Ejercicio nº 3.3

Distribuciones de Probabilidad

1. Centramos nuestro análisis en familias que tienen 5 hijos.
   a) ¿Qué distribución explica el número de niñas de esas familias?, (Binomial de n=5 y p=0,5).
   b) Calcula los parámetros de esa distribución (media = 2,5 niñas; varianza = 1,25; desviación típica = 1,12 niñas).
   c) Calcula las probabilidades de que esas familias tengan 0, 1, 2, 3, 4 y 5 niñas (Tabla 5.- 0,0313; 0,1563; 0,3125; 0,3125; 0,1563 y 0,0313).
   d) Representación gráfica (Diagrama de barras de eje x nº de niñas {0, 1, 2, 3, 4, 5} y de eje y probabilidades {0,1; 0,2; 0,3; 0,4}

2. Lanzamos 10 monedas al aire.
   a) ¿Qué distribución explica el número de caras que vamos a obtener?, (B de n=10 y p=0,5).
   b) Calcula los parámetros de esa distribución (media = 5 caras; varianza = 2,5; desviación típica = 1,58 caras).
   c) Calcula las probabilidades de obtener 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 caras (0,0010; 0,0098; 0,0439; 0,1172; 0,2051; 0,2461; 0,2051; 0,1172; 0,0439; 0,0098; 0,0010).

3. Lanzamos 10 monedas trucadas al aire, con probabilidad de caras del 0,6.
   a) ¿Qué distribución explica el número de caras que vamos a obtener?, (B de n=10 y p=0,6).
   b) Calcula los parámetros de esa distribución (media = 6 caras; varianza = 2,4; desviación típica = 1,55 caras).
   c) Calcula las probabilidad de obtener 3 caras {p (3 caras) = p (7 cruces) = 0,0425}.

4. Durante las noches de los días lectivos, se producen una media de 3 entradas de urgencias la hora en un hospital.
   a) ¿Qué distribución explica mejor el número de urgencias / hora?, (Poisson de $\lambda = 3$).
   b) Calcula los parámetros de esa distribución (media = 3 urgencias/hora; varianza = 3; desviación típica = 1,73 urgencias/hora).
   c) Calcula las probabilidades de que en 1 hora no haya ninguna urgencia y 1 urgencia (Tabla 6.- 0,0498 y 0,1494).

d) El servicio se satura cuando llegan más de 9 urgencias. ¿Cuál es la probabilidad de que se sature? (p(10) + p (11) + p (12) + … = 0.008 + 0,002 + 0,0001 + 0,000 + … = 0,0011 = 0,11 %
e) ¿Cuál es el porcentaje de que se sature en los fines de semana, cuando $\lambda = 5$ (3,17 %).
f) Representación gráfica de una distribución de Poisson de $\lambda = 3$ {Diagrama de barras de eje x (0, 1 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12) y de eje y con sus probabilidades {0,0498; 0,1494; 0,2240; …}

5. El CI (coeficiente de inteligencia) sigue una distribución normal de media 100 y desviación típica 16. Si en una Universidad hay 8.000 alumnos, se pide:

a) Probabilidad de que un alumno tenga un coeficiente intelectual superior a 120 {primero hay que tipificar 120 con 2 decimales, para poder usar la Tabla 1: (120-100) / 16 = 1,25), después buscamos este valor que ya está tipificado en la Tabla 1: (0,1056).
b) Porcentaje de alumnos con el CI superior a 120 (10,56%)
c) Número de alumnos con CI superior a 120 (845)
d) Número de alumnos con CI inferior a 80 {primero hay que tipificar 80 con 2 decimales, para poder usar la Tabla 1: (80-100) / 16 = -1,25), después, como la curva normal es simétrica, es igual la probabilidad de que haya valores por debajo de -1,25 que por encima de 1,25, por lo tanto la solución tiene que ser la misma que la que obtuvimos en el apartado c) (845)
e) Probabilidad de que el CI esté entre 100 y 116 {p (100<CI<116) = = p (Z > 0,00) – p (Z > 1,00) = 0,5000 – 0,1587 = 0,3413 = 34,13%}

6. La talla del pie de los adultos varones se ajusta a una normal de media 42 y desviación típica 1,2 y un fabricante quiere ofertar 10.000 pares de zapatos para la próxima temporada.

a) ¿Cuántos debe de fabricar de la talla 43? (la talla 43 la usarán todos los clientes cuyo pie mida entre 42,5 y 43,5.
Si tipificamos los datos: p (42,5 < x < 43,5) = p (0,41 < z < 1,25).
Si vamos a la Tabla 1: p (0,41< z <1,25) = p (Z > 0,41) – p (Z > 1,25) = = 0,3409 – 0,1056 = 0,2353 = 23,53% = 2.353 zapatos.
b) ¿Cuántos de la Talla 41 (el mismo resultado que el apartado a)
c) ¿Cuántos debe de fabricar de la talla 44?
Si tipificamos los datos: p (43,5 < x < 44,5) = p (1,25 < z < 2,08).
Si vamos a la Tabla 1: p (1,25< z <2,08) = p (Z > 1,25) – p (Z > 2,08)= = 0,1056 – 0,0188 = 0,0868 = 8,68% = 868 zapatos.
d) ¿Cuántos de la Talla 40 (el mismo resultado que el apartado c)
e) ¿Cuántos de la Talla 42 (31,82 %)