

## EXAMEN DE ESTADÍSTICA (PROBABILIDAD Y VARIABLES ALEATORIAS)

1º Farmacia y Biotecnología

Modelo A

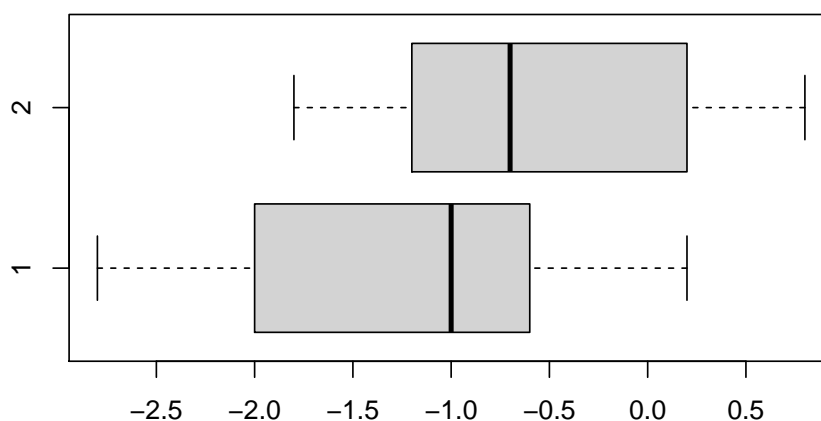
18 de enero de 2021

**Duración:** 1 hora.

- (5 pts.) 1. La siguiente tabla muestra las diferencias de notas entre las notas de bachillerato y las del examen de selectividad en los centros públicos ( $X$ ) y privados ( $Y$ ) de una región:

|                  |      |      |      |      |      |      |     |      |     |
|------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| Centros públicos | -1,2 | -0,7 | -0,4 | -0,9 | -1,6 | 0,5  | 0,2 | -1,8 | 0,8 |
| Centros privados | -2,1 | -0,5 | -0,7 | -1,9 | 0,2  | -2,8 | -1  |      |     |

- a) ¿Cuál de los siguientes diagramas de cajas corresponde a cada variable? Comparar la dispersión central de las dos variables según los diagramas de caja. ¿En qué variable es menor la mediana de las diferencias de notas?



- b) ¿En qué centros es más representativa la media de la diferencia de notas, en los públicos o en los privados?
- c) ¿En qué centros la distribución de la diferencia de notas es más simétrica?
- d) ¿En qué centros la distribución de la diferencia de notas es más apuntada?
- e) ¿Qué diferencia es relativamente menor, -0,5 puntos en un centro público o -1 en un centro privado?

Usar las siguientes sumas para los cálculos:

Public:  $\sum x_i = -5,1$ ,  $\sum x_i^2 = 9,63$ ,  $\sum (x_i - \bar{x})^3 = 0,95$  y  $\sum (x_i - \bar{x})^4 = 8,76$ .

Private:  $\sum y_i = -8,8$ ,  $\sum y_i^2 = 17,64$ ,  $\sum (y_i - \bar{y})^3 = -0,82$  y  $\sum (y_i - \bar{y})^4 = 11,28$ .

**Solución**

- a) El diagrama de cajas 1 corresponde a los centros privados y el 2 a los centros públicos. La dispersión central (anchura de las cajas) es similar en ambas variables. La mediana es menor en los centros privados.
- b) Centros públicos:  $\bar{x} = -0,5667$ ,  $s^2 = 0,7489$ ,  $s = 0,8654$  y  $cv = 1,5271$ .  
Centros privados:  $\bar{y} = -1,2571$ ,  $s^2 = 0,9396$ ,  $s = 0,9693$  y  $cv = 0,7711$ .  
Por tanto, la media de las diferencias de notas es más representativa en los centros privados.
- c)  $g_{1x} = 0,1626$  y  $g_{1y} = -0,1285$ . Por tanto, la distribución de las diferencias de notas en los centros privados es más simétrica ya que su coeficiente de asimetría está más cerca de 0.
- d)  $g_{2x} = -1,2651$  y  $g_{2y} = -1,1748$ . Así pues, la distribución de las diferencias de notas en los centros privados es más apuntada ya que su coeficiente de apuntamiento es mayor.
- e) Centro público:  $z(-0,5) = 0,077$ .  
Centro privado:  $z(-1) = 0,2653$ .  
Por tanto, una diferencia de notas de -0.5 puntos en centros privados es relativamente menor que una diferencia de -1 puntos en centros privados.

- (4 pts.) 2. Un auditor ha estudiado la relación entre el salario y el número de ausencias de los celadores de un hospital. La tabla siguiente muestra los salarios en miles de euros ( $X$ ) y el número medio de ausencias anuales con esos salarios ( $Y$ ).

|           |      |      |    |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|
| Salario   | 20,0 | 22,5 | 25 | 27,5 | 30,0 | 32,5 | 35,0 | 37,5 | 40,0 |
| Ausencias | 2,3  | 2,0  | 2  | 1,8  | 2,2  | 1,5  | 1,2  | 1,3  | 0,6  |

- a) Calcular la recta de regresión que explique las ausencias en función del salario.
- b) ¿Cuál es el número de ausencias esperado de un celador con un salario de 29000€? ¿Es esta predicción fiable?
- c) ¿Cuánto aumentará o disminuirá el número de ausencias por cada incremento de 1000€ en el salario?

Usar las siguientes sumas para los cálculos:

$$\begin{aligned}\sum x_i &= 270 \cdot 10^3 \text{€}, \quad \sum y_i = 14,9 \text{ ausencias}, \\ \sum x_i^2 &= 8475 (10^3 \text{€})^2, \quad \sum y_i^2 = 27,11 \text{ ausencias}^2, \\ \sum x_i y_i &= 420 \cdot 10^3 \text{€ ausencias}.\end{aligned}$$

### Solución

- a)  $\bar{x} = 30 \cdot 10^3 \text{€}$ ,  $s_x^2 = 41,6667 (10^3 \text{€})^2$ ,  
 $\bar{y} = 1,6556 \text{ ausencias}$ ,  $s_y^2 = 0,2714 \text{ ausencias}^2$ ,  
 $s_{xy} = -3 \cdot 10^3 \text{€ ausencias}$   
Recta de regresión de las ausencias sobre el salario:  $y = 3,8156 - 0,072x$ .
- b)  $y(29) = 1,7276 \text{ ausencias}$   
 $r^2 = 0,796$ , de modo que el modelo lineal se ajusta bien ya que el coeficiente de determinación no está lejos de 1, pero el tamaño muestral es demasiado pequeño para que las predicciones sean fiables.
- c) El número de ausencias disminuirá 0.072 por cada incremento de 1000€ en el salario.

- (1 pts.) 3. En un estudio de regresión se sabe que la recta de regresión de  $Y$  sobre  $X$  es  $y + 2x - 10 = 0$  y la recta de regresión de  $X$  sobre  $Y$  es  $y + 3x - 14 = 0$ .

- a) Calcular las medias de  $X$  e  $Y$ .
- b) Calcular el coeficiente de correlación lineal e interpretarlo.

---

**Solución**

- a)  $\bar{x} = 4$  y  $\bar{y} = 2$ .
- b)  $r = -0,8165$ . El coeficiente de correlación lineal está cerca de -1 lo que significa que existe una relación lineal fuerte e inversa entre  $X$  e  $Y$ .
-