

PRACTICA 6: PROBABILIDAD

1. Un agente de seguros vende pólizas a 5 individuos, todos de la misma edad. De acuerdo con las tablas actuariales, la probabilidad de que un individuo con esa misma edad viva 30 años más es de $3/5$. Determinar la probabilidad de que dentro de 30 años vivan:

- los 5 individuos
- sólo 2
- al menos 1.

Estamos ante una variable aleatoria X Binomial con $n = 5$ y $p = 0.6$, $X \sim B(5, 0.6)$.

Habría que calcular $P(X = 5)$, $P(X = 2)$ y $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$ respectivamente. Necesitamos entonces conocer $P(X = 0)$, $P(X = 2)$ y $P(X = 5)$.

Para ello elegimos la opción *Probability Distributions* del menú *Plot* y en su pantalla seleccionamos la opción *Binomial*. Pulsamos OK y sobre la pantalla resultante pulsamos el botón derecho del ratón para obtener la caja de diálogo *Binomial Options*, en cuyo campo *Event Probability* introducimos el valor 0.6 y en cuyo campo *Trials* introducimos el valor 5. Al pulsar OK ya tenemos la distribución Binomial $B(5, 0.6)$.

Para calcular las probabilidades seleccionamos la opción *Tabular Options* de la barra de herramientas y señalamos la opción *Cumulative Distribution*. Pulsamos OK y a continuación presionamos el botón derecho del ratón y elegimos la opción *Pane Options*. Así se llega a la caja de diálogo *Cumulative Distribution Options*, cuyo campo *Random Variables* se rellena con los puntos en los que queremos hallar el valor de la binomial. Al pulsar OK se obtienen las probabilidades (en la columna cuya cabecera es *Probability Mass*).

2. El número medio de automóviles que llega a una estación de suministro de gasolina es de 210 por hora. Si dicha estación puede atender a un máximo de 10 automóviles por minuto, determinar la probabilidad de que en un minuto dado lleguen a la estación de suministro más automóviles de los que pueden atender.

El número medio de automóviles que llegan a la estación de servicio en un minuto puede representarse por una variable X de Poisson de parámetro $m = 210/60 = 3.5$. La probabilidad que debemos obtener es $P(X > 10)$.

Para calcular dicha probabilidad elegimos la opción *Probability Distributions* del menú *Plot* y en su pantalla de entrada seleccionamos la opción *Poisson*. Pulsamos OK y sobre la pantalla resultante pulsamos el botón derecho del ratón y elegimos la opción *Analysis Options* para obtener la caja de diálogo *Poisson Options*, en cuyo campo *Mean* (parámetro λ) introducimos el valor 3.5. Al pulsar OK ya tenemos la distribución $P(3.5)$.

Para calcular la probabilidad solicitada seleccionamos la opción *Tabular Options* y señalamos la opción *Cumulative Distribution*. Pulsamos OK y a continuación presionamos el botón derecho del ratón y elegimos la opción *Pane Options*. Así se llega a la caja de diálogo *Cumulative Distribution Options*, cuyo campo *Random Variables* se rellena con el valor 10. Al pulsar OK se obtiene la probabilidad (bajo el título *Upper Tail Area*).

3. En un proceso de fabricación se sabe que el número aleatorio de unidades defectuosas producidas diariamente viene dado por una variable de Poisson de parámetro 10. Determinar la probabilidad de que en 150 días más el número de unidades defectuosas producidas supere 1480 unidades.

Sea X_i la variable definida por el número de piezas defectuosas producidas en el día i . X_i es una variable de Poisson de parámetro 10. El número de piezas defectuosas en 150 días vendrá dado por la variable $Y = \sum_{i=1}^{150} X_i$, que será una variable de Poisson de parámetro 1500. El

problema nos pide $P(Y > 1480)$, valor que podrá calcularse con la distribución de Poisson, pero al tratarse de un parámetro tan alto, utilizamos la aproximación a la distribución normal.

La variable X_i tiene $E(X_i) = 10$ y $V(X_i) = 10$, por tanto Y puede aproximarse por una $N(1500, 38.7)$. El problema nos pide $P(Y > 1480) = 1 - P(Y < 1480)$, la cual puede obtenerse de forma análoga a como hemos hecho en los problemas anteriores, pero aquí emplearemos un método alternativo: calculamos esta probabilidad utilizando la opción *Generate Data* del menú *File*, previa selección con el ratón de una columna (preferiblemente vacía) de la hoja de cálculo del fichero activo (haciendo doble click con el ratón en el icono de fichero activo situado en la parte inferior de la pantalla). A continuación en el campo *Expression* de la caja de diálogo *Generate Data* introducimos la expresión $1 - \text{NORMAL}(1480; 1500; 38,7)$. Al elegir el botón *Display* se obtiene el resultado 0.6973.