

## Trabajo 2

**Ejercicio 1.** Tiramos tres dados de colores: rojo, azul y blanco. Son dados de 6 caras cada uno. El dado rojo y el dado azul son dados normales. El dado blanco está trucado de manera que la probabilidad de obtener un número entre 1 y 5 es la misma, mientras que la probabilidad de obtener un 6 es el triple de la probabilidad de obtener un 1.

Sea  $A$  el suceso “la suma de las caras de los dados rojo y azul es 11” Sea  $B$  el suceso “en el dado blanco sale la cara 6”.

(a) Calcula  $P(A)$ .

(b) Calcula  $P(B)$ .

**Ejercicio 2.** La prevalencia de la diabetes en una población es del 8%. Una prueba diagnóstica correctamente al 98% de las personas diabéticas (es decir, la prueba da positivo en el 98% de las personas diabéticas) pero da un 3% de falsos positivos (es decir, la prueba da positivo en el 3% de las personas no diabéticas).

(a) Calcula la probabilidad de que la prueba dé positiva a una persona elegida al azar;

(b) Si la prueba le da positiva a una persona elegida al azar, calcula la probabilidad de que esa persona sea diabética.

**Ejercicio 3.** Sean  $X$  e  $Y$  dos variables aleatorias discretas con función de masa conjunta

		Y			
		1	2	3	4
X	-1	0.05	0	0.15	0.1
	0	0.1	0.05	0.05	0.05
	1	0.1	0.15	0.1	0.1

- (a) Calcula la función de masa marginal de  $X$  y su esperanza,  $E(X)$ .
- (b) Calcula la varianza de  $Y$ .
- (c) Calcula la probabilidad de que  $X \leq 0$  dado que  $Y \leq 3$ , esto es  $P(X \leq 0|Y \leq 3)$ .
- (d) ¿Son independientes  $X$  e  $Y$ ?

**Ejercicio 4.** Una máquina de envasado llena sacos de fertilizante de aproximadamente 25 kg. La cantidad (en kg) de fertilizante por saco sigue una distribución normal  $N(25, 1)$ .

- (a) Calcula la probabilidad de que la cantidad de fertilizante en un saco esté entre 24 y 26 kgs.
- (b) Una empresa realiza un pedido de 80 de estos sacos de fertilizante. Calcula la probabilidad de que más de 50 de ellos estén entre 24 y 26 kgs.

**Ejercicio 5.** Consideremos una distribución binomial con parametros  $n$  y  $p$ :

- (a) Para  $p = 0.1$  y  $n = 10$ , haga un gráfico de la función de masa de la distribución binomial en los puntos  $k = -n, -n+1, \dots, 0, \dots, 2n$ , junto con la función de densidad de una distribución normal con media 1 y varianza 0.9.
- (b) Para  $p = 0.5$  y  $n = 10$ , haga un gráfico de la función de masa de la distribución binomial en los puntos  $k = -n, -n+1, \dots, 0, \dots, 2n$ , junto con la función de densidad de una distribución normal con media 5 y varianza 2.5.
- (c) Para  $p = 0.9$  y  $n = 10$ , haga un gráfico de la función de masa de la distribución binomial en los puntos  $k = -n, -n+1, \dots, 0, \dots, 2n$ , junto con la función de densidad de una distribución normal con media 9 y varianza 0.9.
- (d) Para  $p = 0.1$  y  $n = 50$ , haga un gráfico de la función de masa de la distribución binomial en los puntos  $k = -n, -n+1, \dots, 0, \dots, 2n$ , junto con la función de densidad de una distribución normal con media 5 y varianza 4.5.
- (e) Para  $p = 0.5$  y  $n = 50$ , haga un gráfico de la función de masa de la distribución binomial en los puntos  $k = -n, -n+1, \dots, 0, \dots, 2n$ , junto con la función de densidad de una distribución normal con media 25 y varianza 12.5.
- (f) Para  $p = 0.9$  y  $n = 50$ , haga un gráfico de la función de masa de la distribución binomial en los puntos  $k = -n, -n+1, \dots, 0, \dots, 2n$ , junto con la función de densidad de una distribución normal con media 45 y varianza 4.5.

- (g) Describa los gráficos obtenidos. ¿Cómo cambian los gráficos a medida que aumenta  $n$ ? ¿Cómo dependen de la magnitud de  $p$ ? ¿Qué sugieren los gráficos?

### **Reglas:**

- El trabajo es individual.
- De una solución detallada para cada ejercicio.
- Resuelva el ejercicio 5 utilizando R (recomendado), Calc o Excel.
- Sólo se debe enviar una carpeta comprimida. Esta carpeta debe contener:
  - Un fichero pdf con las soluciones. Por favor, indique claramente el nombre completo en este fichero.
  - Al utilizar R, un fichero .R con todos los comandos que ha ejecutado para obtener las soluciones proporcionadas en el fichero pdf.
  - Al utilizar Calc o Excel, la hoja de cálculo de Calc o la hoja de cálculo de Excel.
- Entregue el trabajo a través del campus virtual Moodle.
- El nombre de la carpeta del archivo comprimido debe contener el nombre del autor. Por ejemplo: Trabajo2\_Apellido1\_Apellido2\_Nombre
- Fecha límite: 18 de abril de 2021