Centro de Matemática
BIOESTADISTICA
Curso 2006
Práctico 4

1. Una ciudad es afectada por una epidemia de gripe. Consideramos el conjunto de todas las familias que viven en esta ciudad. En el 10% de las familias la madre tiene gripe, en el 10% el padre tiene gripe, y en el 2% ambos padres tienen gripe. Se elige una familia al azar, y sean los sucesos: $A_1 = \{\text{la madre tiene gripe}\}$, $A_2 = \{\text{el padre tiene gripe}\}$.

   a. ¿Son A_1 y A_2 independientes?

   b. ¿Cuál es la probabilidad de que ninguno de los dos tenga gripe?

   c. ¿Cuál es la probabilidad de que uno solo de los padres tenga gripe?

   d. ¿Cuál es la probabilidad de que al menos uno de los padres tenga gripe?

   e. ¿Cuál es la probabilidad condicional de que el padre tenga gripe dado que la madre tiene gripe?

   f. ¿Cuál es la probabilidad condicional de que el padre tenga gripe dado que la madre no tiene gripe?

   g. Comparar **e** y **f** e interpretar.

2. El 50% de la población aproximadamente son varones, el 68% bebe con cierto exceso, y el 38,5% bebe y es varón. Dado que una determinada persona aleatoriamente seleccionada es varón, hallar la probabilidad de que beba. ¿Es el status de bebedor independiente del sexo?

3. Supongamos que el 5% de todos los hombres, y el 0,25% de todas las mujeres son daltónicos. Una persona elegida al azar resulta ser daltónica. ¿Cuál es la probabilidad de que esta persona sea hombre? (Se considera que la cantidad de hombres y mujeres es igual).

4. Con base en varios estudios, una empresa ha clasificado, de acuerdo con la posibilidad de descubrir petróleo, las formaciones geológicas en tres tipos. La empresa pretende perforar un pozo en determinado sitio, al que se le asignan probabilidades de 0,35; 0,40; y 0,25 para los tres tipos de formaciones respectivamente. De acuerdo con la experiencia se sabe que el petróleo se encuentra en un 40% de las formaciones del tipo I, en un 20% de las formaciones del tipo II, en un 30% de las formaciones del tipo III. Si la empresa no descubre petróleo en ese lugar, determinar la probabilidad de que exista una formación del tipo II.

5. Suponga la cruza: OO $\times$ OA. Determine el espacio muestral de los genotipos de la segunda generación de descencientes si se cruza el descendiente de la primera con un AB. Asignar la probabilidades adecuadas.

6. Algunos caracteres en animales se dice que están sexualmente influidos. Por ejemplo, la aparición de cornamenta en la oveja está gobernada por un par de alelos, H y h. El alelo H para la presencia de cornamenta es dominante en machos, pero recesivo en hembras. El alelo h para la ausencia de cornamenta es dominante en hembras, pero recesivo en machos. Por tanto, dado un macho heterocigota (Hh) y una hembra heterocigota, el macho tendrá cornamenta y la hembra no. Supongamos que tales animales se aparean.

   a. Calcular, para una cría de este cruce, las probabilidades de los distintos genotipos.

   b. Supuesto que cada cría de este cruce tenga exactamente la misma posibilidad de ser macho que de ser hembra. Calcular la probabilidad de que dada una cría, sea macho y tenga cornamenta. Calcular la probabilidad de que dada una cría, sea hembra y tenga cornamenta.

   c. Hallar la probabilidad de que una cría dada tenga cornamenta. Demostrar que el suceso A, la cría es macho, y B, la cría tiene cornamenta, no son independientes.

7. Sea un gen con dos alelos A y a, relacionado con determinada afeccción (*llamémosle afección* α), donde el alelo A es dominante con respecto al a. Sean B y b los alelos de un gen relacionado con una segunda afección (*llamémosle afección* β), donde el alelo B es dominante con respecto al b. Supongamos que los dichos genes están ligados en un 100 % y que se realiza un cruce de dos individuos con genotipos (Ab/aB) y (Ab/ab). Sabiendo que el descendiente de ese cruce padece la afección α ¿Cuál es la probabilidad de que no padezca la afección β?

8. La probabilidad de que en la planta nuclear de Springfield se produzca una grave falla de seguridad es 10^{-4}. Diariamente, se realiza un control de calidad que tiene una probabilidad α de no detectar la falla dado que la falla se produjo (error de seguridad) y una probabilidad β de indicar una falla dado que la falla no se produjo (falsa alarma).

   a. Si la alarma suena, ¿cuál es la probabilidad de que se trate de una falsa alarma?

   b. Si la alarma no suena, ¿cuál es la probabilidad de que estemos siendo victimas de una falla de seguridad?

   c. Calcular la probabilidad de que se produzca una falsa alarma y la de que se produzca un error de seguridad.

   d. Calcular la probabilidad de que a lo largo de 10 años (3650 días) se produzca al menos una falla de seguridad y la probabilidad de al menos tres falsas alarmas.

   e. Si se desea que las anteriores dos probabilidades (ambas) sean menores a 1%, ¿cuánto deberían ser los valores de α y β?