

## CLAVES PARA EMPEZAR

### 1. Página 238

N.º de goles	0	1	2	3	4	5
Frecuencia	6	7	8	6	2	1

### 2. Página 238

- a)  $-2, -\frac{1}{2}, -1$       b)  $4, 5, \frac{11}{2}$       c)  $\frac{3}{2}, \frac{7}{4}, 2$       d)  $3, \frac{7}{2}, 4$       e)  $-1, 0, 1$       f)  $-3, -2, 3$

## VIDA COTIDIANA

### LA MOTOCICLETA. Página 239

En una semana hace  $18 \cdot 10 + 12 \cdot 6 = 252$  km. Por tanto, en una semana hace de media  $\frac{252}{7} = 36$  km diarios.

## RESUELVE EL RETO

### RETO 1. Página 251

Respuesta abierta. Por ejemplo, las variables «tiempo que se tarda en pintar una casa» y «número de personas que se dedican a pintar esa casa». En esta situación, las dos variables representan dos magnitudes inversamente proporcionales, por tanto, presentan dependencia pero no es lineal, ya que la nube de puntos generada se aproximará a una hipérbola. Es decir, no presentan correlación.

## ACTIVIDADES

### 1. Página 240

Las variables son:

- Día de nacimiento → Cuantitativa discreta.
- Lugar de nacimiento → Cualitativa.
- Estatura → Cuantitativa continua.

### 2. Página 240

Respuesta abierta. La muestra no es necesariamente representativa de la población, dependerá de la variable que se quiera estudiar. En el caso de la estatura sí lo sería, en el caso de la letra del apellido no.

### 3. Página 240

- a) Primero tendríamos que escoger el país que queremos estudiar.
- b) Si escogemos un muestreo aleatorio, por ejemplo, todos los individuos tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Así, nos aseguraríamos de tener ciudadanos de todas las edades y condiciones.

- c) Para realizar la encuesta primero realizaremos las preguntas. Luego tenemos que decidir en qué lugares o por qué medios la realizaremos; puede ser a pie de calle o telefónica, por ejemplo. Según el método de recogida de datos el coste será diferente. Y dependiendo del tamaño de la muestra y el tiempo que le podamos dedicar tenemos que decidir cuántas personas hacen las encuestas.

Una vez tengamos escogidos todos los elementos, pasamos a la recogida de datos, para luego procesarlos y hacer la encuesta.

**4. Página 241**

- a) Suponemos que estos datos provienen de una variable estadística cuantitativa discreta.

Datos	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
1	1	0,05	1	0,05
2	4	0,2	5	0,25
3	2	0,1	7	0,35
4	7	0,35	14	0,7
5	3	0,15	17	0,85
6	3	0,15	20	1

- b) Suponemos que estos datos provienen de una variable estadística cuantitativa discreta.

Datos	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
1	3	0,27	3	0,27
2	6	0,55	9	0,82
3	2	0,18	11	1

- c) Suponemos que estos datos provienen de una variable estadística cualitativa.

Datos	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
D	1	0,06	1	0,06
E	2	0,11	3	0,17
R	4	0,22	7	0,39
S	5	0,28	12	0,67
T	6	0,33	18	1

- d) Suponemos que estos datos provienen de una variable estadística cualitativa.

Datos	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
Azul	1	0,14	1	0,14
Blanco	2	0,29	3	0,43
Rojo	4	0,57	7	1

**5. Página 241**

Vamos a calcular  $N$ , es decir, el número total de datos.

$$\frac{5}{N} + \frac{8}{N} + \frac{1}{9} + \frac{1}{6} = 1 \rightarrow \frac{5N + 234}{18N} = 1 \rightarrow N = \frac{234}{13} = 18$$

$$\frac{5}{18} = 0,28 \quad \frac{8}{18} = 0,44 \quad \frac{1}{9} = \frac{2}{18} \quad \frac{1}{6} = \frac{3}{18}$$

$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$f_i$	5	2	8	3
$h_i$	0,28	1/9	0,44	1/6

6. Página 241

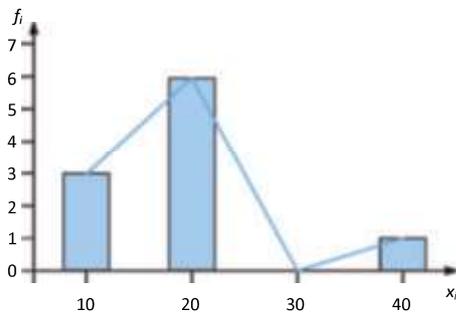
Tenemos que:

$$\left. \begin{aligned} 2 + 2 + f_3 + f_4 + 4 &= 19 \\ 2 + 2 + f_3 &= 7 \end{aligned} \right\} \rightarrow f_3 = 3, f_4 = 8$$

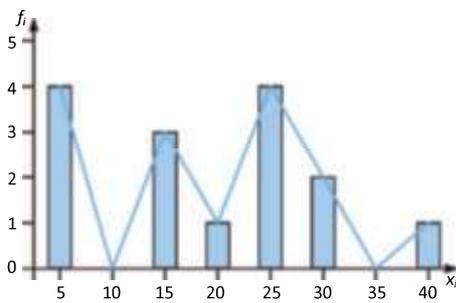
Datos	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
$x_1$	2	0,11	2	0,11
$x_2$	2	0,11	4	0,22
$x_3$	3	0,15	7	0,37
$x_4$	8	0,42	15	0,79
$x_5$	4	0,21	19	1

7. Página 242

a)  $f_{10} = 3$      $f_{20} = 6$      $f_{40} = 1$

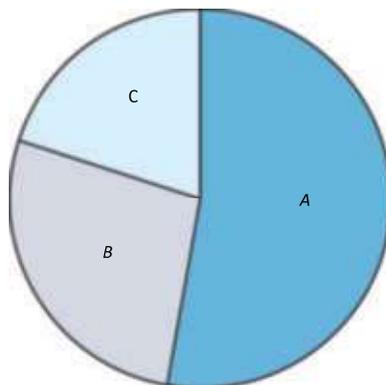


b)  $f_5 = 4$      $f_{15} = 3$      $f_{20} = 1$      $f_{25} = 4$      $f_{30} = 2$      $f_{40} = 1$



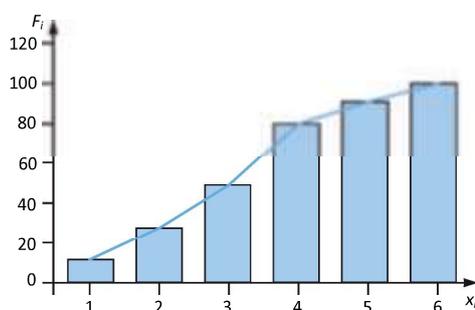
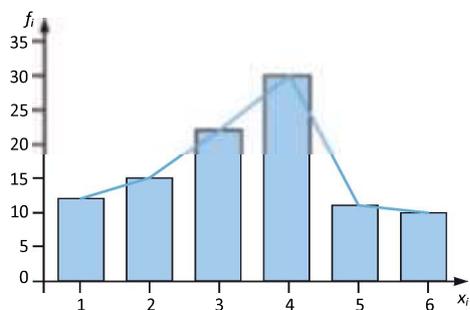
8. Página 242

$x_i$	$f_i$	$h_i$
A	8	0,53
B	4	0,27
C	3	0,2



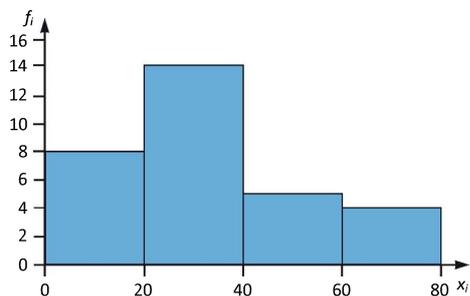
9. Página 242

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$f_i$	12	15	22	30	11	10
$F_i$	12	27	49	79	90	100



10. Página 242

Clases	[0, 20)	[20, 40)	[40, 60)	[60, 80)
$f_i$	8	14	5	4
$F_i$	8	22	27	31

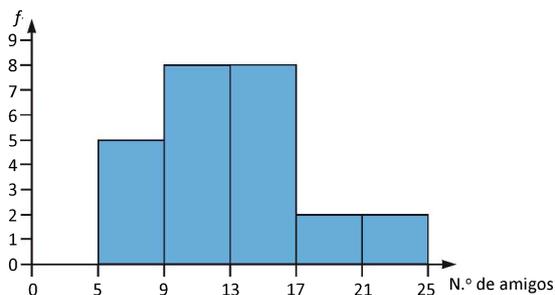


11. Página 243

Vemos la amplitud de los intervalos:

$$\frac{23-6}{\sqrt{25}} = \frac{17}{5} = 3,4 \rightarrow \text{Tomamos intervalos de amplitud 4.}$$

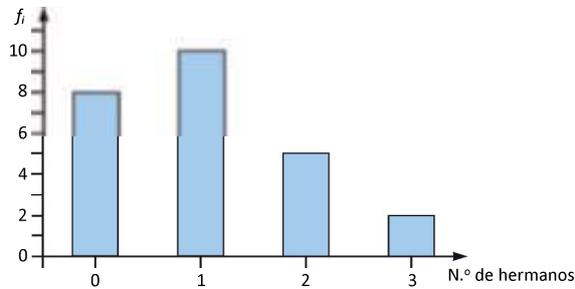
Clases	[5, 9)	[9, 13)	[13, 17)	[17, 21)	[21, 25)
$f_i$	5	8	8	2	2



## 12. Página 243

Respuesta abierta. Por ejemplo:

N.º hermanos	0	1	2	3
$f_i$	8	10	5	2



## 13. Página 243

Datos	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[5, 9)	2	0,11	2	0,11
[9, 13)	1	0,06	3	0,17
[13, 17)	5	0,28	8	0,45
[17, 21)	6	0,33	14	0,78
[21, 25)	4	0,22	18	1

$x_i$	$h_i$	$H_i$
A	0,1	0,1
B	0,12	0,22
C	0,15	0,37
D	0,18	0,55
E	0,2	0,75
F	0,25	1

## 14. Página 244

a)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
3	1	1
4	2	3
5	1	4
6	1	4
8	2	6
9	1	7

$$\text{Media aritmética: } \bar{x} = \frac{3 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 9 \cdot 1}{8} = \frac{47}{8} = 5,875$$

$$\text{Moda: } Mo = \{4, 8\}$$

$$\text{Mediana: } Me = 5,5$$

b)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
11	4	4
12	4	8
13	1	9
14	1	10
16	1	11

$$\text{Media aritmética: } \bar{x} = \frac{11 \cdot 4 + 12 \cdot 4 + 13 \cdot 1 + 14 \cdot 1 + 16 \cdot 1}{11} = \frac{135}{11} = 12,27$$

$$\text{Moda: } Mo = \{11, 12\}$$

$$\text{Mediana: } Me = 12$$

c)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
0	4	4
1	5	9
2	1	10
3	2	12
5	1	13

Media aritmética:  $\bar{x} = \frac{0 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 5 \cdot 1}{13} = \frac{18}{13} = 1,38$

Moda:  $Mo = 1$

Mediana:  $Me = 1$

**15. Página 244**

Vamos a ordenar los datos para calcular el valor de la mediana:

7, 8, 9, 12, 12, 15, 18, 21

El valor de la mediana es 12.

Por ejemplo, si añadimos un solo valor menor que 12 la mediana seguirá siendo 12.

**16. Página 244**

a)  $\bar{x} = \frac{1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 + 5 \cdot 5}{1 + 2 + 3 + 4 + 5} = \frac{55}{15} = 3,67$        $Mo = 5$

Los datos son: 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5 →  $Me = 4$

b)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
2	1	1
4	4	5
6	7	12
8	10	22
10	13	35
12	16	51

$\bar{x} = \frac{2 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 6 \cdot 7 + 8 \cdot 10 + 10 \cdot 13 + 12 \cdot 16}{51} = \frac{462}{51} = 9,06$

$Mo = 12$

$Me = 10$

c)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
1	2	2
7	5	7
9	10	17
11	17	34

$\bar{x} = \frac{1 \cdot 2 + 7 \cdot 5 + 9 \cdot 10 + 11 \cdot 17}{34} = \frac{314}{34} = 9,24$

$Mo = 11$

$Me = \frac{9 + 11}{2} = 10$

## 17. Página 245

a)

$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$F_i$
2	3	6	3
4	1	4	4
6	5	30	9
8	2	16	11
10	7	70	18
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>126</b>	

$$\bar{x} = \frac{126}{18} = 7$$

$$Mo = 10$$

$$Me = \frac{6+8}{2} = 7$$

El valor de la media es menor que el valor de la mediana, 7, y hay dos valores modales.

b)

Clases	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$F_i$
[0, 15)	7,5	6	45	6
[15, 30)	22,5	3	67,5	9
[30, 45)	37,5	5	187,5	14
[45, 60)	52,5	6	315	20
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>615</b>	

$$\bar{x} = \frac{615}{20} = 30,75$$

Intervalo modal = [0,15) y [45,60)  $\rightarrow Mo = 7,5$  y  $52,5$

Intervalo mediano = [30,45)  $\rightarrow Me = 37,5$

El valor de la media es menor que el valor modal. Hay dos modas.

## 18. Página 245

a)

$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$F_i$
3	1	3	1
6	5	30	6
9	7	63	13
12	8	96	21
15	3	45	24
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>237</b>	

$$\bar{x} = \frac{237}{24} = 9,875$$

$$Mo = 12$$

$$Me = 9$$

El valor de la media es menor que la moda, pero mayor que la mediana.

b)

Clases	$x_i$	$f_i$	$x_i \cdot f_i$	$F_i$
[4, 6)	5	4	20	5
[6, 8)	7	8	56	12
[8, 10)	9	12	108	21
[10, 12)	11	10	110	34
<b>Total</b>		<b>34</b>	<b>294</b>	

$$\bar{x} = \frac{294}{34} = 8,65$$

Intervalo modal = [8, 10)  $\rightarrow Mo = 9$

Intervalo mediano = [8, 10)  $\rightarrow Me = 9$

La media es menor que la moda y la mediana, y estas tienen el mismo valor.

**19. Página 246**

a)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
1	1	1
2	2	3
3	1	4
4	2	6
5	3	9
6	2	11
7	3	14
8	3	17
9	2	19

25 % de 19 = 4,75  $\rightarrow 6 > 4,75 \rightarrow Q_1 = 4$

50 % de 19 = 9,5  $\rightarrow 11 > 9,5 \rightarrow Q_2 = 6$

75 % de 19 = 14,25  $\rightarrow 17 > 14,25 \rightarrow Q_3 = 8$

b)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
0	10	10
1	9	19
2	10	29
3	2	31
4	7	38

25 % de 38 = 9,5  $\rightarrow 10 > 9,5 \rightarrow Q_1 = 0$

50 % de 38 = 19  $\rightarrow 19 = 19 \rightarrow Q_2 = 1$

75 % de 38 = 28,5  $\rightarrow 29 > 28,5 \rightarrow Q_3 = 2$

## 20. Página 246

$x_i$	$f_i$	$F_i$
0	2	2
1	6	8
2	5	13
3	3	16
4	4	20
5	3	23

$$8\% \text{ de } 23 = 1,84 \rightarrow 2 > 1,84 \rightarrow P_8 = 0$$

$$34\% \text{ de } 23 = 7,82 \rightarrow 8 > 7,82 \rightarrow P_{34} = 1$$

## 21. Página 246

Notas	3	4	5	6	7	8	9	10
$f_i$	6	25	34	42	50	27	13	3
$F_i$	6	31	65	107	157	184	197	200

Hay  $200 - 20 = 180$  personas que suspenden la oposición. Como 180 es el 90 % de 200 y  $P_{90} = 8$ , entonces 8 es la nota mínima para aprobar (no todos los que saquen 8 conseguirán plaza).

Ordenados los datos, del 32° al 65° tienen de nota 5, luego 5 es el percentil  $P_{16}, P_{17}, \dots, P_{32}$  porque el 16 % de  $200 = 32$  y  $32\% \text{ de } 200 = 64$ , pero  $33\% \text{ de } 200 = 66 > 64$ .

## 22. Página 247

a)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
2	12	12
4	26	38
5	16	54
6	15	69
7	21	90
10	14	104

Mínimo = 2

$$25\% \text{ de } 104 = 26 \rightarrow 38 > 26 \rightarrow Q_1 = 4$$

$$50\% \text{ de } 104 = 52 \rightarrow 54 > 52 \rightarrow Q_2 = 5$$

$$75\% \text{ de } 104 = 78 \rightarrow 90 > 78 \rightarrow Q_3 = 7$$

Máximo = 10

Los datos tienden a estar concentrados equitativamente.

b)

$x_i$	$f_i$	$F_i$
1	16	16
2	7	23
4	7	30
7	15	45
8	13	58
11	2	60

Mínimo = 1

25 % de 60 = 15  $\rightarrow$  16 > 15  $\rightarrow$   $Q_1 = 1$

50 % de 60 = 30  $\rightarrow$  30 = 30  $\rightarrow$   $Q_2 = 4$

75 % de 60 = 45  $\rightarrow$  45 = 45  $\rightarrow$   $Q_3 = 7$

Máximo = 11

Como el mínimo y  $Q_1$  son iguales, entonces los datos menores que  $Q_1$  son todos iguales.

23. Página 247

Clases	$x_i$	$f_i$	$F_i$
[0, 8)	4	7	7
[8, 16)	12	9	16
[16, 24)	20	4	20
[24, 32)	28	6	26

Mínimo = 4

25 % de 26 = 6,5  $\rightarrow$  7 > 6,5  $\rightarrow$   $Q_1 = 4$

50 % de 26 = 13  $\rightarrow$  16 > 13  $\rightarrow$   $Q_2 = 12$

75 % de 26 = 19,5  $\rightarrow$  20 > 19,5  $\rightarrow$   $Q_3 = 20$

Máximo = 28

Los datos tienden a estar más concentrados en valores bajos.

24. Página 247

$x_i$	$f_i$	$F_i$
1	3	3
2	1	4
3	2	6
4	1	7
5	4	11
6	1	12

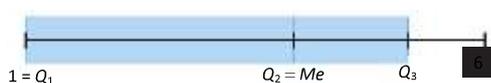
Mínimo = 1

$Q_1 = 1,75$

Mediana = 3,5

$Q_3 = 5$

Máximo = 6



## 25. Página 248

Alba:

$x_i$	$f_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
4	1	4	16	0,775
5	1	5	25	0,225
4,5	1	4,5	20,25	0,275
5,6	1	5,6	31,36	0,825
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>19,1</b>	<b>92,61</b>	<b>2,1</b>

$$\bar{x} = \frac{19,1}{4} = 4,775$$

$$R = 5,6 - 4 = 1,6$$

$$DM = \frac{2,1}{4} = 0,525$$

$$\sigma^2 = \frac{92,61}{4} - 4,775^2 = 0,35$$

$$\sigma = \sqrt{0,35} = 0,59$$

$$CV = \frac{0,59}{4,775} = 0,124 = 12,4 \%$$

Javier:

$x_i$	$f_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
2	1	2	4	2,625
3,5	1	3,5	12,25	1,125
7	1	7	49	2,375
6	1	6	36	1,375
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>18,5</b>	<b>101,25</b>	<b>7,5</b>

$$\bar{x} = \frac{18,5}{4} = 4,625$$

$$R = 7 - 2 = 5$$

$$DM = \frac{7,5}{4} = 1,875$$

$$\sigma^2 = \frac{101,25}{4} - 4,625^2 = 3,92$$

$$\sigma = \sqrt{3,92} = 1,98$$

$$CV = \frac{1,98}{4,625} = 0,4281 = 42,81 \%$$

Pedro:

$x_i$	$f_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
1	1	1	1	3,6875
1	1	1	1	3,6875
8	1	8	64	3,3125
8,75	1	8,75	76,56	4,0625
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>18,75</b>	<b>142,56</b>	<b>14,75</b>

$$\bar{x} = \frac{18,75}{4} = 4,6875$$

$$R = 8,75 - 1 = 7,75$$

$$DM = \frac{14,75}{4} = 3,6875$$

$$\sigma^2 = \frac{142,5625}{4} - 4,6875^2 = 13,67$$

$$\sigma = \sqrt{13,67} = 3,697$$

$$CV = \frac{3,697}{4,6875} = 0,7887 = 78,87 \%$$

26. Página 248

$x_i$	$f_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
1	4	4	4	6,76
2	2	4	8	1,38
3	5	15	45	1,55
4	5	20	80	6,55
<b>Total</b>	16	43	137	16,24

$$\bar{x} = \frac{43}{16} = 2,69$$

$$R = 4 - 1 = 3$$

$$DM = \frac{16,24}{16} = 1,015$$

$$\sigma^2 = \frac{137}{16} - 2,69^2 = 1,33$$

$$\sigma = \sqrt{1,33} = 1,15$$

$$CV = \frac{1,15}{2,69} = 0,4275 = 42,75 \%$$

27. Página 248

$$\left. \begin{aligned} CV_{\text{elefante}} &= \frac{100}{2000} = 0,05 = 5 \% \\ CV_{\text{ratón}} &= \frac{0,02}{0,05} = 0,4 = 40 \% \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{La dispersión en el peso de los ratones es mayor.}$$

28. Página 249

Clases	$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
[0, 6)	3	7	7	21	63
[6, 12)	9	4	11	36	324
[12, 18)	15	1	12	15	225
[18, 24)	21	8	20	168	3528
[24, 30)	27	9	29	243	6561
<b>Total</b>		29		483	10701

$$\bar{x} = \frac{483}{29} = 16,655$$

$$50\% \text{ de } 29 = 14,5 \rightarrow 20 > 14,5 \rightarrow Me = 21$$

$$Mo = 27$$

$$\sigma^2 = \frac{10701}{29} - 16,655^2 = 91,61$$

$$\sigma = \sqrt{91,61} = 9,57$$

$$CV = \frac{9,57}{16,655} = 0,5746 = 57,46 \%$$

Los datos tienden a estar agrupados hacia el máximo. El coeficiente de variación es alto. Por tanto, los datos están dispersos respecto de la media.

## 29. Página 249

$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$
1	2	2	2	2
2	5	7	10	20
3	6	13	18	54
4	1	14	4	16
<b>Total</b>	<b>14</b>		<b>34</b>	<b>92</b>

$$\bar{x} = \frac{34}{14} = 2,43$$

$$50\% \text{ de } 14 = 7 \rightarrow Me = 2,5$$

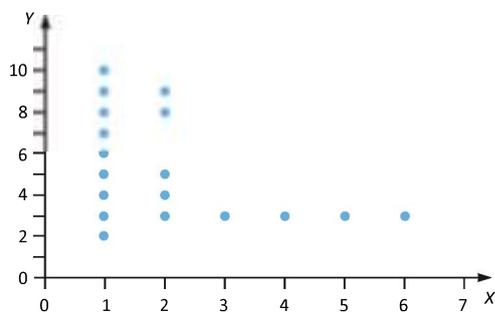
$$Mo = 3$$

$$\sigma^2 = \frac{92}{14} - 2,43^2 = 0,667$$

$$\sigma = \sqrt{0,667} = 0,81$$

$$CV = \frac{0,81}{2,43} = 0,3333 = 33,33\%$$

## 30. Página 250



## 31. Página 250

Respuesta abierta.

## 32. Página 250

Los datos que definen una bisectriz representan variables dependientes.

## 33. Página 251

a) Correlación positiva.

b) Correlación negativa.

## 34. Página 251

Existe correlación positiva.

## 35. Página 251

a)  $y = 3(x + 2) = 3x + 6 \rightarrow$  Correlación positiva.

b)  $y = x - 2 \rightarrow$  Correlación positiva.

c)  $y = 5 - x \rightarrow$  Correlación negativa.

d)  $y = 2x + 2 \rightarrow$  Correlación positiva.

e)  $y = 8 - x \rightarrow$  Correlación negativa.

f)  $y = x + 5 \rightarrow$  Correlación positiva.

## ACTIVIDADES FINALES

### 36. Página 252

- a) Cualitativa.
- b) Cuantitativa continua.
- c) Cuantitativa discreta.
- d) Cuantitativa continua.
- e) Cuantitativa discreta.
- f) Cuantitativa discreta.
- g) Cualitativa.
- h) Cuantitativa discreta.

### 37. Página 252

- a) Cuantitativa discreta.
- b) Cuantitativa continua.
- c) Cualitativa.

### 38. Página 252

Respuesta abierta. Por ejemplo:

«Ciudad favorita en la que hayas estado» es una variable cualitativa.

### 39. Página 252

«Tiempo que dedican al trabajo» → Variable cuantitativa continua.

«La edad» → Variable cuantitativa discreta.

«El estado civil» → Variable cualitativa.

«El número de hijos» → Variable cuantitativa discreta.

### 40. Página 252

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
Aventuras	104	0,416	104	0,416
Novela histórica	45	0,18	149	0,596
Terror	28	0,112	177	0,708
Drama	12	0,048	189	0,756
Biografía	4	0,016	193	0,772
Comedia romántica	57	0,228	250	1

### 41. Página 252

a)

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
0	5	0,167	5	0,167
1	5	0,167	10	0,334
2	2	0,067	12	0,401
3	3	0,1	15	0,501
4	8	0,266	23	0,767
5	3	0,1	26	0,867
6	1	0,033	27	0,9
7	1	0,033	28	0,933
8	2	0,067	30	1

- b) No utilizaron el cajero 5 personas de 30  $\rightarrow 0,167 \rightarrow 16,7\%$
- c) El total de personas que fueron 4, 5, 6 o 7 veces es de 13 de 30  $\rightarrow 0,432 = 43,2\%$
- d) El total de personas que fueron 4 o más veces fueron 15 de 30  $\rightarrow 0,499 = 49,9\%$

#### 42. Página 252

Notas	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
$f_i$	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
$F_i$	2	5	11	<b>18</b>	23	25
$h_i$	0,08	0,12	0,24	0,28	<b>0,2</b>	0,08
$H_i$	0,08	0,2	0,44	0,72	0,92	1

Inventar la posible encuesta es una respuesta abierta.

Por ejemplo, se encuesta a 25 personas para preguntarles de qué temática fue el último libro que leyeron, dando las siguientes opciones: histórico, romántico, de ciencia ficción, de poesía, de teatro, otro.

#### 43. Página 252

a)

$x_i$	$f_i$	$h_i$	%
$x_1$	<b>5</b>	0,2	<b>20</b>
$x_2$	9	<b>0,36</b>	36
$x_3$	3	0,12	<b>12</b>
$x_4$	<b>8</b>	0,32	32

b)

$x_i$	$f_i$	$h_i$	%
$x_1$	4	0,2	<b>20</b>
$x_2$	3	<b>0,15</b>	15
$x_3$	<b>2</b>	0,1	10
$x_4$	7	<b>0,35</b>	35
$x_5$	4	$\frac{1}{5}$	20

#### 44. Página 252

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
$x_1$	<b>3</b>	0,12	3	0,12
$x_2$	9	0,36	<b>12</b>	0,48
$x_3$	<b>6</b>	0,24	18	0,72
$x_4$	2	<b>0,08</b>	20	0,8
$x_5$	<b>5</b>	<b>0,2</b>	25	1

#### 45. Página 252

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[2, 14)	8	2	0,05	2	0,05
[14, 26)	20	4	0,1	6	0,15
[26, 38)	32	7	0,175	13	0,325
[38, 50)	44	7	0,175	20	0,5
[50, 62)	56	10	0,25	30	0,75
[62, 74)	68	4	0,1	34	0,85
[74, 86)	80	4	0,1	38	0,95
[86, 98)	92	2	0,05	40	1

46. Página 252

a)

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[1,9; 3,9)	2,9	3	0,107	3	0,107
[3,9; 5,9)	4,9	11	0,393	14	0,5
[5,9; 7,9)	6,9	7	0,25	21	0,75
[7,9; 9,9]	8,9	7	0,25	28	1

b)

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[1,9; 4,9)	3,4	7	0,25	7	0,25
[4,9; 7,9)	6,4	14	0,5	21	0,75
[7,9; 10,9]	8,4	7	0,25	28	1

47. Página 252

a)

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[10, 22)	16	4	0,1	4	0,1
[22, 34)	28	12	0,3	16	0,4
[34, 46)	40	14	0,35	30	0,75
[46, 58)	52	8	0,2	38	0,95
[58, 70]	64	2	0,05	40	1

b)

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[10, 20)	15	3	0,075	3	0,075
[20, 30)	25	11	0,275	14	0,35
[30, 40)	35	9	0,225	23	0,575
[40, 50)	45	10	0,25	33	0,825
[50, 60)	55	5	0,125	38	0,95
[60, 70]	65	2	0,05	40	1

48. Página 252

Medida	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[2, 10)	50	50	0,1	0,1
[10, 18)	150	200	0,3	0,4
[18, 26)	200	400	0,4	0,8
[26, 34)	100	500	0,2	1

a) Se han realizado 500 mediciones.

b) El 20%.

c) [18, 26)

## 49. Página 253

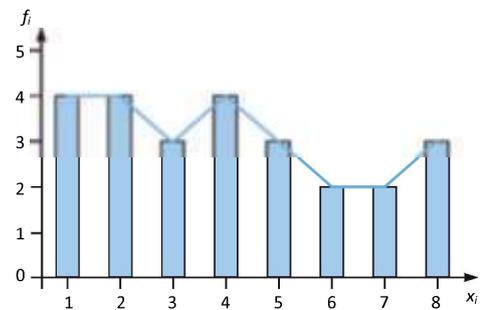
Respuesta (en minutos)	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[0, 60)	250	0,125	250	<b>0,125</b>
[60, 120)	825	0,4125	<b>1075</b>	0,5375
[120, 180)	<b>510</b>	0,255	1585	0,7925
[180, 240)	140	<b>0,07</b>	1725	0,8625
[240, 300)	275	0,1375	<b>2000</b>	1

- a) Se le han realizado la encuesta a 2 000 individuos.  
 b) El 53,75%.  
 c) El 66,75%.

## 50. Página 253

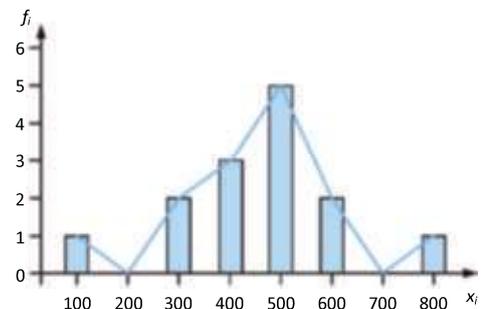
a)

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
1	4	0,16	4	0,16
2	4	0,16	8	0,32
3	3	0,12	11	0,44
4	4	0,16	15	0,6
5	3	0,12	18	0,72
6	2	0,08	20	0,8
7	2	0,08	22	0,88
8	3	0,12	25	1

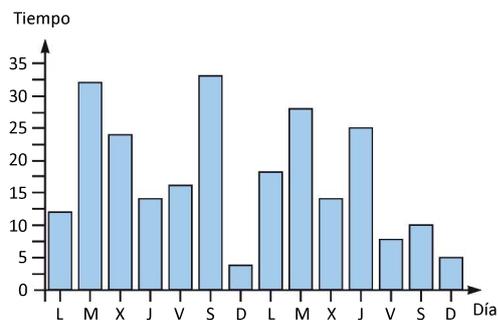


b)

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
100	1	0,071	1	0,071
300	2	0,143	3	0,214
400	3	0,215	6	0,429
500	5	0,357	11	0,786
600	2	0,143	13	0,929
800	1	0,071	14	1



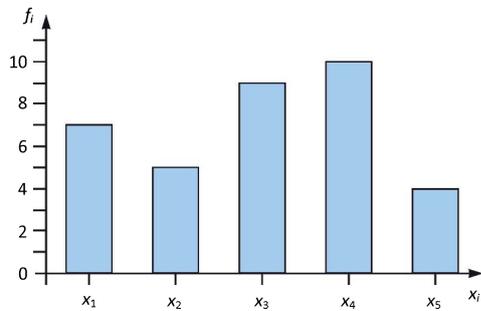
## 51. Página 253



52. Página 253

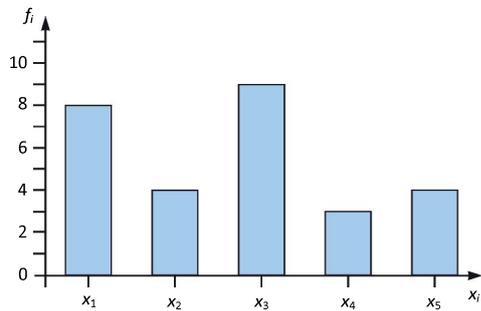
$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$f_i$	7	5	9	10	4

Representamos los datos en un diagrama de barras.



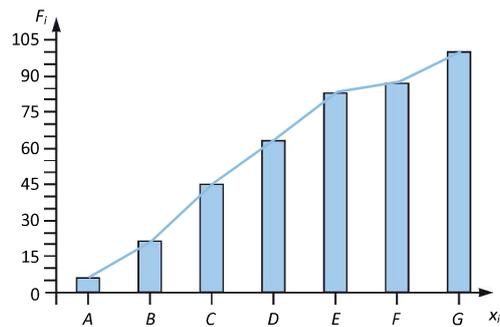
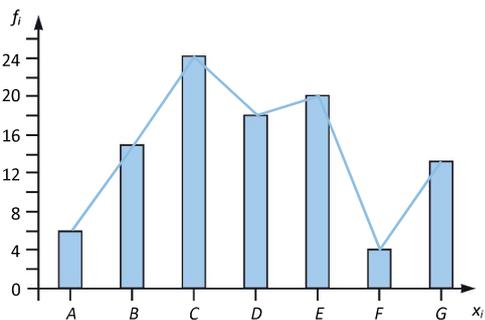
53. Página 253

$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
$f_i$	8	4	9	3	4



54. Página 253

$x_i$	A	B	C	D	E	F	G
$f_i$	6	15	24	18	20	4	13
$F_i$	6	21	45	63	83	87	100



## 55. Página 253

Día de la semana	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
L	3	0,171	3	0,171
M	3,5	0,2	6,5	0,371
X	2	0,114	8,5	0,485
J	3	0,171	11,5	0,656
V	1,5	0,087	13	0,743
S	2	0,114	15	0,857
D	2,5	0,143	17,5	1

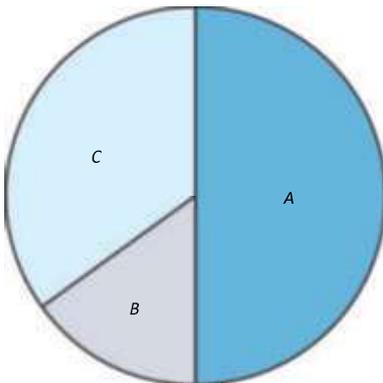
## 56. Página 253

a)

Marca	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
A	20	0,5	20	0,5
B	6	0,15	26	0,65
C	14	0,35	40	1

La variable es la preferencia de marca, es una variable cuantitativa.

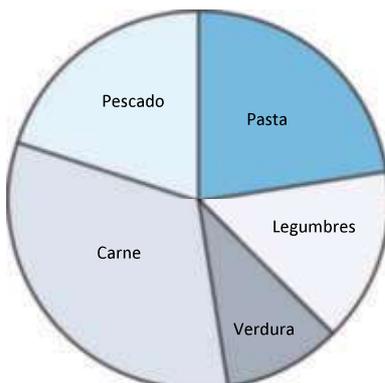
b)



## 57. Página 253

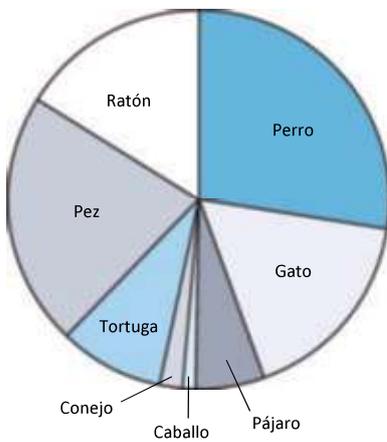
a)

Comidas	Pasta	Legumbres	Verdura	Carne	Pescado
$f_i$	45	30	20	65	40
$h_i$	0,225	0,15	0,1	0,325	0,2



b)

Mascota	Perro	Gato	Pájaro	Caballo	Conejo	Tortuga	Pez	Ratón
$f_i$	50	30	10	2	4	16	40	28
$h_i$	0,278	0,167	0,056	0,011	0,022	0,09	0,22	0,156



58. Página 253

Calculamos por reglas de tres los ángulos correspondientes.

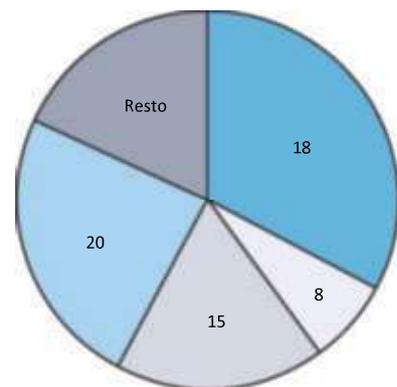
La frecuencia absoluta 6 tiene un sector de  $25,71^\circ$ .

La frecuencia absoluta 15 tiene un sector de  $64,29^\circ$ .

La frecuencia absoluta 20 tiene un sector de  $85,71^\circ$ .

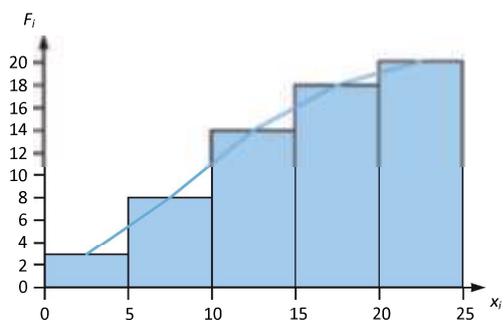
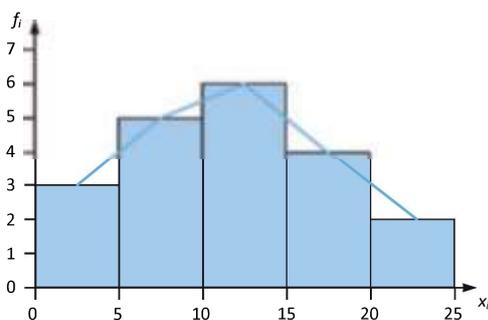
Por tanto queda un sector de  $64,29^\circ$  libre.

El diagrama de sectores sería:



59. Página 253

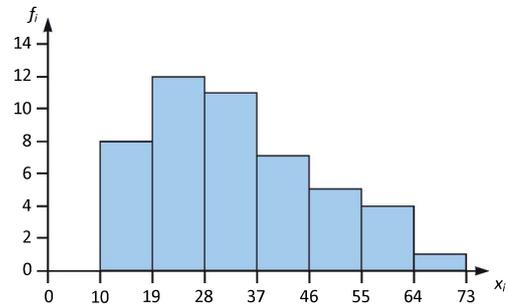
Clases	[0, 5)	[5, 10)	[10, 15)	[15, 20)	[20, 25)
$f_i$	3	5	6	4	2
$F_i$	3	8	14	18	20



## 60. Página 253

$$\frac{66-10}{\sqrt{48}} = 8,08 \rightarrow \text{Los intervalos son de amplitud 9.}$$

Clases	$x_i$	$f_i$
[10, 19)	14,5	8
[19, 28)	23,5	12
[28, 37)	32,5	11
[37, 46)	41,5	7
[46, 55)	50,5	5
[55, 64)	59,5	4
[64, 73)	68,5	1



## 61. Página 253

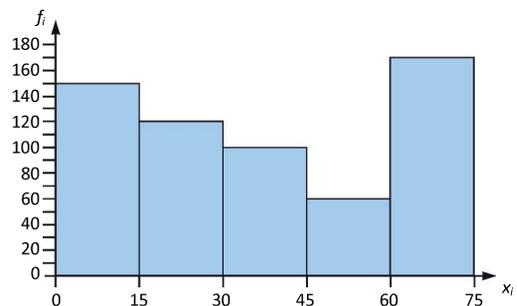
Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[0, 5)	2,5	7	0,259	7	0,259
[5, 10)	7,5	8	0,297	15	0,556
[10, 15)	12,5	3	0,111	18	0,667
[15, 20)	17,5	4	0,148	22	0,815
[20, 25)	22,5	5	0,185	27	1

## 62. Página 254

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[20, 30)	25	6	0,171	6	0,171
[30, 40)	35	4	0,114	10	0,285
[40, 50)	45	3	0,086	13	0,371
[50, 60)	55	7	0,2	20	0,571
[60, 70)	65	1	0,029	21	0,6
[70, 80)	75	9	0,257	30	0,857
[80, 90)	85	5	0,143	35	1

## 63. Página 254

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[0, 15)	7,5	150	0,25	150	0,25
[15, 30)	22,5	120	0,2	270	0,45
[30, 45)	37,5	100	0,17	370	0,62
[45, 60)	52,5	60	0,1	430	0,72
[60, 75)	67,5	170	0,28	600	1



64. Página 254

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
[8, 14)	11	5	0,128	5	0,128
[14, 20)	17	6	0,154	11	0,282
[20, 26)	23	4	0,103	15	0,385
[26, 32)	29	3	0,077	18	0,462
[32, 38)	35	7	0,179	25	0,641
[38, 44)	41	5	0,128	30	0,769
[44, 50)	47	9	0,231	39	1

- a)  $N = 39$
- b) Hay 7 intervalos.
- c) El cuarto intervalo es [26, 32).
- d)  $f_2 = 6$                        $f_5 = 7$
- e)  $F_3 = 15$                        $F_4 = 18$
- f)  $h_1 = 0,128$                    $h_6 = 0,128$
- g)  $H_3 = 0,385$                    $H_5 = 0,641$

65. Página 254

$x_i$	$f_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
2	3	6	12	11,49
5	8	40	200	6,64
6	2	12	72	0,34
7	1	7	49	1,17
10	4	40	400	16,68
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>105</b>	<b>733</b>	<b>36,32</b>

$$\bar{x} = \frac{105}{18} = 5,83 \qquad Mo = 5 \qquad Me = 5$$

$$R = 10 - 2 = 8 \qquad DM = \frac{36,32}{18} = 2,018 \qquad \sigma^2 = \frac{733}{18} - 5,83^2 = 6,733 \qquad \sigma = \sqrt{6,733} = 2,595$$

$$CV = \frac{2,595}{5,83} = 0,4451 = 44,51\%$$

66. Página 254

- a)  $\bar{x} = 2,14$  ,  $Me = 2$  ,  $Mo = 2$       b)  $\bar{x} = 5,2$  ,  $Me = 6$  ,  $Mo = \{4, 6, 8\}$       c)  $\bar{x} = 190$  ,  $Me = 200$  ,  $Mo = \{100, 250\}$

67. Página 254

- a)  $\bar{x} = \frac{1 \cdot 5 + 4 \cdot 2 + 6 \cdot 6 + X_4 \cdot 4 + 9 \cdot 1}{18} = 5 \rightarrow X_4 = 8$
- b)  $\bar{x} = \frac{40 + 3 \cdot X_4}{14} = 5 \rightarrow X_4 = 10$
- c)  $\bar{x} = \frac{97 + 16X_4}{39} = 5 \rightarrow X_4 = 6,125$

## 68. Página 254

$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
8	2	2	16	128	24,02
10	6	8	60	600	60,06
14	8	16	112	1568	48,08
17	9	25	153	2601	27,09
20	12	37	240	4800	0,12
24	15	52	360	8640	59,85
25	20	72	500	12500	99,8
<b>Total</b>	<b>72</b>		<b>1441</b>	<b>30837</b>	<b>319,02</b>

$$\bar{x} = \frac{1441}{72} = 20,01$$

$$Me = 20$$

$$Mo = 25$$

$$R = 25 - 8 = 17$$

$$DM = \frac{319,02}{72} = 4,43$$

$$\sigma^2 = \frac{30837}{72} - 20,01^2 = 27,89$$

$$\sigma = \sqrt{27,89} = 5,28$$

$$CV = \frac{5,28}{20,01} = 0,264 = 26,4\%$$

## 69. Página 254

$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
3	4	4	12	36	20,592
5	7	11	35	175	22,036
8	5	16	40	320	0,74
9	3	19	27	243	2,556
11	2	21	22	242	5,704
14	6	27	84	1176	35,112
<b>Total</b>	<b>27</b>		<b>220</b>	<b>2192</b>	<b>86,74</b>

$$\bar{x} = \frac{220}{27} = 8,148$$

$$Me = 8$$

$$Mo = 5$$

$$R = 14 - 3 = 11$$

$$DM = \frac{86,74}{27} = 3,213$$

$$\sigma^2 = \frac{2192}{27} - 8,148^2 = 14,795$$

$$\sigma = \sqrt{14,795} = 3,846$$

$$CV = \frac{3,846}{8,148} = 0,472 = 47,20\%$$

## 70. Página 254

Clases	$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$
[0, 4)	2	15	15	30
[4, 8)	6	12	27	72
[8, 12)	10	9	36	90
[12, 16)	14	10	46	140
[16, 20)	18	7	53	126
<b>Total</b>		<b>53</b>		<b>458</b>

$$\bar{x} = \frac{458}{53} = 8,642$$

$$Mo = 2$$

$$Me = 6$$

71. Página 254

Clases	$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
[2, 8)	5	8	8	40	200	63,28
[8, 14)	11	5	13	55	605	9,55
[14, 20)	17	3	16	51	867	12,27
[20, 26)	23	6	22	138	3 174	60,54
<b>Total</b>		<b>22</b>		<b>284</b>	<b>4 846</b>	<b>145,64</b>

$$\bar{x} = \frac{284}{22} = 12,91$$

$$Mo = 5$$

$$Me = 11$$

$$R = 23 - 5 = 18$$

$$DM = \frac{145,64}{22} = 6,62$$

$$\sigma^2 = \frac{4846}{22} - 12,91^2 = 53,605$$

$$\sigma = \sqrt{53,605} = 7,322$$

$$CV = \frac{7,322}{12,91} = 0,5672 = 56,72 \%$$

72. Página 255

Clases	$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
[10, 12)	11	1	1	11	121	6,148
[12, 14)	13	4	5	52	676	16,592
[14, 16)	15	5	10	75	1 125	10,74
[16, 18)	17	8	18	136	2 312	1,184
[18, 20)	19	2	20	38	722	3,704
[20, 22)	21	5	25	105	2 205	19,26
[22, 24)	23	2	27	46	1 058	11,704
<b>Total</b>		<b>27</b>		<b>463</b>	<b>8 219</b>	<b>69,332</b>

$$\bar{x} = \frac{463}{27} = 17,148$$

$$Me = 17$$

$$Mo = 17$$

$$R = 23 - 11 = 12$$

$$DM = \frac{69,332}{27} = 2,568$$

$$\sigma^2 = \frac{8219}{27} - 17,148^2 = 10,3535$$

$$\sigma = \sqrt{10,3535} = 3,218$$

$$CV = \frac{3,218}{17,148} = 0,1877 = 18,77 \%$$

73. Página 255

Clases	$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$	$f_i \cdot  x_i - \bar{x} $
[0, 8)	4	2	2	8	32	45,34
[8, 16)	12	2	4	24	288	29,34
[16, 24)	20	1	5	20	400	6,67
[24, 32)	28	1	6	28	784	1,33
[32, 40)	36	3	9	108	3 888	27,99
[40, 48)	44	3	12	132	5 808	51,99
<b>Total</b>		<b>12</b>		<b>320</b>	<b>11 200</b>	<b>162,66</b>

$$\bar{x} = \frac{320}{12} = 26,67$$

$$Me = 32$$

$$Mo = 36 \text{ y } 44$$

$$R = 44 - 4 = 40$$

$$DM = \frac{162,66}{12} = 13,555$$

$$\sigma^2 = \frac{11200}{12} - 26,67^2 = 222,044$$

$$\sigma = \sqrt{222,044} = 14,9$$

$$CV = \frac{14,9}{26,67} = 0,5587 = 55,87 \%$$

**75. Página 255**

$$\bar{x} = \frac{70}{10} = 7 \quad N + 2 = 12$$

a)  $\bar{x} = \frac{70+m}{12} = 7 \rightarrow m = 14 \rightarrow$  La suma de los dos datos debe ser 14. Podemos añadir, por ejemplo, 7 y 7.

b)  $\bar{x} = \frac{70+m}{12} = 8 \rightarrow m = 26 \rightarrow$  La suma de los dos datos debe ser 26. Podemos añadir, por ejemplo, 13 y 13.

c)  $\bar{x} = \frac{70+m}{12} = 6 \rightarrow m = 2 \rightarrow$  La suma de los dos datos debe ser 2. Podemos añadir, por ejemplo, 1 y 1.

**76. Página 255**

$$\bar{x} = \frac{52+x}{11} = 5 \rightarrow x = 5 \cdot 11 - 52 = 3$$

**77. Página 255**

$$\bar{x} = \frac{105+3y}{14} = 9 \rightarrow y = \frac{9 \cdot 14 - 105}{3} = 7$$

**78. Página 255**

$$\bar{x} = \frac{75+x+y}{6} = 20 \rightarrow x+y = 20 \cdot 6 - 75 \rightarrow x+y = 45$$

Para que 23 sea la moda tenemos que  $x = 23 \rightarrow y = 45 - 23 = 22$ .

**79. Página 255**

Ordenamos los datos: 10, 17, x, 19, 21, y, 25

$$\bar{x} = \frac{92+x+y}{7} = 19 \rightarrow x+y = 19 \cdot 7 - 92 \rightarrow x+y = 41$$

Para cumplir las condiciones  $x = 19 \rightarrow y = 41 - 19 = 22$ .

**81. Página 255**

a) Uno de los datos debe ser mayor o igual que 9 y el otro dato debe ser menor o igual que 8, por ejemplo, 8 y 9.

b) Los datos tienen que ser menores o iguales que 8, por ejemplo 7 y 8.

c) Los datos tienen que ser mayores o iguales que 9, por ejemplo 9 y 10.

**82. Página 255**

$$25\% \text{ de } 36 = 9 \rightarrow Q_1 = 9$$

$$50\% \text{ de } 36 = 18 \rightarrow Q_2 = 18$$

$$75\% \text{ de } 36 = 27 \rightarrow Q_3 = 27$$

83. Página 255

Clases	[2, 4)	[4, 6)	[6, 8)	[8, 10)
$x_i$	3	5	7	9
$f_i$	9	13	7	1
$F_i$	9	22	29	30

25 % de 30 = 7,5  $\rightarrow Q_1 = 3$

50 % de 30 = 15  $\rightarrow Q_2 = 5$

75 % de 30 = 22,5  $\rightarrow Q_3 = 7$

84. Página 255

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$	$f_i \cdot x_i$
10	10	0,1818	10	0,1818	100
11	5	0,0909	15	0,2727	55
12	10	0,1818	25	0,4545	120
13	15	0,2727	40	0,7272	195
14	5	0,0909	45	0,8181	70
15	10	0,1818	55	1	150
<b>Total</b>	<b>55</b>				<b>690</b>

$$\bar{x} = \frac{690}{55} = 12,55$$

$$Me = 13$$

$$Mo = 13$$

25 % de 55 = 13,75  $\rightarrow Q_1 = 11$

75 % de 55 = 41,25  $\rightarrow Q_3 = 14$

32 % de 55 = 17,6  $\rightarrow P_{32} = 12$

85. Página 256

a) No hay dependencia lineal.

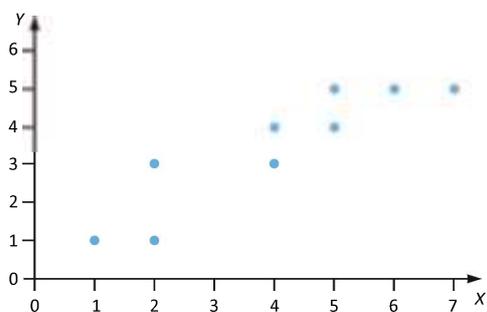
b) Hay dependencia lineal fuerte y negativa.

c) Hay dependencia lineal débil y positiva.

d) Hay dependencia lineal fuerte y positiva.

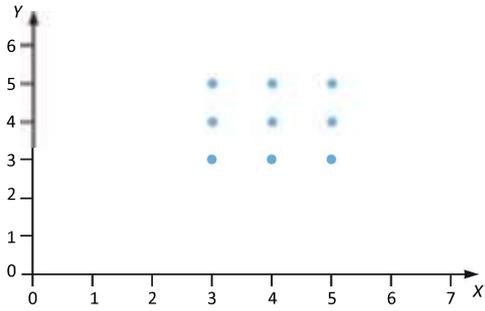
86. Página 256

a)



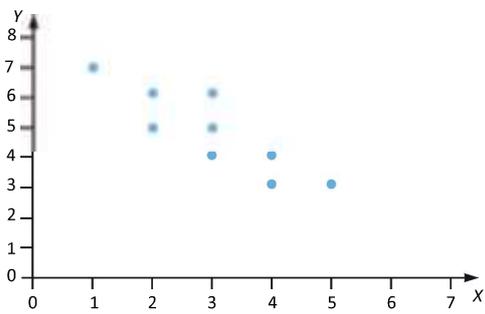
Tienen dependencia lineal, existe correlación positiva.

b)



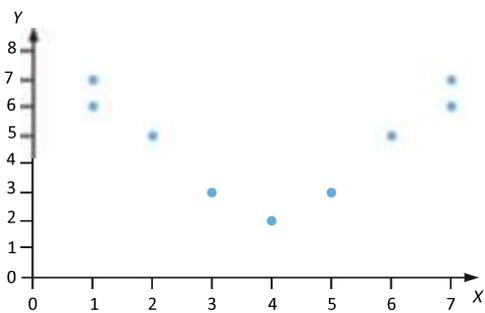
No tienen dependencia lineal.

c)



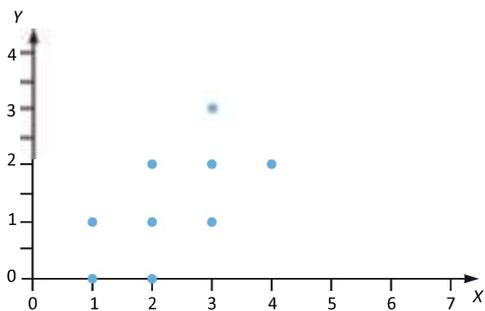
Tienen dependencia lineal, existe correlación negativa.

d)



No tienen dependencia lineal.

e)

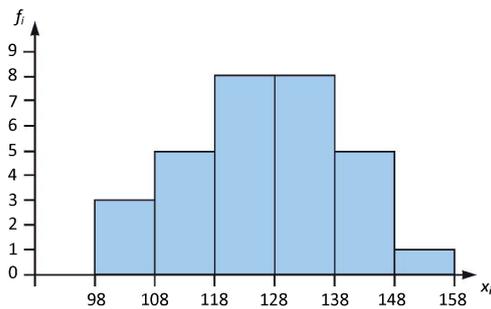


Tienen dependencia lineal, existe correlación positiva.

87. Página 256

a)

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$	$f_i \cdot x_i$
[98, 108)	103	3	0,1	3	0,1	309
[108, 118)	113	5	0,167	8	0,267	565
[118, 128)	123	8	0,267	16	0,534	984
[128, 138)	133	8	0,267	24	0,801	1064
[138, 148)	143	5	0,167	29	0,968	715
[148, 158)	153	1	0,033	30	1	153
<b>Total</b>		<b>30</b>				<b>3 790</b>



b)  $\bar{x} = \frac{3790}{30} = 126,3$

c) 25 % de 30 = 7,5 →  $Q_1 = 113$

50 % de 30 = 15 →  $Q_2 = 123$

75 % de 30 = 22,5 →  $Q_3 = 133$

27 % de 30 = 8,1 →  $P_{27} = 123$

65 % de 30 = 19,5 →  $P_{65} = 133$

90 % de 30 = 27 →  $P_{90} = 143$

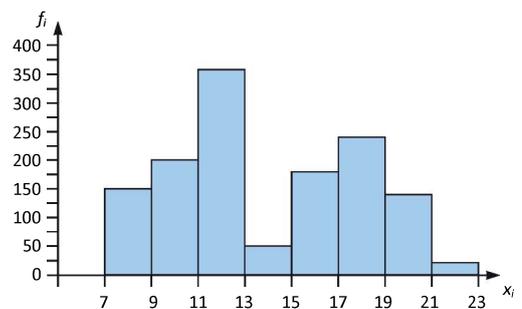
88. Página 256

a) A las once de la mañana se sirven 200 cafés. A las cinco de la tarde se sirven 100 cafés.

b) La hora a la que se sirven menos cafés es a las dos de la tarde.

c)

Clases	$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$
[7, 9)	8	150	150	1 200
[9, 11)	10	200	350	2 000
[11, 13)	12	360	710	4 320
[13, 15)	14	50	760	700
[15, 17)	16	180	940	2 880
[17, 19)	18	240	1 180	4 320
[19, 21)	20	140	1 320	2 800
[21, 23)	22	20	1 340	440
<b>Total</b>		<b>1 340</b>		<b>18 660</b>



d)

$x_i$	$f_i$	$F_i$	$f_i \cdot x_i$
7	50	50	350
8	100	150	800
9	120	270	1080
10	80	350	800
11	200	550	2200
12	160	710	1920
13	40	750	520
14	10	760	140
15	60	820	900
16	120	940	1920
17	100	1040	1700
18	140	1180	2520
19	90	1270	1710
20	50	1320	1000
21	20	1340	420
<b>Total</b>	<b>1340</b>		<b>17980</b>

Datos agrupados:

$$\bar{x} = \frac{18660}{1340} = 13,93 \quad Me = 12 \quad Mo = 12$$

Datos no agrupados:

$$\bar{x} = \frac{17980}{1340} = 13,42 \quad Me = 12 \quad Mo = 11$$

**89. Página 256**

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$	$f_i \cdot x_i$
2	3	0,1	3	0,1	6
5	6	0,2	9	0,3	30
7	9	0,3	18	0,6	63
10	12	0,4	30	1	120
<b>Total</b>	<b>30</b>				<b>219</b>

$$\bar{x} = \frac{219}{30} = 7,3 \quad Me = 7 \quad Mo = 10$$

Con reglas de tres calculamos los ángulos de cada sector:

$$x_1 = 36^\circ \quad x_2 = 72^\circ \quad x_3 = 108^\circ \quad x_4 = 144^\circ$$

90. Página 256

Clases	$x_i$	$f_i$	$F_i$
[18, 26)	22	6	6
[26, 34)	30	7	13
[34, 42)	38	8	21
[42, 50)	46	4	25
[50, 58)	54	4	29
[58, 66)	62	1	30
[18, 26)	22	6	6
[26, 34)	30	7	13
<b>Total</b>		<b>30</b>	

34 % de 30 = 10,2  $\rightarrow P_{34} = 30$

78 % de 30 = 23,4  $\rightarrow P_{78} = 46$

El 34 % de los datos son menores o iguales que 30, y el 78 % de los datos son menores o iguales que 46.

91. Página 256

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$	$f_i \cdot x_i$
1	144	0,12	144	0,12	144
2	120	0,10	264	0,22	240
3	216	0,18	480	0,4	648
4	300	0,25	780	0,65	1200
5	420	0,35	1200	1	2100
<b>Total</b>	<b>1 200</b>				<b>4 332</b>

a)  $\bar{x} = \frac{4332}{1200} = 3,61$                        $Me = 4$                        $Mo = 5$

b) 25 % de 1200 = 300  $\rightarrow Q_1 = 3$ , el 25 % de las puntuaciones son 3 o inferiores.

50 % de 1200 = 600  $\rightarrow Q_2 = 4$ , el 50 % de las puntuaciones son 4 o inferiores.

75 % de 1200 = 900  $\rightarrow Q_3 = 5$ , el 75 % de las puntuaciones son 5 o inferiores.

c) El porcentaje de puntuaciones que puntuó más de 3 es del 60 %. Por tanto, el percentil correspondiente es  $P_{40}$ .

92. Página 257

Sea  $y$  la distancia que debe recorrer el sábado.

$\bar{x} = \frac{22}{5} = 4,4 \text{ km} \rightarrow \bar{x} = \frac{22+y}{6} = 4,4 \rightarrow y = 4,4 \cdot 6 - 22 = 4,4 \text{ km}$

Ordenamos los datos: 2, 3, 5, 5, 7.

La mediana de los datos es 5, para que no se modifique debemos incluir un dato mayor o igual que 5, por ejemplo 6.

La moda de los datos es 5, para que no se modifique tenemos que añadir el dato 5, o un dato distinto de 2, 7 y 3.

## 94. Página 257

a) La media es la misma para las dos empresas:  $\bar{x} = \frac{67}{12} = 5,583$

b)

	Empresa A	Empresa B
Media	5,583	5,583
Rango	8	11
Desviación Media	2,986	3,347
Varianza	9,747	12,913
Desviación típica	3,122	3,593
Coefficiente de variación	0,5592	0,6436

c) La dispersión es mayor en la empresa B.

## 95. Página 257

	Tiempo	Calificaciones
Media	379,167	4,917
Rango	730	7
Desviación Media	170,97	1,444
Varianza	43 007,386	3,573
Desviación típica	207,382	1,891
Coefficiente de variación	0,5469	0,3845

Para comparar su variabilidad calculamos los coeficientes de variación.

Los datos están más dispersos en el conjunto de los tiempos.

## 96. Página 257

Para poder comparar ambas ofertas vamos a medir sus beneficios en unidades de desviación típica.

Sabiendo que un diplomado en Informática de gestión tiene un salario medio de 1080 €, con una desviación típica de 180 €, podemos decir que la oferta de 1200 € se desvía por encima de la media:

$$\frac{1200 - 1080}{180} = 0,667 \text{ unidades de desviación típica}$$

Sin embargo, una oferta de 1140 € a un diplomado en Informática de sistemas, con un sueldo medio de 960 € y 150 € de desviación típica, también se desvía por encima de la media:

$$\frac{1140 - 960}{150} = 1,2 \text{ unidades de desviación típica}$$

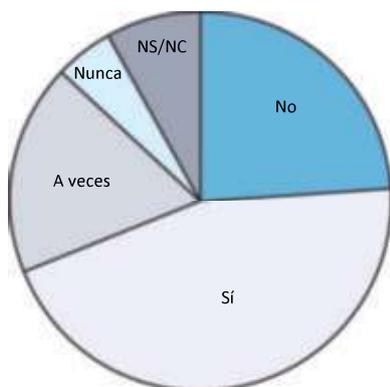
Esto indica que el diplomado en Informática de sistemas es quien recibe la mejor oferta.

## DEBES SABER HACER

### 1. Página 257

$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$
NO	48	0,24	48	0,24
SI	90	0,45	138	0,69
A VECES	36	0,18	174	0,87
NUNCA	10	0,05	184	0,92
NS/NC	16	0,08	200	1

Elaboramos un diagrama de sectores.



### 2. Página 257

Clases	$x_i$	$f_i$	$h_i$	$F_i$	$H_i$	$f_i \cdot x_i$
[7, 12)	9,5	4	0,14	4	0,14	38
[12, 17)	14,5	2	0,07	6	0,21	29
[17, 22)	19,5	8	0,28	14	0,49	156
[22, 27)	24,5	7	0,24	21	0,73	171,5
[27, 32)	29,5	8	0,27	29	1	236
<b>Total</b>		<b>29</b>				<b>630,5</b>

$$\bar{x} = \frac{630,5}{29} = 21,7$$

$$Me = 24,5$$

$$Mo = 19,5 \text{ y } 29,5$$

### 3. Página 257

$$25\% \text{ de } 25 = 6,25 \rightarrow Q_1 = 6$$

$$50\% \text{ de } 25 = 12,5 \rightarrow Q_2 = 8$$

$$75\% \text{ de } 25 = 18,75 \rightarrow Q_3 = 12$$

$$16\% \text{ de } 25 = 4 \rightarrow P_{16} = 5$$

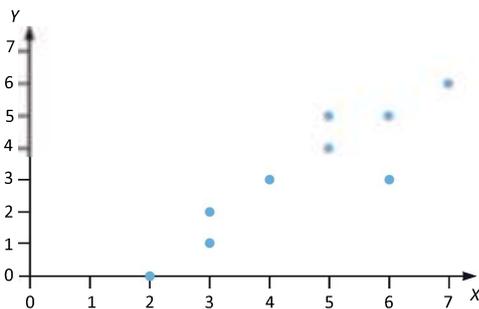
$$34\% \text{ de } 25 = 8,5 \rightarrow P_{34} = 6$$

## 4. Página 257

	Juan	Ana
Media	5	5
Desviación típica	1,67	3,74

Los datos de Ana están más dispersos que los de Juan, ya que, aunque tienen la misma media, la desviación típica de los datos de Ana es mucho mayor.

## 5. Página 257



Los datos presentan correlación positiva.

## COMPETENCIA MATEMÁTICA. En la vida cotidiana

## 97. Página 258

- a) Parece que a menor consumo, mayor precio; salvo en el modelo *D* que es el más barato y no es el que más consume.
- b) Veamos cuánto gastaría de gasolina con cada moto en los 5 años de contrato.

El total de kilómetros que recorrería sería:

- En un día laborable:  $2 \cdot 23 = 46$  km.
- En una semana:  $46 \cdot 5 = 230$  km.
- En un mes (suponiendo que tiene siempre 4 semanas):  $230 \cdot 4 = 920$  km.
- En un año laboral (11 meses):  $920 \cdot 11 = 10\,120$  km.
- En 5 años:  $10\,120 \cdot 5 = 50\,600$  km.

En función de cada moto, el gasto en combustible sería distinto. Así, el gasto que le supondría cada modelo sería:

- Modelo A:  $\frac{50\,600 \cdot 2,1}{100} \cdot 1,2 + 3200 = 4475,12$  €
- Modelo B:  $\frac{50\,600 \cdot 2,7}{100} \cdot 1,2 + 2650 = 4289,44$  €
- Modelo C:  $\frac{50\,600 \cdot 1,75}{100} \cdot 1,2 + 4100 = 5\,162,6$  €
- Modelo D:  $\frac{50\,600 \cdot 2,5}{100} \cdot 1,2 + 2400 = 3918$  €

Por tanto, el modelo que le saldrá más rentable a Julia es el *D*.

## FORMAS DE PENSAR. Razonamiento matemático

### 98. Página 258

La media de los datos es  $\bar{x} = \frac{3+18+12+6+9+24}{6} = \frac{72}{6} = 12$ .

La media que resulta de dividir los datos entre 3 es  $\bar{x} = \frac{1+6+4+2+3+8}{6} = \frac{24}{6} = 4$ .

La segunda media es el resultado de dividir entre 3 a la primera.

### 99. Página 258

Es imposible, ya que, si la edad media aumenta quitando 5 músicos de 19 años, esto quiere decir que la media era mayor de 19 años, y si aumenta añadiendo 5 músicos de 17 años, significa que la media es inferior a 17, por lo que es imposible.

### 100. Página 258

$\bar{x} = \frac{4 \cdot 90 - 18}{4} = 85,5 \rightarrow$  El peso medio es 85,5 kg.

### 101. Página 258

La mediana, ya que la moda nos da el valor mínimo del salario mensual, mientras que la mayoría de la empresa cobra menos de la media (3 740 €).

### 102. Página 258

La correlación es mayor cuanto más se aproximan los puntos a una recta. En este caso, las tres nubes de puntos se encuentran en una recta, por lo que la correlación es igual de fuerte en los tres casos.

## PRUEBAS PISA

### 103. Página 258

$\bar{x} = \frac{60 \cdot 4 + 80}{5} = 64$  La media de las notas de los cinco exámenes es 64 puntos.

### 104. Página 258

a) Sumamos todas las estaturas y dividimos el resultado entre el número total de chicas, es decir 25.

b) 1) Falso

2) Falso

3) Falso

4) Falso

c)  $\bar{x} = \frac{25 \cdot 130 - (1455 - 120)}{25} = 129$  cm La estatura media de las chicas es 129 cm.