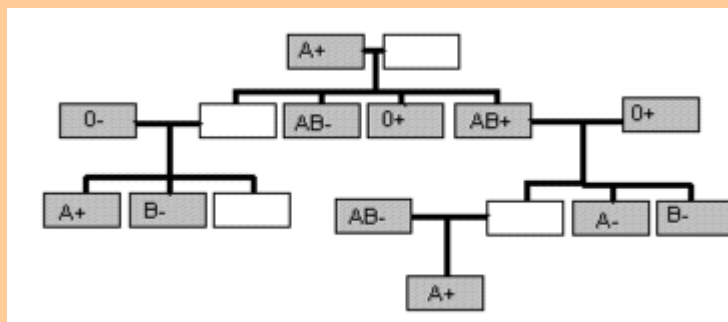
El sistema ABO es consecuencia de la presencia de una proteína en la cubierta de los glóbulos rojos. El locus de este gen se sitúa en el cromosoma 23. Para esta proteína se conocen dos formas inmunológicamente diferentes la forma A y la forma B. Las dos formas tienen igual importancia inmunológica.

Los grupos sanguíneos A, B y AB se refieren al tipo de proteínas que presentan los glóbulos rojos; en el caso de que no se presente esta proteína se incluye a estos individuos en el grupo sanguíneo 0.

- Indicar los genotipos correspondientes a los cuatro fenotipos posibles para los Grupos sanguíneos
1 GS A 2 GS B 3 GS AB 4 GS 0
- ¿De qué individuos se puede tener la seguridad de que es heterocigoto?
- ¿Cual sabemos con seguridad que es homocigoto?
- Un hombre de GS B tiene dos hijos con una mujer de grupo sanguíneo A. Los grupos sanguíneos de los hijos son 0 y AB . ¿Qué genotipos tienen el papá y la mamá de estos niños?
- Indicar qué proporción de descendientes se esperan de una pareja en la que el hombre es de GS A cuyo padre era de GS 0 y una mujer de GS AB

En otro cromosoma diferente se encuentra el gen del factor Rh, que codifica para una proteína del plasma, siendo Rh + aquellos individuos que la sintetizan y Rh - los que no, por lo que el alelo + es dominante sobre el alelo -

- Rellenar el siguiente árbol genealógico con todos los genotipos y fenotipos que se puedan deducir. En aquellos que no se tenga la certeza absoluta indicar sus probabilidades.



6 Alelos recesivos



Existen muchos alelos recesivos que se mantienen en la población a pesar de ser perjudiciales cuando se expresan (homozigotos recesivos). El motivo es que, a frecuencias bajas, muy pocas veces se manifiestan. Un ejemplo es el albinismo en humanos.

Supóngase que un 1% de los individuos de una población humana es portadora del alelo para el albinismo (heterozigotos que no manifiestan el caracter)

- Calcular que porcentaje habría de albinos si las parejas se formaran al

7 Sexo



Demostrar que las diferencias en los cromosomas sexuales son las responsables de que los sexos masculino y femenino se presenten en proporciones similares en los nacimientos en los mamíferos.

8 Calvos



Supóngase que en los seres humanos existe un gen responsable de la calvicie. Este gen tiene dos posibles alelos siendo el alelo recesivo el responsable de la calvicie mientras que el alelo dominante da lugar a fenotipos con pelo.

Se sabe que en la especie humana es más frecuente la calvicie en hombres que en mujeres y que en poblaciones en las que ambos alelos se encuentran en las mismas proporciones la mitad de los hombres son calvos mientras que sólo la cuarta parte de las mujeres lo son.

- Tratar de explicar estos resultados.

Calcular la probabilidad de descendientes calvos y normales que se esperaría de las siguientes parejas:

- Un hombre normal con una mujer calva.
- Un hombre calvo con una mujer normal
- Un hombre calvo con una mujer cuyo padre era calvo

9 Calvos y Grupos sanguíneos

- Indicar la descendencia que se esperaría de una mujer de grupo sanguíneo AB- cuyo padre era calvo de GS A- con un hombre de GS O+ y calvo cuya madre era de GS O- y normal.