

## EXAMEN DE ESTADÍSTICA (DESCRIPTIVA Y REGRESIÓN)

1º Óptica

Modelo A

24 de octubre de 2018

**Duración:** 1 hora y 15 min.

1. En un estudio sobre la presbicia se tomó una muestra de pacientes y se midió la edad y la distancia mínima a la que eran capaces de leer una frase en cm. Los datos se muestran en la siguiente tabla.

|           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Edad      | 7  | 12 | 15 | 15 | 18 | 21 | 25 | 28 | 32 | 35 | 43 | 46 | 48 | 51 | 54 | 57 | 60 | 66 | 72 | 92 |
| Distancia | 13 | 14 | 12 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 16 | 13 | 18 | 19 | 22 | 22 | 26 | 25 | 27 | 28 | 29 | 36 |

Utilizar las siguientes sumas para los cálculos ( $X$ = Edad e  $Y$ = Distancia mínima de enfoque):

**Menores de 40**

$$\sum x_i = 208, \sum x_i^2 = 5066, \sum (x_i - \bar{x})^3 = 993,84, \sum (x_i - \bar{x})^4 = 103981,55$$

$$\sum y_j = 136, \sum y_j^2 = 1860, \sum (y_j - \bar{y})^3 = 9,12, \sum (y_j - \bar{y})^4 = 40,35$$

$$\sum x_i y_j = 2861.$$

**Mayores de 40**

$$\sum x_i = 589, \sum x_i^2 = 36639, \sum (x_i - \bar{x})^3 = 30793,08, \sum (x_i - \bar{x})^4 = 1342559,42$$

$$\sum y_j = 252, \sum y_j^2 = 6604, \sum (y_j - \bar{y})^3 = 665,76, \sum (y_j - \bar{y})^4 = 18260,51$$

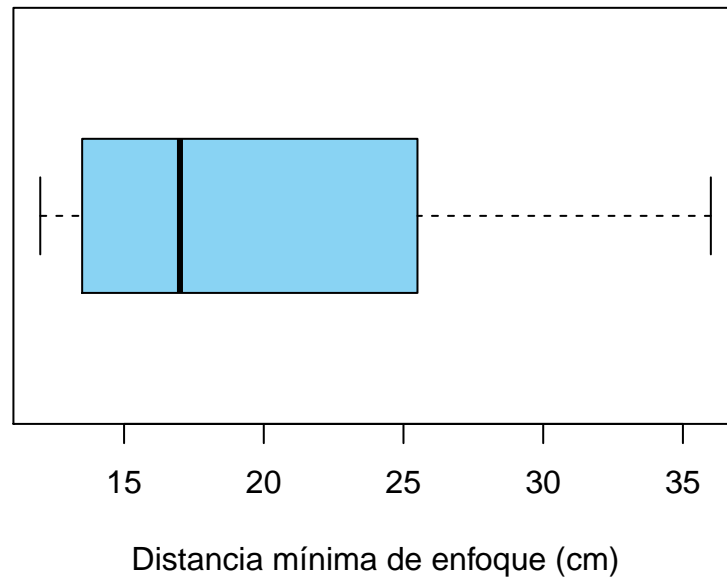
$$\sum x_i y_j = 15523.$$

Se pide:

- (1 pts.) a) Dibujar el diagrama de caja y bigotes de la distancia mínima de enfoque. ¿Existen datos atípicos?
- (2 pts.) b) ¿En qué distribución de la distancia mínima de enfoque es más representativa la media, en la de menores o en la de mayores de 40 años?
- (1 pts.) c) ¿Qué distribución de la distancia mínima de enfoque es más asimétrica, la de los menores o la de los mayores de 40 años?
- (1 pts.) d) ¿Qué distancia mínima de enfoque es relativamente menor, una distancia de 12 cm en los menores de 40 años, o una distancia de 30 cm en los mayores de 40 años?
- (1 pts.) e) Dibujar el diagrama de dispersión de la edad y la distancia mínima de enfoque. ¿Existe relación lineal entre la distancia mínima de enfoque y la edad?
- (2 pts.) f) ¿En qué grupo existe una relación lineal más fuerte entre la distancia mínima de enfoque y la edad, en los menores o en los mayores de 40 años?
- (1 pts.) g) Según la recta de regresión, ¿cuánto aumenta la distancia mínima de enfoque por cada año que pasa en el grupo de los mayores de 40 años?
- (1 pts.) h) A qué edad se espera tener una distancia mínima de enfoque de 32 cm en el grupo de los mayores de 40 años? ¿Es fiable esta predicción?

**Solución**

### Diagrama de caja de la distribución de la distancia mínima de enfoque



a)

No hay datos atípicos.

b) Menores de 40:  $\bar{y} = 13,6$ ,  $s_y = 1,0198$  y  $cv_y = 0,075$ .

Mayores de 40:  $\bar{y} = 25,2$ ,  $s_y = 5,0359$  y  $cv_y = 0,1998$ .

Así pues, la media es más representativa en los menores de 40 años su coeficiente de variación es menor.

c) Menores de 40:  $g_1 = 0,86$

Mayores de 40:  $g_1 = 0,52$

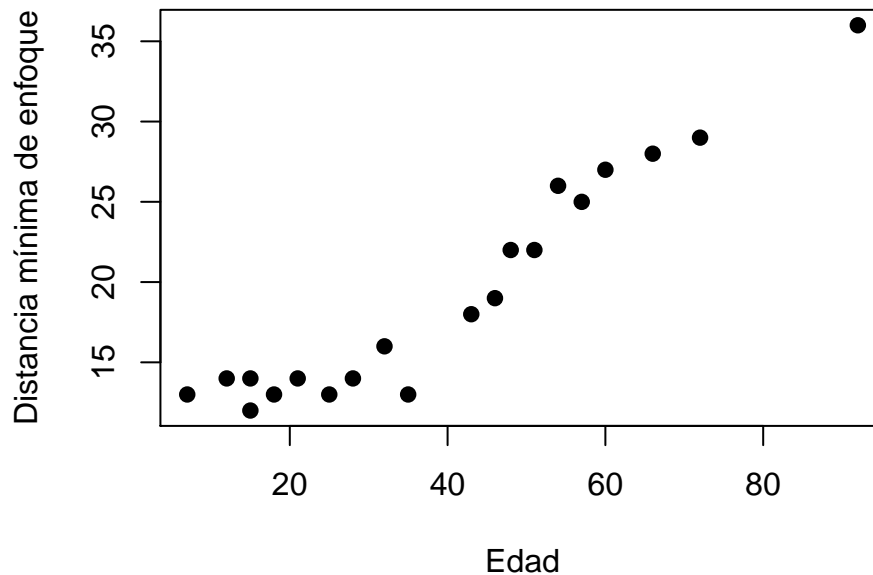
Por tanto, la distribución de los menores de 40 es más asimétrica ya que el coeficiente de asimetría está más lejos de 0.

d) Menores de 40:  $z(12) = -1,57$ .

Mayores de 40:  $z(30) = 0,95$ .

Así pues, una distancia de 12 cm en menores de 40 es relativamente menor.

### Diagrama de dispersión de la edad y la distancia mínima de enfoque



e)

Se observan claramente dos tendencias, una para los menores de 40 y la otra para los mayores. En el caso de los menores no parece haber una relación fuerte entre la distancia mínima de enfoque y la edad, mientras que en el caso de los mayores sí parece que la hay y además es lineal.

f) Menores de 40:  $r^2 = 0,13$ .

Mayores de 40:  $r^2 = 0,94$ .

Por tanto, la relación lineal es más fuerte en los mayores de 40 ya que el coeficiente de determinación es mayor.

g) Recta de regresión de  $Y$  sobre  $X$  en los mayores de 40:  $y = 4,6218 + 0,3494x$ .

Así pues, por cada año que pasa la distancia mínima de enfoque aumenta 0,3494 cm.

h) Recta de regresión de  $X$  sobre  $Y$  en los mayores de 40:  $x = -8,6909 + 2,6822y$ .

$X(32) = 78$  años. Según el coeficiente de determinación la predicción es muy fiable, aunque el tamaño muestral no es muy grande y eso resta un poco de fiabilidad.