



## 1. Datos y tablas de frecuencias

### ■ Piensa y calcula

Se ha preguntado a un grupo de personas cuántos libros han comprado en el último mes. Observa la siguiente tabla, di cuántas personas formaban el grupo y explica lo que significan los datos de cada columna:

Nº libros ( $x_i$ )	Nº personas ( $n_i$ )	$N_i$	$N_i$ (%)	$f_i$	%	$F_i$
0	10	10	20,0	0,20	20	0,20
1	17	27	54,0	0,34	34	0,54
2	14	41	82,0	0,28	28	0,82
3	9	50	100,0	0,18	18	1,00

#### Solución:

El grupo lo formaban 50 personas.

1ª columna: el número de libros que se han comprado durante el último mes.

2ª columna: el número de personas que han comprado cada número de libros respectivamente.

3ª columna: el número de personas acumuladas que han comprado un número determinado de libros o menos.

4ª columna: la columna anterior expresada en porcentaje.

5ª columna: la proporción de personas sobre el total que han comprado un determinado número de libros.

6ª columna: la columna anterior expresada en porcentaje.

7ª columna: las proporciones acumuladas de la 5ª columna.

### ● Aplica la teoría

1. Pon un ejemplo de carácter estadístico cualitativo y otro cuantitativo.

#### Solución:

Carácter cualitativo: el color del pelo.

Carácter cuantitativo: el peso.

2. Se ha lanzado un dado de seis caras numeradas del 1 al 6, obteniéndose los siguientes resultados:

4	2	1	2	6	5	5	5	6	2
3	3	4	2	3	3	5	6	1	3
1	2	1	4	4	5	3	1	6	2
1	2	2	3	3	4	5	5	5	6

- a) Clasifica el carácter estudiado.  
b) Haz la tabla de frecuencias absolutas y relativas.

#### Solución:

a) Cuantitativo discreto.

b) Tabla.

$x_i$	$n_i$	$N_i$	$N_i$ (%)	$f_i$	$f_i$ (%)	$F_i$
1	6	6	15,0	0,150	15,0	0,150
2	8	14	35,0	0,200	20,0	0,350
3	8	22	55,0	0,200	20,0	0,550
4	5	27	67,5	0,125	12,5	0,675
5	8	35	87,5	0,200	20,0	0,875
6	5	40	100,0	0,125	12,5	1,000
<b>Total</b>	<b>40</b>			<b>1,000</b>	<b>100,0</b>	

3. Se ha realizado un estudio sobre el peso en gramos de unas piezas, obteniéndose los siguientes resultados:

69 58 54 40 61 72 56 52 64 57  
 52 60 54 50 63 55 50 31 69 61  
 51 58 54 48 63 69 58 55 50 70  
 32 35 46 40 38 39 42 36 40 47

- a) Clasifica el carácter estudiado.  
 b) Agrupa los datos en 6 intervalos y haz la tabla de frecuencias absolutas y relativas.

**Solución:**

a) Cuantitativo continuo.

b) Recorrido =  $72 - 31 = 41$

Número de intervalos: 6

Longitud de cada intervalo:  $42 : 6 = 7$

Extremo inferior del primer intervalo:

$$(42 - 41) : 2 = 0,5 \Rightarrow 31 - 0,5 = 30,5$$

Intervalo	$x_i$	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$	$f_i$	$f_i(\%)$	$F_i$
30,5 - 37,5	34	4	4	10,0	0,100	10,0	0,100
37,5 - 44,5	41	6	10	25,0	0,150	15,0	0,250
44,5 - 51,5	48	7	17	42,5	0,175	17,5	0,425
51,5 - 58,5	55	12	29	72,5	0,300	30,0	0,725
58,5 - 65,5	62	6	35	87,5	0,150	15,0	0,875
65,5 - 72,5	69	5	40	100,0	0,125	12,5	1,000
<b>Total</b>		<b>40</b>			<b>1,000</b>	<b>100,0</b>	

4. Se ha preguntado a una muestra de personas sobre el tipo de deporte que realizan, obteniéndose los siguientes resultados:

Tipo	Nº de personas
Natación	4
Tenis	10
Carrera	20
Ciclismo	6

- a) Clasifica el carácter estudiado.  
 b) Haz la tabla de frecuencias absolutas y relativas.

**Solución:**

a) Cualitativo.

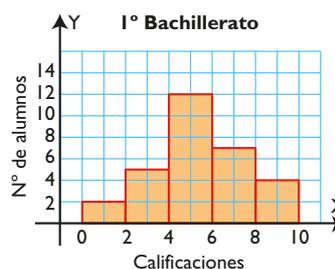
b) Tabla.

Tipo	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$	$f_i$	$f_i(\%)$	$F_i$
Natación	4	4	10	0,10	10	0,10
Tenis	10	14	35	0,25	25	0,35
Carrera	20	34	85	0,50	50	0,85
Ciclismo	6	40	100	0,15	15	1,00
<b>Total</b>	<b>40</b>			<b>1,00</b>	<b>100</b>	

## 2. Gráficos estadísticos

### ■ Piensa y calcula

- a) ¿Qué representa el gráfico adjunto?  
 b) Escribe la tabla de frecuencias absolutas.  
 c) ¿Cuántos individuos han sacado una calificación mayor que 5?



**Solución:**

a) La distribución de las calificaciones de un grupo de alumnos de 1º de Bachillerato.

b) Tabla.

Intervalo	0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	Suma
$x_i$	1	3	5	7	9	
$n_i$	2	5	12	7	4	<b>30</b>

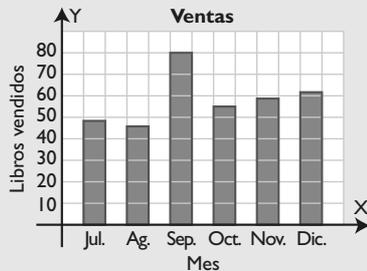
c)  $7 + 4 = 11$  alumnos.

## ● Aplica la teoría

5. Representa en un diagrama de barras la distribución del número total de libros vendidos en los últimos seis meses en una librería:

Mes	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Nº libros	48	46	80	55	59	62

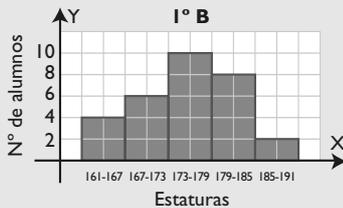
**Solución:**



6. Representa en un histograma la siguiente distribución de las estaturas en centímetros de los alumnos de 1º B:

$x_i$	161-167	167-173	173-179	179-185	185-191
$n_i$	4	6	10	8	2

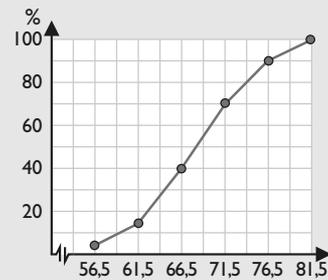
**Solución:**



7. La siguiente tabla recoge la distribución del peso en kilogramos de un grupo de personas. Haz un polígono de frecuencias acumuladas:

Peso (kg)	Nº de personas
51,5 a 56,5	2
56,5 a 61,5	4
61,5 a 66,5	10
66,5 a 71,5	12
71,5 a 76,5	8
76,5 a 81,5	4

**Solución:**



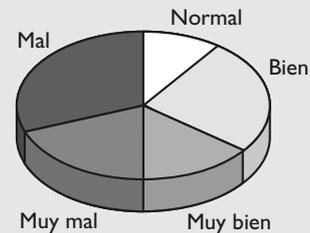
8. En una encuesta sobre el funcionamiento de un servidor de Internet, se han recogido las siguientes respuestas:

$x_i$	Muy mal	Mal	Normal	Bien	Muy bien
$n_i$	20	30	10	25	15

Representa los datos en un diagrama de sectores.

**Solución:**

Opinión sobre un servidor de Internet



## 3. Parámetros estadísticos

### ■ Piensa y calcula

En la tabla adjunta se recogen el número de hijos de las familias de 20 alumnos. Calcula el número medio de hijos por familia.

Nº de hijos	1	2	3	4
Nº de familias	6	9	4	1

**Solución:**

$$\text{Nº medio de hijos} = (1 \cdot 6 + 2 \cdot 9 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 1) : 20 = 40 : 20 = 2$$

## ● Aplica la teoría

9. El número de errores ortográficos cometidos por un grupo de estudiantes en una prueba ha sido:

Nº de errores	0	1	2	3	4
Nº de alumnos	6	7	5	5	2

Calcula el número medio de errores, la desviación típica e interpreta el coeficiente de variación.

**Solución:**

Nº de errores: $x_i$	Nº de alumnos: $n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
0	6	0	0
1	7	7	7
2	5	10	20
3	5	15	45
4	2	8	32
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>104</b>

Media:  $\bar{x} = 40/25 = 1,6$  errores.

Varianza:  $V = 104/25 - 1,6^2 = 1,6$

$\sigma = \sqrt{1,6} = 1,26$

$CV = 1,26/1,6 = 0,79 = 79\% > 30\% \Rightarrow$  Hay mucha dispersión en los datos.

10. La duración en horas de una muestra de bombillas ha sido:

$x_i$	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800
$n_i$	6	8	11	9	6

Calcula la duración media, la desviación típica e interpreta el coeficiente de variación.

**Solución:**

Intervalo	$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
300 - 400	350	6	2 100	735 000
400 - 500	450	8	3 600	1 620 000
500 - 600	550	11	6 050	3 327 500
600 - 700	650	9	5 850	3 802 500
700 - 800	750	6	4 500	3 375 000
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>22 100</b>	<b>12 860 000</b>

Media:  $\bar{x} = 22\ 100/40 = 552,5$  horas.

Varianza:  $V = 12\ 860\ 000/40 - 552,5^2 = 16\ 243,75$

$\sigma = \sqrt{16\ 243,8} = 127,45$

$CV = 127,45/552,5 = 0,23 = 23\% < 30\% \Rightarrow$  Hay poca dispersión en los datos.

11. Se desea comparar las distribuciones A y B de la tabla adjunta. ¿Cuál de las dos tiene mayor dispersión?

$x_i$	A	B
1	1	12
2	8	5
3	22	2
4	7	7
5	2	14

**Solución:**

Distribución A:

$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
1	1	1	1
2	8	16	32
3	22	66	198
4	7	28	112
5	2	10	50
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>121</b>	<b>393</b>

Media:  $\bar{x} = 121/40 = 3,03$

Varianza:  $V = 393/40 - 3,03^2 = 0,64$

$\sigma = \sqrt{0,67} = 0,8$

$CV = 0,8/3,03 = 0,26 = 26\% < 30\%$

Distribución B:

$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
1	12	12	12
2	5	10	20
3	2	6	18
4	7	28	112
5	14	70	350
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>126</b>	<b>512</b>

Media:  $\bar{x} = 126/40 = 3,15$

Varianza:  $V = 512/40 - 3,15^2 = 2,88$

$\sigma = \sqrt{2,88} = 1,7$

$CV = 1,7/3,15 = 0,54 = 54\% > 30\%$

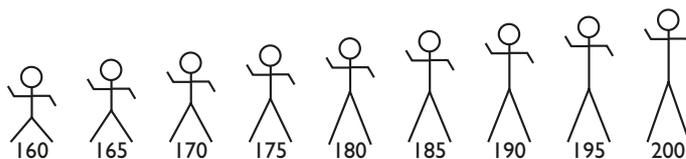
La distribución B tiene más del doble de dispersión que la distribución A

## 4. Medidas de posición

### ■ Piensa y calcula

Calcula la estatura que deja por debajo de ella al:

- a) 50% de los individuos.  
b) 25% de los individuos.



**Solución:**

- a) 180 cm                      b) 170 cm

### ● Aplica la teoría

12. Calcula los tres primeros cuartiles de los siguientes datos:

4 2 1 2 6 5 5 5 6 2  
3 3 4 2 3 3 5 6 1 3

**Solución:**

a) Se ordenan los datos y se calcula N:

1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6  
N = 20

b)  $20/4 = 5 \Rightarrow 5^\circ$  lugar  $\Rightarrow 5^\circ$  y  $6^\circ$  lugar  $\Rightarrow Q_1 = \frac{2+2}{2} = 2$

$20/2 = 10 \Rightarrow 10^\circ$  lugar  $\Rightarrow 10^\circ$  y  $11^\circ$  lugar  $\Rightarrow$

$\Rightarrow Q_2 = \frac{3+3}{2} = 3$

$20 \cdot (3/4) = 15 \Rightarrow 15^\circ$  lugar  $\Rightarrow 15^\circ$  y  $16^\circ$  lugar  $\Rightarrow$

$\Rightarrow Q_3 = \frac{5+5}{2} = 5$

13. Calcula la mediana y el percentil  $P_{10}$  de los siguientes datos:

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$n_i$	2	10	14	7	4	3

**Solución:**

$x_i$	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$
1	2	2	5,0
2	10	12	30,0
3	14	26	65,0
4	7	33	82,5
5	4	37	92,5
6	3	40	100,0

**Mediana:**

$P_{50} = 3$  porque para  $x = 3$

$N_3 = 65\% > 50\%$

**Percentil:**

$P_{10} = 2$  porque para  $x = 2$

$N_2 = 30\% > 10\%$

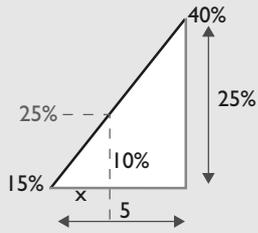
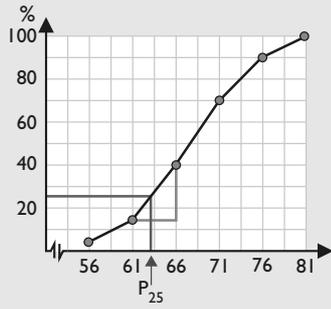
14. Calcula los percentiles  $P_{25}$  y  $P_{50}$  en la siguiente distribución de pesos:

Peso (kg)	Nº de personas
51 a 56	2
56 a 61	4
61 a 66	10
66 a 71	12
71 a 76	8
76 a 81	4

**Solución:**

Peso(kg)	Extremo	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$
51 a 56	56	2	2	5
56 a 61	61	4	6	15
61 a 66	66	10	16	40
66 a 71	71	12	28	70
71 a 76	76	8	36	90
76 a 81	81	4	40	100

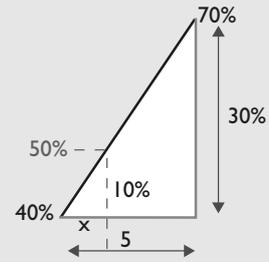
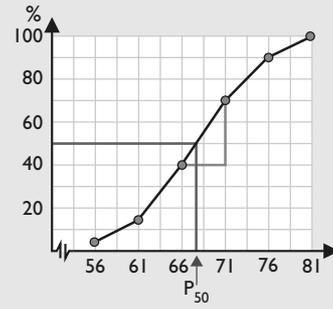
a) El  $P_{25}$  se alcanza en el intervalo: 61 - 66



$$5/25 = x/10 \Rightarrow x = 2$$

$$\text{El } P_{25} = 61 + 2 = 63$$

b) El  $P_{50}$  se alcanza en el intervalo: 66 - 71



$$5/30 = x/10 \Rightarrow x = 1,67$$

$$\text{El } P_{50} = 66 + 1,67 = 67,67$$

# Ejercicios y problemas

## 1. Datos y tablas de frecuencias

15. Un equipo de baloncesto ha conseguido los siguientes puntos:  
78, 78, 78, 80, 80, 80, 80, 80, 85, 85, 85, 85, 85, 94, 94, 94, 94, 100, 100, 100
- Clasifica el carácter estudiado.
  - Haz la tabla de frecuencias absolutas y relativas.

### Solución:

- Tiene un carácter cuantitativo discreto.
- Tabla.

$x_i$	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$	$f_i$	$f_i(\%)$	$F_i$
78	3	3	15	0,15	15	0,15
80	5	8	40	0,25	25	0,40
85	5	13	65	0,25	25	0,65
94	4	17	85	0,20	20	0,85
100	3	20	100	0,15	15	1,00
<b>Total</b>	<b>20</b>			<b>1,00</b>	<b>100</b>	

16. Las edades de los empleados de una empresa son:
- 27 37 24 27 29 36 25 28 34 39  
34 24 31 24 32 31 35 27 30 28  
35 31 24 26 32 38 34 26 29 32  
23 28 36 37 35 28 31 33 29 24
- Clasifica el carácter estudiado.
  - Agrupar los datos en 6 intervalos.
  - Haz la tabla de frecuencias absolutas y relativas.

### Solución:

- Carácter cuantitativo continuo.
- Recorrido:

$$39 - 23 = 16$$

Número de intervalos: 6

Longitud de cada intervalo:

$$16 : 6 = 3$$

Extremo inferior del primer intervalo:

$$(18 - 16) : 2 = 1 \Rightarrow 23 - 1 = 22$$

- Tabla.

	$x_i$	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$	$f_i$	$f_i(\%)$	$F_i$
22 - 25	23,5	6	6	15	0,15	15	0,15
25 - 28	26,5	6	12	30	0,15	15	0,30
28 - 31	29,5	8	20	50	0,20	20	0,50
31 - 34	32,5	8	28	70	0,20	20	0,70
34 - 37	35,5	8	36	90	0,20	20	0,90
37 - 40	38,5	4	40	100	0,10	10	1,00
<b>Total</b>		<b>40</b>			<b>1,00</b>	<b>100</b>	

17. Las calificaciones de un grupo de alumnos en una prueba son:

1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3; 4; 4; 4; 4,5; 4,5; 5; 5; 5; 5; 5,5; 5,5; 6; 6; 6,5; 7; 7; 8; 9

- Clasifica el carácter estudiado.
- Agrupar los datos en 5 intervalos.
- Haz la tabla de frecuencias absolutas y relativas.

### Solución:

- Carácter cuantitativo continuo.

- Recorrido =  $9 - 1 = 8$

Número de intervalos: 5

Longitud de cada intervalo:  $10 : 5 = 2$

Extremo inferior del primer intervalo:

$$(10 - 8) : 2 = 1 \Rightarrow 1 - 1 = 0$$

- Tabla.

	$x_i$	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$	$f_i$	$f_i(\%)$	$F_i$
0 - 2	1	2	2	8	0,08	8	0,08
2 - 4	3	4	6	24	0,16	16	0,24
4 - 6	5	12	18	72	0,48	48	0,72
6 - 8	7	5	23	92	0,20	20	0,92
8 - 10	9	2	25	100	0,08	8	1,00
<b>Total</b>		<b>25</b>			<b>1,00</b>	<b>100</b>	

18. Las estaturas en centímetros de un grupo de personas son:

167, 185, 182, 170, 172, 164, 184, 168, 185, 175, 180, 175, 180, 184, 170, 175, 180, 168, 174, 183, 175, 183, 175, 191, 170, 163, 185, 180, 190, 190

- Clasifica el carácter estudiado.
- Agrupar los datos en 5 intervalos.
- Haz la tabla de frecuencias absolutas y relativas.

### Solución:

- Carácter cuantitativo continuo.

- Recorrido =  $191 - 163 = 28$

Número de intervalos: 5

Longitud de cada intervalo:  $30 : 5 = 6$

Extremo inferior del primer intervalo:

$$(30 - 28) : 2 = 1 \Rightarrow 163 - 1 = 162$$

- Tabla.

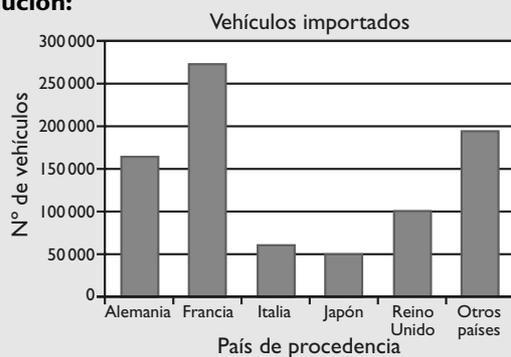
	$x_i$	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$	$f_i$	$f_i(\%)$	$F_i$
162 - 168	165	3	3	10	0,1	10	0,1
168 - 174	171	6	9	30	0,2	20	0,3
174 - 180	177	6	15	50	0,2	20	0,5
180 - 186	183	12	27	90	0,4	40	0,9
186 - 192	189	3	30	100	0,1	10	1,0
<b>Total</b>		<b>30</b>			<b>1,00</b>	<b>100</b>	

## 2. Gráficos estadísticos

19. La siguiente tabla recoge los vehículos importados en un año según el país de procedencia. Representa los datos en un diagrama de barras.

País	Nº de vehículos
Alemania	165 000
Francia	275 000
Italia	60 000
Japón	50 000
Reino Unido	100 000
Otros países	195 000

**Solución:**



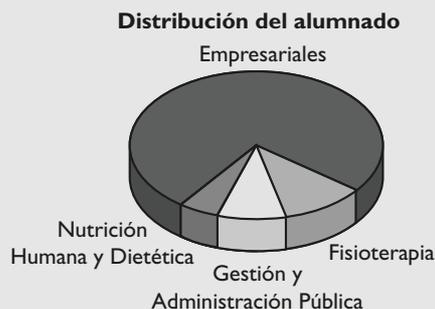
20. La siguiente tabla recoge el número de alumnos matriculados en los siguientes estudios:

Estudios	Nº de alumnos
Empresariales	82 500
Fisioterapia	11 000
Gestión y Administración Pública	11 000
Nutrición Humana y Dietética	5 500

Representa los datos en un diagrama de sectores.

**Solución:**

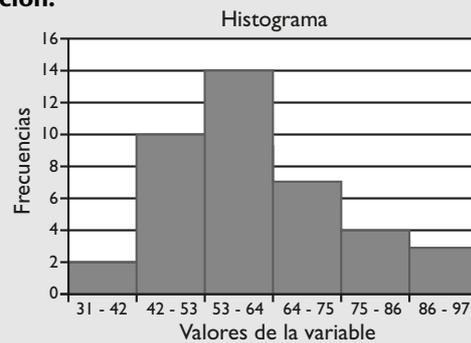
Estudios	$n_i$	$f_i$	Amplitud
Empresariales	82 500	0,75	270°
Fisioterapia	11 000	0,10	36°
Gestión y Administración Pública	11 000	0,10	36°
Nutrición Humana y Dietética	5 500	0,05	18°



21. Haz un histograma para la siguiente distribución de datos:

$x_i$	$n_i$
31-42	2
42-53	10
53-64	14
64-75	7
75-86	4
86-97	3

**Solución:**

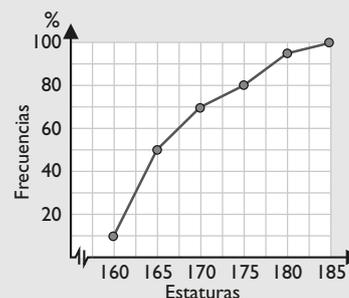


22. Haz un polígono de frecuencias acumuladas de la siguiente distribución de estaturas:

Estaturas	Frecuencias
155-160	10
160-165	40
165-170	20
170-175	10
175-180	15
180-185	5

**Solución:**

Estaturas	Extremo	$n_i$	$N_i$	%
155 - 160	160	10	10	10
160 - 165	165	40	50	50
165 - 170	170	20	70	70
170 - 175	175	10	80	80
175 - 180	180	15	95	95
180 - 185	185	5	100	100
		<b>100</b>		



# Ejercicios y problemas

## 3. Parámetros estadísticos

23. La puntuación obtenida por un equipo de baloncesto en los últimos partidos ha sido:

Puntuación	Nº de partidos
75	2
79	5
80	9
85	4
92	3
102	2

Calcula:

- la media.
- la desviación típica.
- el coeficiente de variación.

**Solución:**

$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
75	2	150	11 250
79	5	395	31 205
80	9	720	57 600
85	4	340	28 900
92	3	276	25 392
102	2	204	20 808
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>2 085</b>	<b>175 155</b>

Media:  $\bar{x} = 2\,085/25 = 83,4$

Varianza:  $V = 175\,155/25 - 83,4^2 = 50,64$

$\sigma = \sqrt{50,64} = 7,12$

CV =  $7,12/83,4 = 0,09 = 9\% < 30\% \Rightarrow$  Hay poca dispersión en los datos.

24. La temperatura media máxima mensual registrada en una ciudad ha sido:

Mes	Temperatura (°C)
Enero	16
Febrero	14
Marzo	22
Abril	25
Mayo	27
Junio	28
Julio	32
Agosto	30
Septiembre	26
Octubre	19
Noviembre	16
Diciembre	14

Calcula:

- la temperatura media anual.
- la desviación típica.
- el coeficiente de variación.

**Solución:**

Mes	Temperatura ( $x_i$ )	$x_i^2$
Enero	16	256
Febrero	14	196
Marzo	22	484
Abril	25	625
Mayo	27	729
Junio	28	784
Julio	32	1 024
Agosto	30	900
Septiembre	26	676
Octubre	19	361
Noviembre	16	256
Diciembre	14	196
<b>Total</b>	<b>269</b>	<b>6 487</b>

Media:  $\bar{x} = 269/12 = 22,42 \text{ °C}$

Varianza:  $V = 6487/12 - 22,42^2 = 37,93$

$\sigma = \sqrt{37,93} = 6,16$

CV =  $6,16/22,42 = 0,27 = 27\% < 30\% \Rightarrow$  Hay poca dispersión en los datos.

25. Dos jugadores de baloncesto, A y B, consiguen encestar tiros de tres puntos por partido según la distribución siguiente:

Encastes	Jugador A	Jugador B
1	1	8
2	3	1
3	13	0
4	2	1
5	1	10

Compara los coeficientes de variación de cada jugador.

**Solución:**

Distribución del jugador A:

$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
1	1	1	1
2	3	6	12
3	13	39	117
4	2	8	32
5	1	5	25
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>59</b>	<b>187</b>

Media:  $\bar{x} = 59/20 = 2,95$  encestes.

Varianza:  $V = 187/20 - 2,95^2 = 0,65$

$\sigma = \sqrt{0,65} = 0,8$

$CV = 0,8/2,95 = 0,27 = 27\% < 30\%$

Distribución del jugador B:

$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
1	8	8	8
2	1	2	4
3	0	0	0
4	1	4	16
5	10	50	250
	<b>20</b>	<b>64</b>	<b>278</b>

Media:  $\bar{x} = 64/20 = 3,2$  encestes.

Varianza:  $V = 278/20 - 3,2^2 = 3,66$

$\sigma = \sqrt{3,66} = 1,91$

$CV = 1,91/3,2 = 0,60 = 60\%$

El jugador B tiene más del doble de dispersión que el jugador A.

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$n_i$	4	12	14	8	7	5

**Solución:**

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$n_i$	4	12	14	8	7	5
$N_i$	4	16	30	38	45	50
%	8	32	60	76	90	100

Cuartil inferior:

$Q_1 = P_{25} = 2$  porque para  $x = 2$

$N_2 = 32\% > 25\%$

Segundo cuartil:

$Q_2 = P_{50} = 3$  porque para  $x = 3$

$N_3 = 60\% > 50\%$

Cuartil superior:

$Q_3 = P_{75} = 4$  porque para  $x = 4$

$N_4 = 76\% > 75\%$

#### 4. Medidas de posición

26. Calcula el primer cuartil, el decil  $D_1$  y el percentil  $P_{50}$  en el conjunto de datos siguientes:

3	5	4	3	4
6	5	3	3	2
6	1	4	5	4
2	2	3	5	2

**Solución:**

a) Se ordenan los datos:

1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6

$N = 20$

b)  $20 \cdot (25/100) = 5 \Rightarrow 5^\circ$  lugar  $\Rightarrow 5^\circ$  y  $6^\circ$  lugar  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow Q_1 = P_{25} = \frac{2 + 3}{2} = 2,5$$

$20 \cdot (10/100) = 2 \Rightarrow 2^\circ$  lugar  $\Rightarrow 2^\circ$  y  $3^\circ$  lugar  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow D_1 = P_{10} = \frac{2 + 2}{2} = 2$$

$20 \cdot (50/100) = 10 \Rightarrow 10^\circ$  lugar  $\Rightarrow 10^\circ$  y  $11^\circ$  lugar  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow P_{50} = \frac{3 + 4}{2} = 3,5$$

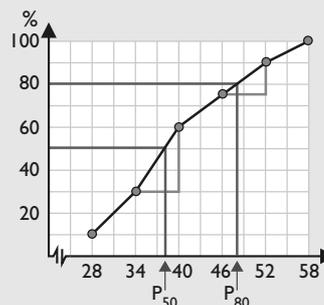
27. Calcula los tres primeros cuartiles en la siguiente tabla de frecuencias:

28. Calcula la mediana y el percentil  $P_{80}$  en la siguiente distribución:

$x_i$	$n_i$
22 a 28	8
28 a 34	16
34 a 40	24
40 a 46	12
46 a 52	12
52 a 58	8

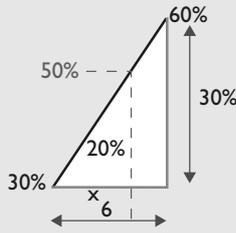
**Solución:**

$x_i$	Extremo	$n_i$	$N_i$	$N_i$ (%)
22 a 28	28	8	8	10
28 a 34	34	16	24	30
34 a 40	40	24	48	60
40 a 46	46	12	60	75
46 a 52	52	12	72	90
52 a 58	58	8	80	100



# Ejercicios y problemas

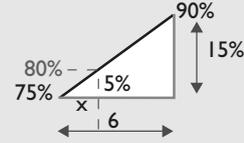
- a) La mediana es el  $P_{50}$  que se alcanza en el intervalo 34-40:



$$6/30 = x/20 \Rightarrow x = 4$$

$$P_{50} = 34 + 4 = 38$$

- b) El percentil  $P_{80}$  se alcanza en el intervalo 46-52:



$$6/15 = x/5 \Rightarrow x = 2$$

$$P_{80} = 46 + 2 = 48$$

## Para ampliar

29. En un estudio se han obtenido los siguientes resultados:

Completa la tabla con las frecuencias relativas.

$x_i$	$n_i$
2	8
4	12
7	20
8	10

**Solución:**

$x_i$	$n_i$	$f_i$
2	8	0,16
4	12	0,24
7	20	0,40
8	10	0,20
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>1,00</b>

30. El número de veces que han ido al cine en el último mes un grupo de personas es:

1, 0, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 3, 4, 1, 1, 1, 3, 4, 1, 2, 2, 0, 3, 1, 0, 1, 0, 1, 3, 2, 1, 3, 1, 3, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1

- a) Clasifica el carácter estudiado.  
b) Haz la tabla de frecuencias absolutas y relativas.

**Solución:**

- a) Carácter cuantitativo discreto.  
b) Tabla.

$x_i$	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$	$f_i$	$f_i(\%)$	$F_i$
0	4	4	10	0,10	10	0,10
1	12	16	40	0,30	30	0,40
2	16	32	80	0,40	40	0,80
3	6	38	95	0,15	15	0,95
4	2	40	100	0,05	5	1,00
<b>Total</b>	<b>40</b>			<b>1,00</b>	<b>100</b>	

31. En una muestra de estudiantes de Bachillerato se ha recogido la siguiente distribución para cuatro opciones diferentes:

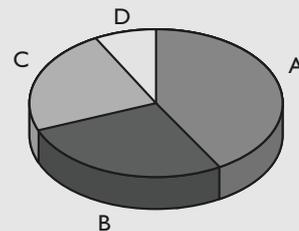
Opciones	A	B	C	D
Nº de estudiantes	64	48	32	16

Representa los datos en un diagrama de sectores.

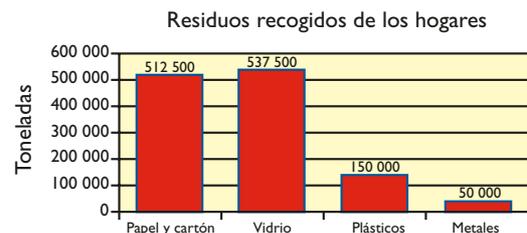
**Solución:**

Opción	$n_i$	$f_i$	Amplitud
A	64	0,4	$0,4 \cdot 360^\circ = 144^\circ$
B	48	0,3	$0,3 \cdot 360^\circ = 108^\circ$
C	32	0,2	$0,2 \cdot 360^\circ = 72^\circ$
D	16	0,1	$0,1 \cdot 360^\circ = 36^\circ$
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>1,0</b>	<b>360°</b>

Distribución del alumnado por opción



32. Las toneladas de residuos recogidos de los hogares en el último año se han representado en el siguiente diagrama. Haz la tabla de frecuencias correspondiente.



**Solución:**

Residuo	Toneladas	$f_i$	%
Papel y cartón	512 500	0,41	41
Vidrio	537 500	0,43	43
Plásticos	150 000	0,12	12
Metales	50 000	0,04	4
<b>Total</b>	<b>1 250 000</b>	<b>1,00</b>	<b>100</b>

33. Las medidas de tórax de una muestra de varones se distribuyen así:

Medida (cm)	Nº de personas
79,5-85,5	4
85,5-91,5	8
91,5-97,5	12
97,5-103,5	20
103,5-109,5	9
109,5-115,5	5
115,5-121,5	2

Calcula:

- la medida media del tórax.
- la desviación típica.
- el coeficiente de variación.

**Solución:**

Medida (cm)	$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
79,5 - 85,5	82,5	4	330,0	27 225,00
85,5 - 91,5	88,5	8	708,0	62 658,00
91,5 - 97,5	94,5	12	1 134,0	107 163,00
97,5 - 103,5	100,5	20	2 010,0	202 005,00
103,5 - 109,5	106,5	9	958,5	102 080,25
109,5 - 115,5	112,5	5	562,5	63 281,25
115,5 - 121,5	118,5	2	237,0	28 084,50
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>5 940,0</b>	<b>592 497,00</b>	

- Media:  $\bar{x} = 5\,940/60 = 99$  cm
- Varianza:  $V = 592\,497/60 - 99^2 = 73,95$   
 $\sigma = \sqrt{73,95} = 8,6$
- CV =  $8,6/99 = 0,09 = 9\% < 30\%$

34. En una consulta médica la distribución de pacientes por su edad ha sido, en la última semana, la siguiente:

Edad	Nº de pacientes
15-23	3
23-31	4
31-39	5
39-47	8
47-55	10
55-63	12
63-71	15
71-79	12
79-87	6

Calcula:

- la edad media de los pacientes.
- la desviación típica.
- el coeficiente de variación.

**Solución:**

Intervalo (edad)	$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
15 - 23	19	3	57	1 083
23 - 31	27	4	108	2 916
31 - 39	35	5	175	6 125
39 - 47	43	8	344	14 792
47 - 55	51	10	510	26 010
55 - 63	59	12	708	41 772
63 - 71	67	15	1 005	67 335
71 - 79	75	12	900	67 500
79 - 87	83	6	498	41 334
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>4 305</b>	<b>268 867</b>	

- Media:  $\bar{x} = 4\,305/75 = 57,4$  años.
  - Varianza:  $V = 268\,867/75 - 57,4^2 = 290,13$   
 $\sigma = \sqrt{290,13} = 17,03$
  - CV =  $17,03/57,4 = 0,30 = 30\%$
35. Calcula los percentiles  $P_{10}$ ,  $P_{50}$  y  $P_{75}$  de los siguientes datos:  
 27, 37, 24, 27, 29, 26, 34, 24, 31, 24, 32, 31, 35, 31, 24, 26, 32, 38, 23, 28, 36, 37, 35, 28

**Solución:**

- Se ordenan los datos:  
 23, 24, 24, 24, 24, 26, 26, 27, 27, 28, 28, 29, 31, 31, 31, 32, 32, 34, 35, 35, 36, 37, 37, 38  
 $N = 24$
- $24 \cdot (10 : 100) = 2,4 \Rightarrow 3^\circ$  lugar  $\Rightarrow P_{10} = 24$   
 $24 \cdot (50 : 100) = 12 \Rightarrow 12^\circ$  lugar  $\Rightarrow 12^\circ$  y  $13^\circ$  lugar  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow P_{50} = \frac{29 + 31}{2} = 30$

# Ejercicios y problemas

$$24 \cdot (75 : 100) = 18 \Rightarrow 18^\circ \text{ lugar} \Rightarrow 18^\circ \text{ y } 19^\circ \text{ lugar} \Rightarrow \\ \Rightarrow P_{75} = \frac{34 + 35}{2} = 34,5$$

36. Calcula la mediana y el percentil  $P_{75}$  en la siguiente tabla de frecuencias:

$x_i$	$n_i$
20	6
21	5
22	10
23	8
24	12
25	9

**Solución:**

$x_i$	$n_i$	$N_i$	%
20	6	6	12
21	5	11	22
22	10	21	42
23	8	29	58
24	12	41	82
25	9	50	100

Mediana:

$$P_{50} = 23 \text{ porque para } x = 23$$

$$N_4 = 58\% > 50\%$$

$$P_{75} = 24 \text{ porque para } x = 24$$

$$N_5 = 82\% > 75\%$$

## Problemas

37. Completa los datos que faltan en la siguiente tabla estadística:

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8
$n_i$	2	5		10	8		5	
$N_i$			16		34	41	46	
$f_i$	0,04		0,18	0,20				

**Solución:**

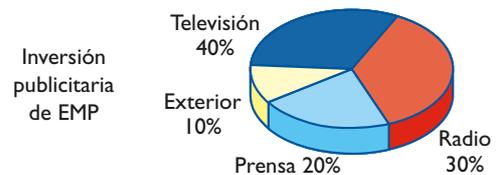
$$N = 2 : 0,04 = 50$$

$x_i$	$n_i$	$N_i$	$f_i$
1	2	2	0,04
2	5	$5 + 2 = 7$	$5/50 = 0,10$
3	$16 - 7 = 9$	16	0,18
4	10	$16 + 10 = 26$	0,20
5	8	34	$8/50 = 0,16$
6	$41 - 34 = 7$	41	$7/50 = 0,14$
7	5	46	$5/50 = 0,10$
8	$50 - 46 = 4$	50	$4/50 = 0,08$
<b>Total</b>	<b>50</b>		<b>1,00</b>

La tabla queda:

$x_i$	$n_i$	$N_i$	$f_i$
1	2	2	0,04
2	5	7	0,10
3	9	16	0,18
4	10	26	0,20
5	8	34	0,16
6	7	41	0,14
7	5	46	0,10
8	4	50	0,08
<b>Total</b>	<b>50</b>		<b>1,00</b>

38. El siguiente diagrama recoge la inversión en publicidad que realiza la empresa EMP al año. Interpreta el gráfico y haz la tabla de frecuencias correspondiente.



**Solución:**

Como los datos están en porcentaje, se hace la tabla para  $N = 100$

Medio	Gasto en publicidad
Televisión	40
Radio	30
Prensa	20
Exterior	10
<b>Total</b>	<b>100</b>

Entre televisión y radio, que son los dos medios que más ve y escucha la gente, se invierte un 70%.

En prensa, un 20%, ya que la gente compra menos el periódico, y un 10% para publicidad exterior.

39. En la tabla adjunta se recoge la distribución de cargas máximas en toneladas que soportan los cables producidos en una fábrica:

Carga	Nº de cables
9-9,5	2
9,5-10	5
10-10,5	12
10,5-11	17
11-11,5	14
11,5-12	6
12-12,5	3
12,5-13	1

Calcula:

- la carga máxima media de los cables.
- la desviación típica.
- el coeficiente de variación.

**Solución:**

Carga	$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
9 - 9,5	9,25	2	18,50	171,13
9,5 - 10	9,75	5	48,75	475,31
10 - 10,5	10,25	12	123,00	1 260,75
10,5 - 11	10,75	17	182,75	1 964,56
11 - 11,5	11,25	14	157,50	1 771,88
11,5 - 12	11,75	6	70,50	828,38
12 - 12,5	12,25	3	36,75	450,19
12,5 - 13	12,75	1	12,75	162,56
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>650,50</b>	<b>7 084,76</b>	

- Media:  $\bar{x} = 650,5/60 = 10,84$  toneladas.
- Varianza:  $V = 7084,76/60 - 10,84^2 = 0,54$   
 $\sigma = \sqrt{0,54} = 0,73$
- CV =  $0,73/10,84 = 0,07 = 7\% < 30\%$

40. En un examen final de estadística la puntuación media de 40 estudiantes fue 7,8, y la desviación típica, 0,8. En un examen de álgebra la puntuación media fue 7,6, y la desviación típica, 0,7. ¿En qué examen fue mayor el porcentaje de dispersión relativa?

**Solución:**

Examen	Media	$\sigma$	CV
Estadística	7,8	0,8	$0,8/7,8 = 0,10 = 10\%$
Álgebra	7,6	0,7	$0,7/7,6 = 0,09 = 9\%$

En el examen de estadística hay un 1% más de dispersión.

41. La vida media de unas válvulas medida en horas fabricadas por dos empresas, A y B, se distribuye así:

Vida media (h)	Nº válvulas Empresa A	Nº válvulas Empresa B
300 a 400	12	90
400 a 500	45	65
500 a 600	58	45
600 a 700	75	8
700 a 800	70	7
800 a 900	65	20
900 a 1000	50	70
1000 a 1100	25	95

Compara la desviación de cada empresa.

**Solución:**

Empresa A:

Vida media(h)	$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
300 a 400	350	12	4 200	1 470 000
400 a 500	450	45	20 250	9 112 500
500 a 600	550	58	31 900	17 545 000
600 a 700	650	75	48 750	31 687 500
700 a 800	750	70	52 500	39 375 000
800 a 900	850	65	55 250	46 962 500
900 a 1000	950	50	47 500	45 125 000
1000 a 1100	1050	25	26 250	27 562 500
<b>Total</b>		<b>400</b>	<b>286 600</b>	<b>218 840 000</b>

Media:  $\bar{x} = 286\,600/400 = 716,5$  horas.

Varianza:

$$V = 218\,840\,000/400 - 716,5^2 = 33\,727,75$$

$$\sigma = \sqrt{33\,727,75} = 183,65$$

$$CV = 183,65/716,5 = 0,26 = 26\% < 30\%$$

Empresa B:

Vida media(h)	$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
300 a 400	350	90	31 500	11 025 000
400 a 500	450	65	29 250	13 162 500
500 a 600	550	45	24 750	13 612 500
600 a 700	650	8	5 200	3 380 000
700 a 800	750	7	5 250	3 937 500
800 a 900	850	20	17 000	14 450 000
900 a 1000	950	70	66 500	63 175 000
1000 a 1100	1050	95	99 750	104 737 500
<b>Total</b>		<b>400</b>	<b>279 200</b>	<b>227 480 000</b>

Media:  $\bar{x} = 279\,200/400 = 698$  horas.

Varianza:

$$V = 227\,480\,000/400 - 698^2 = 81\,496$$

$$\sigma = \sqrt{81\,496} = 285,48$$

$$CV = 285,48/698 = 0,41 = 41\% > 30\%$$

# Ejercicios y problemas

42. En un hospital se ha seleccionado una muestra de 12 pacientes que ingresaron en urgencias y permanecieron hospitalizados los siguientes días:

3, 7, 5, 8, 3, 2, 5, 7, 5, 3, 5, 4

Calcula:

- la media.
- la desviación típica.
- el coeficiente de variación.
- el primer y segundo cuartil.

**Solución:**

$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$	$N_i$	%
2	1	2	4	1	8,33
3	3	9	27	4	33,33
4	1	4	16	5	41,67
5	4	20	100	9	75,00
7	2	14	98	11	91,67
8	1	8	64	12	100,00
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>57</b>	<b>309</b>		

- Media:  $\bar{x} = 57/12 = 4,75$  días.
- Varianza:  $V = 309/12 - 4,75^2 = 3,19$   
 $\sigma = \sqrt{3,19} = 1,79$
- CV =  $1,79/4,75 = 0,38 = 38\%$
- Cuartil inferior:  
 $Q_1 = P_{25} = 3$  porque para  $x = 3$   
 $N_2 = 33,33\% > 25\%$   
Mediana:  
 $P_{50} = 5$  porque para  $x = 5$   
 $N_4 = 75\% > 50\%$

- el coeficiente de variación.
- los tres primeros cuartiles.

**Solución:**

$x_i$	$n_i$	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$	$N_i$	%
0	20	0	0	20	5
1	40	40	40	60	15
2	60	120	240	120	30
3	100	300	900	220	55
4	80	320	1280	300	75
5	60	300	1500	360	90
6	28	168	1008	388	97
7	12	84	588	400	100
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>1332</b>	<b>5556</b>		

- Media:  $\bar{x} = 1332/400 = 3,33$  goles.
- Varianza:  $V = 5556/400 - 3,33^2 = 2,8$   
 $\sigma = \sqrt{2,8} = 1,67$
- CV =  $1,67/3,33 = 0,50 = 50\%$
- Cuartil inferior:  
 $Q_1 = P_{25} = 2$  porque para  $x = 2$   
 $N_3 = 30\% > 25\%$   
Mediana:  
 $P_{50} = 3$  porque para  $x = 3$   
 $N_4 = 55\% > 50\%$   
Cuartil superior:  
 $P_{75} = 4,5$  porque para  $x = 4$   
 $N_5 = 75\%$ .  
El valor 4,5 deja el 75% de los valores por debajo y el 25% por arriba.

43. En los últimos 400 partidos de las ligas escolares se ha conseguido el siguiente número de goles:

Nº de goles	Nº de partidos
0	20
1	40
2	60
3	100
4	80
5	60
6	28
7	12

Calcula:

- la media de goles por partido.
- la desviación típica.

## Para profundizar

44. Si se tienen 10 datos cuya media es 6 y se añaden los valores 11 y 7, ¿cuál es la nueva media?

**Solución:**

Sean  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$  diez datos cuya media es 6; es decir:

$$\frac{x_1 + \dots + x_{10}}{10} = 6 \Rightarrow x_1 + \dots + x_{10} = 60$$

Entonces:

$$\frac{x_1 + \dots + x_{10} + 11 + 7}{12} = \frac{60 + 11 + 7}{12} = 6,5$$

45. Escribe una distribución con media 2 y desviación típica cero.

**Solución:**

Los datos: 2, 2, 2, 2, 2, 2

46. Si en un conjunto de datos, éstos se multiplican por 3, ¿cómo cambian la media y la desviación típica?

**Solución:**

La media y la desviación típica quedan multiplicadas por 3

Sean los datos:  $x_1, x_2, \dots, x_n$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, V = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{V}$$

Sean los datos:  $3x_1, 3x_2, \dots, 3x_n$

$$\text{Media} = \frac{\sum 3x_i}{n} = \frac{3\sum x_i}{n} = 3\bar{x}$$

$$\text{Varianza} = \frac{\sum (3x_i - 3\bar{x})^2}{n} = \frac{9\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = 9V$$

$$\text{Desviación típica} = \sqrt{9V} = 3\sqrt{V} = 3\sigma$$

47. El precio de un ordenador está en un percentil 40. ¿Está caro o barato?

**Solución:**

Está un 10% por debajo de la mediana; es decir, un 10% por debajo del 50% de los precios.

48. Explica qué significa que la estatura de un bebé está en un percentil 60.

**Solución:**

Ese bebé mide un 10% más que el 50% de los bebés de su edad.

## Paso a paso

49. Estudia la distribución del color de un determinado modelo de coche.

1	Color de coches	
2	Carácter cualitativo	
3	Variables	Frecuencias
4	$x_i$	$n_i$
5	Rojo	20
6	Blanco	30
7	Gris	40
8	Azul	10
9	Total	
10	Parámetros de centralización	
11	Moda	

Obtén las medidas de centralización y dispersión que tengan sentido. Haz la representación gráfica más idónea. Interpreta los resultados.

### Solución:

Resuelto en el libro del alumnado.

50. Estudia la distribución del número de hijos de 40 familias.

1	Índice de natalidad					
2	Carácter cuantitativo discreto					
3	Variables		Frecuencias			
4	$x_i$	$n_i$	$N_i(\%)$	$x_i * n_i$	$x_i^2$	$x_i^2 * n_i$
5	0	6				
6	1	14				
7	2	10				
8	3	7				
9	4	3				
10	Total					
11	Parámetros de centralización					
12	Moda					
13	Mediana					
14	Media					
15	Parámetros de dispersión					
16	Varianza					
17	Desviación típica					
18	Coeficiente de variación					

Obtén las medidas de centralización y dispersión que tengan sentido. Halla el percentil del 91%. Haz la representación gráfica más idónea. Interpreta los resultados.

### Solución:

Resuelto en el libro del alumnado.

51. Estudia la distribución de las estaturas de las personas de la siguiente tabla.

Estatura	Marca de clase	Frecuencias
Intervalo	$x_i$	$n_i$
152 - 160	156	5
160 - 168	164	18
168 - 176	172	42
176 - 184	180	27
184 - 192	188	8

Obtén las medidas de centralización y dispersión que tengan sentido. Halla el tercer cuartil. Haz la representación gráfica más idónea. Interpreta los resultados.

### Solución:

Resuelto en el libro del alumnado.

52. Internet. Abre: [www.editorial-bruno.es](http://www.editorial-bruno.es), elige Matemáticas, curso y tema.

## Practica

53. Estudia la distribución de la temperatura media de una ciudad.

Temperaturas: $x_i$ (°C)	13	15	16	18
Frecuencias	5	12	10	3

Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido. Halla el primer cuartil. Haz la representación gráfica más idónea. Interpreta los resultados.

### Solución:

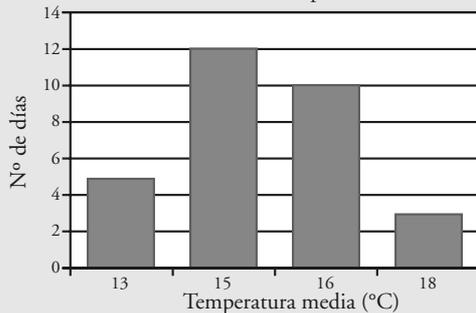
Carácter: cuantitativo discreto.

Temperatura media de una ciudad					
$x_i$ (°C)	$n_i$	$N_i$	$N_i(\%)$	$x_i * n_i$	$x_i^2 * n_i$
13	5	5	16,67	65	845
15	12	17	56,67	180	2700
16	10	27	90,00	160	2560
18	3	30	100,00	54	972
<b>Total</b>	<b>30</b>			<b>459</b>	<b>7077</b>

### Parámetros de centralización

Mediana	15
Moda	15
Media	15,3
<b>Parámetros de dispersión</b>	
Varianza	1,81
DT	1,35
CV	0,09
<b>Parámetros de posición</b>	
1 <sup>er</sup> cuartil	15

Distribución de la temperatura media



Interpretación:

La media está en 15,3 °C. La dispersión es pequeña,  $0,09 < 0,30$

54. Estudia la siguiente distribución de estaturas.

$x_i$	150-155	155-160	160-165	165-170	170-175
$n_i$	1	11	13	6	4

Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido. Halla el séptimo decil. Haz la representación gráfica más idónea. Interpreta los resultados.

### Solución:

Carácter: cuantitativo continuo.

Distribución de estaturas					
Intervalo	$x_i$	$n_i$	$N_i(\%)$	$x_i * n_i$	$x_i^2 * n_i$
150 - 155	152,5	1	2,86	152,5	23 256,25
155 - 160	157,5	11	34,29	1732,5	272 868,75
160 - 165	162,5	13	71,43	2 112,5	343 281,25
165 - 170	167,5	6	88,57	1 005,0	168 337,50
170 - 175	172,5	4	100,00	690,0	119 025,00
<b>Total</b>		<b>35</b>		<b>5 692,5</b>	<b>926 768,75</b>

### Parámetros de centralización

Moda	162,5
Media	162,64
<b>Parámetros de dispersión</b>	
Varianza	26,41
DT	5,14
CV	0,03

Percentiles:

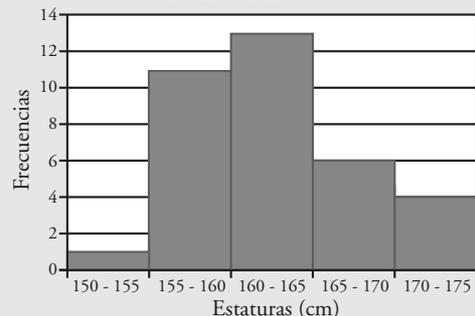
Séptimo decil = Percentil 70

Cálculo del percentil				
Valor de k	70	Valor del percentil =	<b>164,81</b>	
	Intervalo			Incógnita
	Extremo inferior	Extremo superior	Diferencia	Desde el extremo inferior
<b>Valor</b>	160	165,00	5,00	x
<b>%</b>	34,29	71,43	37,14	35,71
	Valor x =			4,81

Mediana = Percentil 50

Cálculo del percentil				
Valor de k	50	Valor del percentil =	<b>162,11</b>	
	Intervalo			Incógnita
	Extremo inferior	Extremo superior	Diferencia	Desde el extremo inferior
<b>Valor</b>	160	165,00	5,00	x
<b>%</b>	34,29	71,43	37,14	15,71
	Valor x =			2,11

Distribución de estaturas



Interpretación:

La media es 162,64 y los datos están muy agrupados;  $0,03 < 0,30$

55. En una encuesta sobre el funcionamiento de un servidor de Internet se han recogido las siguientes respuestas:

$x_i$	Muy mal	Mal	Normal	Bien	Muy bien
$n_i$	20	30	10	25	15

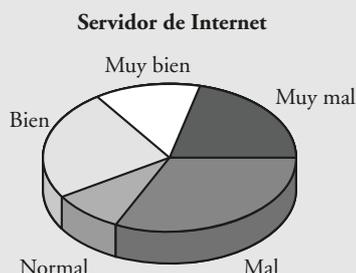
Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido. Haz la representación gráfica más idónea. Interpreta los resultados.

### Solución:

Carácter: cualitativo.

Intervalo	$x_i$
Muy mal	20
Mal	30
Normal	10
Bien	25
Muy bien	15
<b>Total</b>	<b>100</b>

Solo tiene sentido calcular la moda que es: Mal.



Interpretación:

Mas de la mitad de los usuarios opina que es mala.

56. Dos empresas A y B distribuyen los sueldos de sus empleados según la siguiente tabla. Haz un estudio estadístico de cada una de ellas. ¿Cuál de las dos tiene mayor dispersión?

Salario (€)	Frecuencias A	Frecuencias B
$x_i$	$n_i$	$n_i$
360-600	2	14
600-840	4	3
840-1080	7	2
1080-1320	18	1
1320-1560	5	3
1560-1800	3	4
1800-2040	1	13

### Solución:

Carácter: cuantitativo continuo.

Salarios de la empresa A					
Intervalo	$x_i$	$n_i$	Ni(%)	$xi * ni$	$xi^2 * ni$
360 - 600	480	2	5,00	960	460 800
600 - 840	720	4	15,00	2 880	2 073 600
840 - 1 080	960	7	32,50	6 720	6 451 200
1 080 - 1 320	1 200	18	77,50	21 600	25 920 000
1 320 - 1 560	1 440	5	90,00	7 200	10 368 000
1 560 - 1 800	1 680	3	97,50	5 040	8 467 200
1 800 - 2 040	1 920	1	100,00	1 920	3 686 400
<b>Total</b>		<b>40</b>		<b>46 320</b>	<b>57 427 200</b>

Parámetros de centralización	
<b>Media</b>	1 158,00
Parámetros de dispersión	
<b>Varianza</b>	94 716,00
<b>DT</b>	307,76
<b>CV</b>	0,27

Salarios de la empresa B					
Intervalo	$x_i$	$n_i$	Ni(%)	$xi * ni$	$xi^2 * ni$
360 - 600	480	14	35	6 720	3 225 600
600 - 840	720	3	43	2 160	1 555 200
840 - 1 080	960	2	48	1 920	1 843 200
1 080 - 1 320	1 200	1	50	1 200	1 440 000
1 320 - 1 560	1 440	3	58	4 320	6 220 800
1 560 - 1 800	1 680	4	68	6 720	11 829 600
1 800 - 2 040	1 920	13	100	24 960	47 923 200
<b>Total</b>		<b>27</b>		<b>48 000</b>	<b>73 497 600</b>

Parámetros de centralización	
<b>Media</b>	1 200,00
Parámetros de dispersión	
<b>Varianza</b>	397 440,00
<b>DT</b>	630,43
<b>CV</b>	0,53

La empresa B tiene una dispersión de algo más del doble que la empresa A.

57. Estudia la siguiente distribución de pesos.

$x_i$	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90
$n_i$	3	5	8	12	5	4	3

Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido. Halla el tercer cuartil. Haz la representación gráfica más idónea. Interpreta los resultados.

### Solución:

Carácter: cuantitativo continuo.

Distribución de pesos					
Intervalo	$x_i$	$n_i$	Ni(%)	$xi * ni$	$xi^2 * ni$
55-60	57,5	3	7,50	172,5	9 918,75
60-65	62,5	5	20,00	312,5	19 531,25
65-70	67,5	8	40,00	540,0	36 450,00
70-75	72,5	12	70,00	870,0	63 075,00
75-80	77,5	5	82,50	387,0	30 031,25
80-85	82,5	4	92,50	330,0	27 225,00
85-90	87,5	3	100,00	262,5	22 968,75
<b>Total</b>		<b>40</b>		<b>2 875</b>	<b>209 200</b>

### Parámetros de centralización

Mediana	71,67
Moda	72,5
Media	71,88

### Parámetros de dispersión

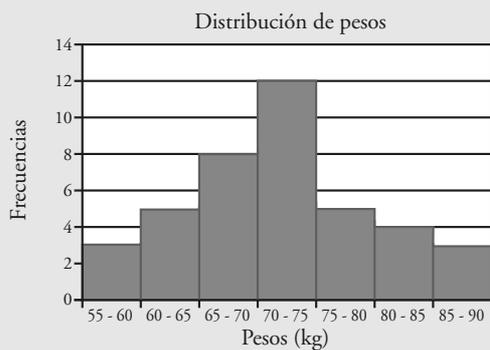
Varianza	63,98
DT	8,00
CV	0,11

Percentiles

El tercer cuartil o cuartil superior es el percentil 75

### Cálculo del percentil

Valor de k	75	Valor del percentil =	77,00
		Intervalo	Incógnita
	Extremo inferior	Extremo superior	Diferencia
			Desde el extremo inferior
Valor	75	80,00	5,00
%	70	82,50	12,50
		Valor x =	2,00



Interpretación:

La media es 71,88 y los datos están muy agrupados,  $0,10 < 0,30$

58. El número de errores ortográficos cometidos por un grupo de estudiantes en una prueba ha sido:

Nº de errores	0	1	2	3	4
Nº de alumnos	6	7	5	5	2

Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido. Halla el cuarto decil. Haz la representación gráfica más idónea. Interpreta los resultados.

**Solución:**

Carácter: cuantitativo discreto.

### Distribución de errores ortográficos

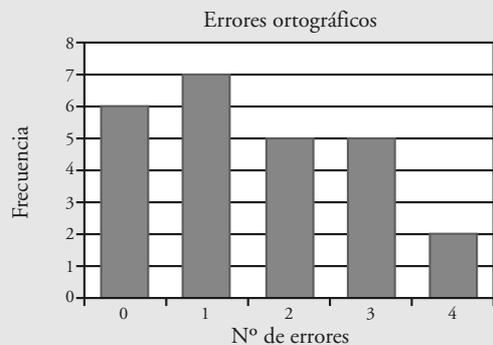
$x_i$	$n_i$	$N_i(\%)$	$x_i * n_i$	$x_i^2 * n_i$
0	6	24,00	0	0
1	7	52,00	7	7
2	5	72,00	10	20
3	5	92,00	15	45
4	2	100,00	8	32
<b>Total</b>	<b>25</b>		<b>40</b>	<b>104</b>

### Parámetros de centralización

Mediana	1
Moda	1
Media	1,6

### Parámetros de dispersión

Varianza	1,6
DT	1,26
CV	0,79



Interpretación:

La media es 1,6 y los datos están poco agrupados,  $0,79 > 0,30$