

Para solucionar el problema hemos de partir del hecho que los genes están uniformemente distribuidos. Eso quiere decir, que las cuatro posibles combinaciones de genes son igual de probables:

MM

MA

AM

AA

Son todas igual de probables con  $\frac{1}{4}$  (o lo que es lo mismo un 25%) de probabilidad. Así pues nos encontramos con que el fenotipo "ojos marrones" lo presenta el 75% de la población (el 25% con los dos alelos dominantes (marrones) y el 50% con un alelo dominante y otro recesivo). Por su parte, el fenotipo "ojos azules" lo presenta el 25% de población restante.

Ahora bien, nos dicen que ambos padres tienen los ojos marrones. No nos dicen que ambos sean MA (requisito indispensable para que ambos puedan transmitir su gen A al hijo), sino que ambos tienen los ojos marrones.

Por lo tanto hemos de calcular la probabilidad de que, siendo ambos padres DE OJOS MARRONES, su carga genética sea MA, y multiplicarla luego por la probabilidad de que, siendo los dos MA, tengan un hijo con ojos azules.

Ya hemos dicho que el 75% de la población es de ojos marrones. De este 75% ¿qué proporción tendrá la carga genética MA? Pues  $\frac{2}{3}$  partes. Mientras que la tercera parte restante será con carga MM.

Por lo tanto, sabiendo que ambos progenitores tienen los ojos marrones, ¿qué probabilidad hay de que el padre sea MA? Pues  $\frac{2}{3}$ .

¿Y la madre? Pues  $\frac{2}{3}$ .

¿Y los dos a la vez? Pues  $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$

Y ahora sí. Siendo los dos MA ¿qué probabilidad hay de que su hijo tenga los ojos azules? Pues  $\frac{1}{4}$  (igual que la distribución de la población ya que el argumento es el mismo).

Por lo tanto, ya casi estamos. La probabilidad de que, dado que ambos padres tienen los ojos marrones, tengan un hijo con ojos azules será:

$$\frac{4}{9} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{9}$$

A mi amigo Juan le dije: "Esas parejas de ojos marrones que no han tenido hijos con ojos azules...¿han tenido 9 hijos?. Pues entonces entra dentro de lo normal....."

¿Y mi hermana? Tuvo dos hijos con ojos marrones, ¿qué probabilidad tenía de tener hijos con ojos azules? Pues en su caso, como ella tenía los ojos azules y seguro que aportaba el gen A, y el padre tenía los ojos marrones y no sabemos si era MM o MA, pues.....

¿qué probabilidad hay de que el padre sea MA? Pues  $\frac{2}{3}$ .

Siendo uno MA y el otro AA ¿qué probabilidad hay de que su hijo tenga los ojos azules? Pues  $\frac{1}{2}$ .

La probabilidad de que, un padre de ojos marrones (que no sabemos si es MM o MA) y una madre de ojos azules, tengan un hijo con ojos azules será:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$$

... Y mi hermana se quedó en los dos hijos, por tanto....entra dentro de la normalidad...