**Ejemplo 5. 11.** Se lanza un dado hasta que aparece el número 6. ¿Cuál es la probabilidad de que el número de lanzamientos sean 3?

*Solución.*

*p* = 1/6 y *q* = 5/6. nos interesa calcular la probabilidad de que el 6 aparezca en el tercer lanzamiento, entonces:

P(*X* = 3) = (http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image008.gif)3-1 (http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image010.gif) = (http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image008.gif)2 (http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image010.gif) = 0.1157

**Ejemplo 5. 12.** La probabilidad de una reacción positiva es 0.4. Los resultados de los análisis son independientes unos de otros ¿Cuál es la probabilidad de que la primera reacción positiva ocurra antes del tercer análisis?

*Solución.*

*p* = 0.4 y *q* = 0.6. Si la primera reacción positiva debe aparecer antes del tercer análisis, entonces:

P(*X* < 3) = P(*X* = 1) + P(*X*= 2) = (0.6)1-1 (0.4) + (0.6)2-1 (0.4) = 0.64

**Ejemplo 5. 13.** Se tienen 4 llaves de las cuales sólo una abre un candado. Se prueban las llaves una tras otra, con reemplazo, hasta encontrar la que abre el candado. Calcular la probabilidad de que el candado se abra después de el segundo intento.

*Solución.*

Si seleccionamos una llave al azar, la probabilidad de que éste abra el candado es ¼ => *p* = ¼ = 0.25 y *q* = 0.75. Deseamos encontrar P(*X*>2).

Sabemos que  P(*X*>2) = 1 – P(*X*http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image013.gif2) y que:

P(*X*http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image013.gif2) = P(*X* = 1) + P(*X*= 2) = [(0.75)1-1 (0.25) + (0.75)2-1(0.25)] =  0.4375

Por lo tanto:

P(*X*>2) = 1 – 0.4375 = 0.5625

**Ejemplo 5. 14.** Tres personas lanzan una moneda y el disparejopaga el café. Si los tres resultados son iguales, las monedas se lanzan nuevamente.

Encontrar la probabilidad de que se necesiten menos de 4 intentos para saber quien paga el café.

*Solución.*

En este problema el éxito consiste en sacar el disparejo. Lo primero que debemos hacer para resolver el problema, es encontrar el espacio muetral correspondiente al lanzamiento de 3 monedas:

**S = {(c, c, c) (c, c, +) (c, +, c) (+, c, c) (c, +, +) (+, c, +) (+, +, c) (+, +, +)}**

Podemos apreciar que la magnitud del espacio muestral es 8 y que es un espacio equiprobable. El número de resultados en que aparece el disparejo es 6, por lo que *p* = 6/8 = 0.75 y *q* = 0.25.

Si queremos obtener la probabilidad de que se necesiten menos de 4 intentos para saber quien paga el café, entonces:

P(*x*<4) = P(*x* = 1) + P(*x* = 2) + P(*x* = 3) = (0.25)1-0 (0.75) + (0.25)2-1 (0.75) + (0.25)3-1 (0.75) = 0.9844

**Media y Variancia**

            La media y la variancia de la distribución Geométrica se obtiene en la forma siguiente:

http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image015.gif

http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image017.gif

**Ejemplo 5. 15.**http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image002.gifSe lanzan 2 dados hasta que la suma de los números que aparecen sea 7. Calcular:

a)        La esperanza del número de lanzamientos que se necesiten.

b)        La variancia del número de lanzamientos que se necesiten.

*Solución.*

El éxito en este experimento es que la suma de los números que aparecen sea 7, por lo que el primer paso es el cálculo de su probabilidad.

En problemas anteriores hemos visto que la magnitud del espaciomuestral de este experimento es 36. Ahora calculemos el número de formas posibles en que aparece el 7. Los posibles resultados son: {(1, 6) (2, 5) (3, 4) (4, 3) (5, 2) (6, 1)} y aplicando la función de conjunto aditivo vemos que son 6 resultados, por lo que *p* = 6/36 = 1/6 y *q* = 5/6.

a)    Sabemos que para calcular el valor esperado utilizamos el modelo matemático que dice http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image019.gif  y sustituyendo valores  http://148.204.211.134/polilibros../portal/Polilibros/P_terminados/Probabilidad/doc/Unidad%202/2.11_archivos/image021.gif

b)    La variancia del número de lanzamientos se calcula con:  