

13. Estadística

1. TABLAS DE FRECUENCIAS

PIENSA Y CALCULA

Se ha realizado un estudio en 30 personas. Observa la siguiente tabla y contesta:

Deporte	Fútbol	Baloncesto	Balonmano	Voleibol
N.º de personas	11	7	4	8

¿Sobre qué característica se investiga en el estudio? ¿Se puede contar o medir dicha característica?

Sobre el deporte que practican las 30 personas.
No. Es una característica cualitativa.

CARNÉ CALCULISTA

Desarrolla: $(7 + 5x)(7 - 5x) = 49 - 25x^2$

Factoriza: $4x^2 + 12xy + 9y^2 = (2x + 3y)^2$

APLICA LA TEORÍA

1. Pon un ejemplo de cada tipo de carácter estadístico.

- a) Carácter cualitativo: el color del pelo.
- b) Carácter cuantitativo discreto: número de hijos de una familia.
- c) Carácter cuantitativo continuo: la estatura de unas personas.

2. El número de tornillos defectuosos que se han obtenido por término medio en 25 cajas envasadas en una fábrica ha sido: 3, 2, 5, 3, 3, 2, 1, 3, 2, 2, 4, 1, 1, 2, 2, 3, 5, 5, 5, 2, 4, 1, 1, 3, 2

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

- a) Carácter discreto.
- b) Tabla:

x_i	n_i	f_i	N_i	F_i
1	5	0,20	5	0,20
2	8	0,32	13	0,52
3	6	0,24	19	0,76
4	2	0,08	21	0,84
5	4	0,16	25	1,00
Suma	25	1,00		

3. Se ha preguntado a una muestra de personas sobre el funcionamiento de su ayuntamiento, obteniéndose los siguientes resultados:

Respuesta	Muy mal	Mal	Normal	Bien	Muy bien
N.º de personas	8	10	20	8	4

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

- a) Carácter cualitativo.

b) Tabla:

x_i	n_i	f_i	N_i	F_i
Muy mal	8	0,16	8	0,16
Mal	10	0,20	18	0,36
Normal	20	0,40	38	0,76
Bien	8	0,16	46	0,92
Muy bien	4	0,08	50	1,00
Suma	50	1,00		

4. Se ha realizado un estudio sobre el peso de un grupo de jóvenes, obteniéndose los siguientes resultados:

Peso (kg)	51,5-56,5	56,5-61,5	61,5-66,5
N.º jóvenes	6	8	10

Peso (kg)	66,5-71,5	71,5-76,5	76,5-81,5
N.º jóvenes	12	9	5

- a) Clasifica el carácter estudiado.
- b) Escribe la marca de clase y completa una tabla de frecuencias absolutas y relativas.

a) Carácter cuantitativo continuo.

b) Tabla:

Peso	x_i	n_i	f_i	N_i	F_i
51,5 a 56,5	54	6	0,12	6	0,12
56,5 a 61,5	59	8	0,16	14	0,28
61,5 a 66,5	64	10	0,20	24	0,48
66,5 a 71,5	69	12	0,24	36	0,72
71,5 a 76,5	74	9	0,18	45	0,90
76,5 a 81,5	79	5	0,10	50	1,00
Suma		50	1,00		

2. GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

PIENSA Y CALCULA

En la siguiente representación se recoge a los tres máximos goleadores de una liga juvenil. ¿Cuántos goles ha metido cada jugador?

Ramón: 

José: 

Fabio: 

 = 5 goles

 = 1 gol

Ramón: 23 goles José: 17 goles Fabio: 14 goles

CARNÉ CALCULISTA

Resuelve la ecuación:

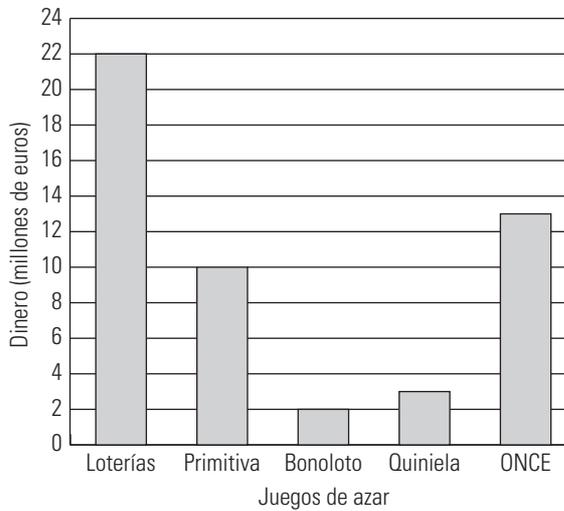
$$\frac{2x-1}{3} - \frac{x-3}{4} = \frac{x-5}{2}$$

$x = 35$

APLICA LA TEORÍA

5. En la tabla se recogen las cantidades, en miles de euros, recaudadas por una administración. Haz la representación gráfica más idónea e interpreta el resultado:

Loterías	Primitiva	Bonoloto	Quiniela	ONCE
22	10	2	3	13



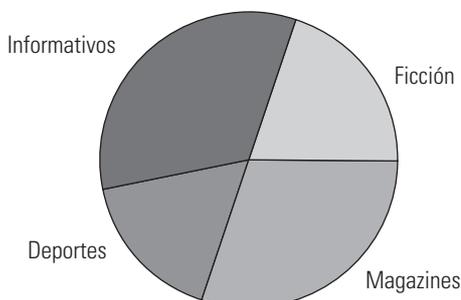
Casi la mitad del dinero se juega en loterías y casi la otra mitad entre la ONCE y la Primitiva.

6. En la tabla se recoge el número de programas que oferta una televisión semanalmente en distintas categorías. Haz la representación gráfica más idónea e interpreta el resultado:

Magazine	Deportes	Informativos	Ficción
27	15	30	18

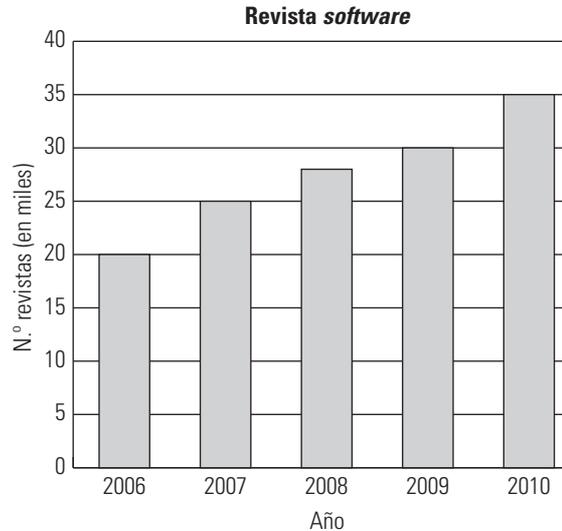
$360^\circ : 90 = 4^\circ$

Tipo de programas	N.º de programas	Amplitud del sector
Magazines	27	$27 \cdot 4^\circ = 108^\circ$
Deportes	15	$15 \cdot 4^\circ = 60^\circ$
Informativos	30	$30 \cdot 4^\circ = 120^\circ$
Ficción	18	$18 \cdot 4^\circ = 72^\circ$
Total	90	360°



7. Haz la representación gráfica más idónea del número total de revistas de software editadas por una empresa en 5 años e interpreta el resultado:

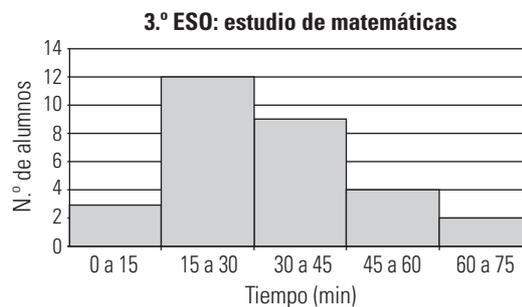
Año	2006	2007	2008	2009	2010
N.º revistas (miles)	20	25	28	30	35



El número de revistas editadas ha ido creciendo progresivamente, lo que significa que cada vez más usuarios están interesados por el tema de la revista.

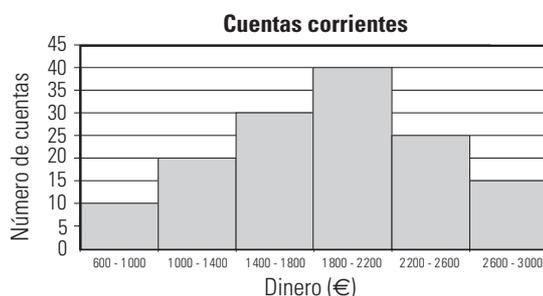
8. Haz la representación gráfica más idónea del tiempo que dedican a estudiar Matemáticas en su casa los alumnos de un grupo de 3.º de la ESO, e interpreta el resultado:

Tiempo (min)	0-15	15-30	30-45	45-60	60-75
N.º de alumnos	3	12	9	4	2



La mayoría de los alumnos dedican al estudio entre 15 y 45 minutos.

9. Construye una tabla de datos para el siguiente histograma e interpreta el resultado:



Saldo	N.º de cuentas
600 a 1 000	10
1 000 a 1 400	20
1 400 a 1 800	30
1 800 a 2 200	40
2 200 a 2 600	25
2 600 a 3 000	15

La mayoría de las cuentas corrientes tiene un saldo entre 1 400 € y 2 600 €

3. PARÁMETROS DE CENTRALIZACIÓN

PIENSA Y CALCULA

Paloma ha obtenido las siguientes calificaciones: 5, 7, 7 y 9

¿Qué calificación media ha obtenido? ¿Qué calificación ha sacado más veces?

La calificación media es un 7

La calificación que ha sacado más veces es un 7

CARNÉ CALCULISTA

Resuelve el sistema:

$$\left. \begin{aligned} 2x - 1 &= \frac{3y - 10}{4} \\ 8(x - 2) &= 5(2 - y) \end{aligned} \right\} x = \frac{3}{4}; y = 4$$

APLICA LA TEORÍA

10. El número de refrescos que se han consumido de una máquina expendedora durante los últimos 40 días ha sido:

5	7	8	12	8	5	12	7
8	15	15	7	8	12	8	5
7	12	8	12	15	8	7	8
12	5	7	8	5	12	15	7
7	8	15	7	12	8	5	8

Calcula la media aritmética, la moda y la mediana e interpreta los resultados.

x_i	n_i	N_i	$x_i \cdot n_i$
5	6	6	30
7	9	15	63
8	12	27	96
12	8	35	96
15	5	40	75
Total	40		360

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{360}{40} = 9$

Moda: 8

Mediana: 8

Los datos se distribuyen alrededor de 9 botes de refresco.

11. Se ha estudiado el tiempo, en horas, que tarda un antibiótico en hacer efecto sobre un tipo de bacteria, obteniéndose los siguientes resultados:

Tiempo (h)	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	24-28	28-32
n_i	4	6	12	6	5	3	2

Calcula la moda, la media y la mediana para estos datos e interpreta los resultados.

Tiempo (h)	x_i	n_i	N_i	$x_i \cdot n_i$
4-8	6	4	4	24
8-12	10	6	10	60
12-16	14	12	22	168
16-20	18	6	28	108
20-24	22	5	33	110
24-28	26	3	36	78
28-32	30	2	38	60
Total		38		608

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{608}{38} = 16$

Moda: 14

Mediana: 14

Los datos se distribuyen alrededor de 16 horas.

12. Se ha estudiado el tipo de literatura que les gusta a los alumnos de una clase, obteniéndose los siguientes resultados:

Tipo de literatura	N.º de personas
Novela	10
Aventuras	12
Ciencia ficción	8
Poesía	4

a) Calcula la moda.

b) ¿Se pueden calcular la media y la mediana?

a) Moda: aventuras.

b) La media no se puede calcular porque el carácter estudiado es cualitativo. La mediana no se puede calcular porque el carácter no es cuantitativo ni cualitativo ordenable.

13. Se ha medido la cantidad de azúcar, en miligramos, de 40 productos de bollería, obteniéndose los siguientes resultados:

Azúcar (mg)	0,5-1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5
N.º de bollos	6	8	15	6	5

Calcula la moda, la media y la mediana e interpreta los resultados.

Azúcar (mg)	x_i	n_i	N_i	$x_i \cdot n_i$
0,5-1,5	1	6	6	6
1,5-2,5	2	8	14	16
2,5-3,5	3	15	29	45
3,5-4,5	4	6	35	24
4,5-5,5	5	5	40	25
Total		40		116

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{116}{40} = 2,9$$

Moda: 3

Mediana: 3

Los datos se distribuyen alrededor de 2,9 mg de azúcar.

4. PARÁMETROS DE DISPERSIÓN

PIENSA Y CALCULA

Alba ha obtenido en Matemáticas las notas: 7, 6, 7, 8 y 7, Óscar ha obtenido: 10, 2, 9, 10, 4. Calcula la media de ambas notas y di quién es más regular.

Alba tiene de media un 7

Óscar tiene de media un 7

Tienen la misma nota media, pero Alba es más regular porque sus notas oscilan menos.

CARNÉ CALCULISTA

Calcula la apotema de un hexágono regular, cuyo lado mide 8 m. Redondea el resultado a dos decimales.

$$a = \sqrt{8^2 - 4^2} = 6,93 \text{ m}$$

APLICA LA TEORÍA

14. Durante los últimos 26 días, el número de alumnos que ha faltado a clase ha sido:

N.º de alumnos	0	1	2	3	4	5
N.º de días	5	4	8	5	3	1

a) Calcula la desviación típica y el cociente de variación.

b) Interpreta los resultados.

a)

x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
0	5	0	0	0
1	4	4	1	4
2	8	16	4	32
3	5	15	9	45
4	3	12	16	48
5	1	5	25	25
Total	26	52		154

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{52}{26} = 2$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2 \Rightarrow V = \frac{154}{26} - 2^2 = 1,92$$

$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 1,39$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,69 = 69\% > 30\%$$

b) Las faltas de asistencia se distribuyen alrededor de dos faltas, pero con una dispersión muy grande.

15. Se ha medido la temperatura máxima en una ciudad durante los últimos días, obteniéndose los siguientes resultados:

Temperatura (°C)	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18
N.º de días	3	4	9	3	1

a) Calcula la desviación típica y el cociente de variación.

b) Interpreta los resultados.

a)

Temperatura (°C)	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
8-10	9	3	27	81	243
10-12	11	4	44	121	484
12-14	13	9	117	169	1521
14-16	15	3	45	225	675
16-18	17	1	17	289	289
Total		20	250		3212

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{250}{20} = 12,50$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$$

$$V = \frac{3212}{20} - 12,5^2 = 4,35$$

$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 2,09$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,17 = 17\% < 30\%$$

b) La temperatura se distribuye alrededor de 12,5 °C con una dispersión pequeña.

16. Las edades de los componentes de una asociación deportiva son las siguientes:

Edad (años)	Componentes
15-19	5
19-23	6
23-27	10
27-31	5
31-35	2

Calcula la desviación típica y el cociente de variación e interpreta los resultados.

Edad (años)	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
15-19	17	5	85	289	1 445
19-23	21	6	126	441	2 646
23-27	25	10	250	625	6 250
27-31	29	5	145	841	4 205
31-35	33	2	66	1 089	2 178
Total		28	672		16 724

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{672}{28} = 24$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$$

$$V = \frac{16 724}{28} - 24^2 = 21,29$$

$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 4,61$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,19 = 19\% < 30\%$$

Las edades se distribuyen alrededor de los 24 años con una disposición pequeña.

17. Durante los últimos 10 años, la cotización en bolsa de dos empresas, A y B, ha sido la siguiente:

Empresa A	4,0	4,2	4,0	4,1	4,0	3,9	4,2	4,0	4,0	4,1
Empresa B	7,0	7,2	7,0	6,5	7,5	7,0	7,5	6,5	7,2	7,0

a) Calcula la desviación típica y el cociente de variación.

b) Analiza en qué empresa puede ser más arriesgado invertir.

a) Empresa A:

x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
3,9	1	3,9	15,21	15,21
4,0	5	20,0	16,00	80,00
4,1	2	8,2	16,81	33,62
4,2	2	8,2	17,64	35,28
Total	10	40,5		164,11

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{40,5}{10} = 4,05$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$$

$$V = \frac{164,11}{10} - 4,05^2 = 0,009$$

$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 0,09$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,023 = 2,3\% < 30\%$$

b) Empresa B:

x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
6,5	2	13,0	42,25	84,50
7,0	4	28,0	49,00	196,00
7,2	2	14,4	51,84	103,68
7,5	2	15,0	56,25	112,50
Total	10	70,4		496,68

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{70,4}{10} = 7,04$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2 \Rightarrow V = \frac{496,68}{10} - 7,04^2 = 0,11$$

$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 0,33$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,046 = 4,6\% < 30\%$$

En la empresa B hay una dispersión que es aproximadamente el doble que en la empresa A, pero los dos valores tienen una dispersión pequeña.

EJERCICIOS Y PROBLEMAS

1. TABLAS DE FRECUENCIAS

18. Clasifica los siguientes caracteres en cualitativos, cuantitativos discretos o cuantitativos continuos:

- a) El color de pelo.
- b) La estatura de un grupo de personas.
- c) El deporte preferido.
- d) El número de libros leídos.

- a) Cualitativo.
- b) Cuantitativo continuo.
- c) Cualitativo.
- d) Cuantitativo discreto.

19. El número de horas al día, por término medio, que unos jóvenes dedican a la lectura, es:

Tiempo (h)	0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5
N.º de alumnos	4	8	12	10	6

- a) Clasifica el carácter estudiado.
- b) Haz una tabla con las frecuencias acumuladas y relativas.

a) Cuantitativo continuo.

b) Tabla:

Tiempo (h)	x_i	n_i	f_i	N_i	F_i
0-0,5	0,25	4	0,10	4	0,10
0,5-1	0,75	8	0,20	12	0,30
1-1,5	1,25	12	0,30	24	0,60
1,5-2	1,75	10	0,25	34	0,85
2-2,5	2,25	6	0,15	40	1,00
Total		40	1,00		

20. Se ha realizado un estudio sobre el número de veces que va al cine un grupo de jóvenes, obteniéndose los siguientes resultados:

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

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

a) Cuantitativo discreto.

b) Tabla:

x_i	n_i	f_i	N_i	F_i
1	10	0,20	10	0,20
2	12	0,24	22	0,44
3	15	0,30	37	0,74
4	6	0,12	43	0,86
5	5	0,10	48	0,96
6	2	0,04	50	1,00
Total	50	1,00		

21. Se ha preguntado a una muestra de personas por su grado de satisfacción sobre los servicios públicos, obteniéndose los siguientes resultados:

Respuesta	N.º de personas
Muy insatisfecho	15
Insatisfecho	25
Normal	28
Satisfecho	20
Muy satisfecho	12

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

- a) Carácter cualitativo.
 b) Tabla:

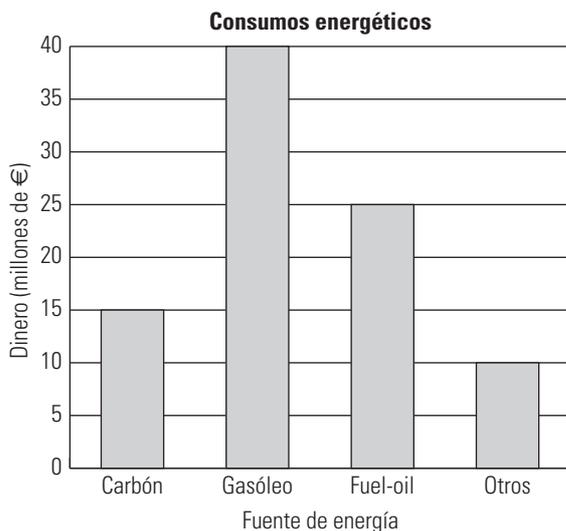
x_i	n_i	f_i	N_i	F_i
Muy insatisfecho	15	0,15	15	0,15
Insatisfecho	25	0,25	40	0,40
Normal	28	0,28	68	0,68
Satisfecho	20	0,20	88	0,88
Muy satisfecho	12	0,12	100	1,00
Total	100	1,00		

2. GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

22. En la siguiente tabla se recogen las cantidades de dinero (en millones de euros) gastadas en una comunidad autónoma en el último año:

Producto consumido	Dinero
Carbón	15
Gasóleo	40
Fuel-oil	25
Otros	10

Haz la representación gráfica más idónea e interpreta el resultado.



Casi la mitad de todo el dinero se dedica al consumo de gasóleo.

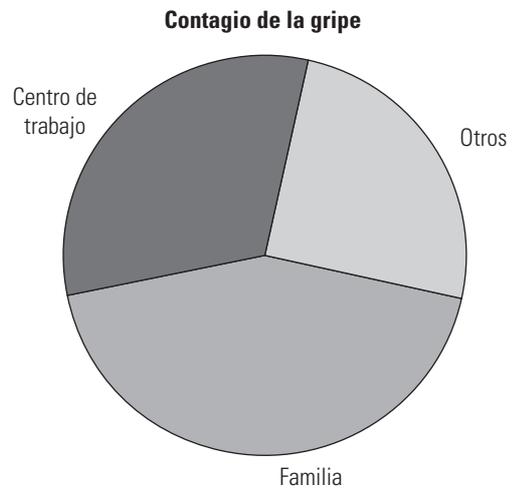
23. Se ha realizado un estudio relativo a los lugares y a la frecuencia con que se contagia la gripe entre las personas. Se han obtenido los siguientes resultados:

Lugar de contagio	N.º de personas
Familia	26
Centro de trabajo	19
Otros	15

Haz la representación gráfica más idónea e interpreta el resultado.

$360^\circ : 60 = 6^\circ$

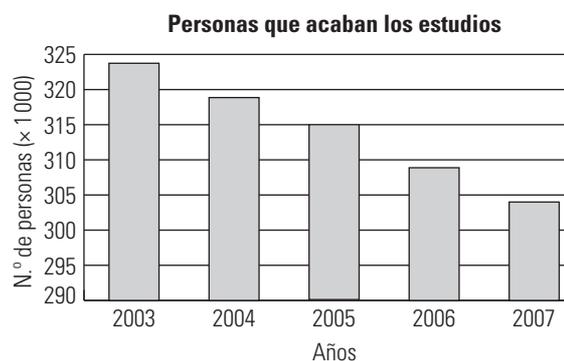
Lugar de contagio	N.º de personas	Amplitud del sector
Familia	26	$26 \cdot 6^\circ = 156^\circ$
Centro de trabajo	19	$19 \cdot 6^\circ = 114^\circ$
Otros	15	$15 \cdot 6^\circ = 90^\circ$
Total	60	360°



El contagio proviene generalmente del entorno familiar y del trabajo que es donde se está la mayoría del tiempo.

24. Haz la representación gráfica más idónea para el número de alumnos que ha terminado sus estudios de ESO en España durante los años siguientes, e interpreta el resultado:

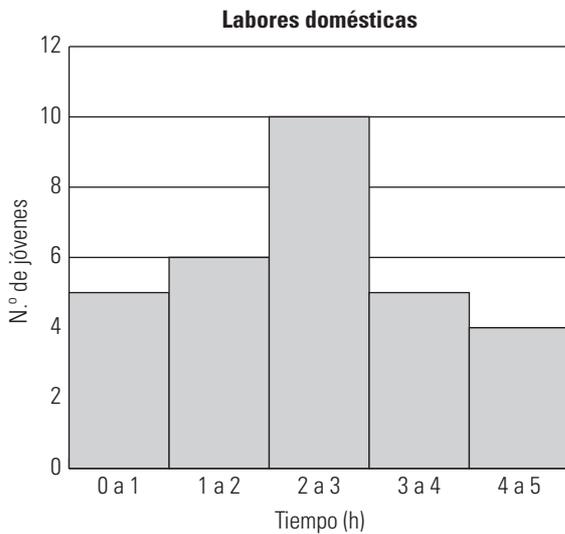
Año	2003	2004	2005	2006	2007
N.º de alumnos (en miles)	323	319	315	309	304



El número de personas que acaba los estudios disminuye progresivamente, lo que resulta lógico porque la población ha ido descendiendo según los años de implantación de las reformas educativas. Lo que no se puede concluir es si la proporción de personas que acaba sus estudios disminuye o no.

25. Haz la representación gráfica más idónea para el tiempo semanal que emplean unos jóvenes en ayudar en las labores domésticas en su casa:

Tiempo (h)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
N.º de jóvenes	5	6	10	5	4



3. PARÁMETROS DE CENTRALIZACIÓN

26. En una muestra de familias se ha estudiado el número de hijos que tienen, obteniéndose el siguiente resultado:

N.º de hijos	0	1	2	3	4	5	6
Frecuencia	15	35	20	15	7	5	3

Calcula la moda, la media y la mediana para estos datos, e interpreta el resultado.

x_i	n_i	N_i	$x_i^2 \cdot n_i$
0	15	15	0
1	35	50	35
2	20	70	40
3	15	85	45
4	7	92	28
5	5	97	25
6	3	100	18
Total	100		191

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{191}{100} = 1,91$

Moda: un hijo.

Mediana: $100/2 = 50$

La mediana es $(1 + 2)/2 = 1,5$

El número de hijos se distribuye alrededor de 1,91 hijos.

27. El número de discos que una tienda ha vendido de la banda sonora de una película ha sido el siguiente:

N.º de discos	2	3	4	5	6	10
N.º de días	4	5	12	3	2	1

Calcula la moda, la media y la mediana para estos datos.

x_i	n_i	N_i	$x_i^2 \cdot n_i$
2	4	4	8
3	5	9	15
4	12	21	48
5	3	24	15
6	2	26	12
10	1	27	10
Total	27		108

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{108}{27} = 4$

Moda: 4

Mediana: 4

Los datos se distribuyen alrededor de 4 discos.

28. Se ha estudiado el deporte preferido de los alumnos de una clase, obteniéndose los siguientes resultados:

Deporte	N.º de alumnos
Fútbol	12
Baloncesto	6
Balonmano	5
Voleibol	2
Atletismo	2
Natación	3

a) Calcula la moda.

b) ¿Se pueden calcular la media y la mediana?

c) Interpreta los resultados obtenidos.

a) Moda: fútbol.

b) La media no se puede calcular porque el carácter estudiado es cualitativo. La mediana tampoco se puede calcular porque el carácter es cualitativo, pero no es ordenable.

c) El deporte más practicado es el fútbol.

4. PARÁMETROS DE DISPERSIÓN

29. La talla de los nacidos en una clínica en un determinado día se ha recogido en esta tabla:

Logitud (cm)	45-47	47-49	49-51	51-53	53-55
N.º de niños	2	6	4	2	1

Calcula la desviación típica y el coeficiente de variación e interpreta los resultados.

x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
46	2	92	2 116	4 232
48	6	288	2 304	13 824
50	4	200	2 500	10 000
52	2	104	2 704	5 408
54	1	54	2 916	2 916
Total	15	738		36 380

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{738}{15} = 49,2$

Varianza: $V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$

$V = \frac{36\,380}{15} - 49,2^2 = 4,69$

$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 2,17$

$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,04 = 4\% < 30\%$

Los datos se distribuyen alrededor de 49,2 cm con una dispersión muy pequeña.

30. Las semanas en cartel que han estado distintas películas en un determinado cine han sido: 3, 1, 4, 3, 2, 5, 2, 11, 5, 2. Calcula la desviación típica y el cociente de variación.

x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
1	1	1	1	1
2	3	6	4	12
3	2	6	9	18
4	1	4	16	16
5	2	10	25	50
11	1	11	121	121
Total	10	38		218

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{38}{10} = 3,8$

Varianza: $V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$

$V = \frac{218}{10} - 3,8^2 = 7,36$

$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 2,71$

$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,71 = 71\% > 30\%$

Hay mucha dispersión de datos.

31. El peso de 25 deportistas se recoge en la tabla:

Masa (kg)	63-67	67-71	71-75	75-79	79-83
N.º de deportistas	1	12	5	4	2

Calcula la desviación típica y el cociente de variación e interpreta los resultados.

Masa (kg)	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
63-67	65	1	65	4 225	4 225
67-71	69	12	828	4 761	57 132
71-75	73	5	365	5 329	26 645
75-79	77	4	308	5 929	23 716
79-83	81	2	162	6 561	13 122
Total		24	1 728		124 840

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{1\,728}{24} = 72$

Varianza: $V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$

$V = \frac{124\,840}{24} - 72^2 = 17,67$

$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 4,20$

$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,06 = 6\% < 30\%$

Los pesos se distribuyen alrededor de 72 kg con una dispersión muy pequeña.

32. Dos atletas que corren la prueba de 100 m han hecho los siguientes registros:

Atleta A	10,1	10,1	10,1	10,1	10,2
Atleta B	10,4	10,3	9,79	9,79	10,3

a) Calcula la desviación típica y el cociente de variación.

b) ¿Qué atleta elegirías si deseas arriesgarte para obtener la mejor marca?

a)

Atleta A (x_i)	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
10,1	4	40,4	102,01	408,04
10,2	1	10,2	104,04	104,04
Total	5	50,6		512,08

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{50,6}{5} = 10,12$

Varianza: $V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$

$V = \frac{512,08}{5} - 10,12^2 = 0,0016$

$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 0,04$

$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,004 = 0,4\% < 30\%$

Atleta B (x_i)	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
9,79	2	19,58	95,84	191,69
10,3	2	20,60	106,09	212,18
10,4	1	10,40	108,16	108,16
Total	5	50,58		512,03

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{50,58}{5} = 10,116$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$$

$$V = \frac{512,03}{5} - 10,116^2 = 0,072$$

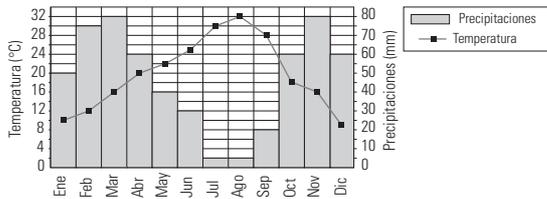
$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 0,268$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,026 = 2,6\% < 30\%$$

b) El atleta A es más constante y el atleta B tiene mayor dispersión, pero es el que puede obtener mejor marca.

PARA AMPLIAR

33. Un climograma es un gráfico en el que se registran las temperaturas y las lluvias durante un año. Analiza el siguiente y haz una tabla de datos donde se recojan las temperaturas y las precipitaciones.



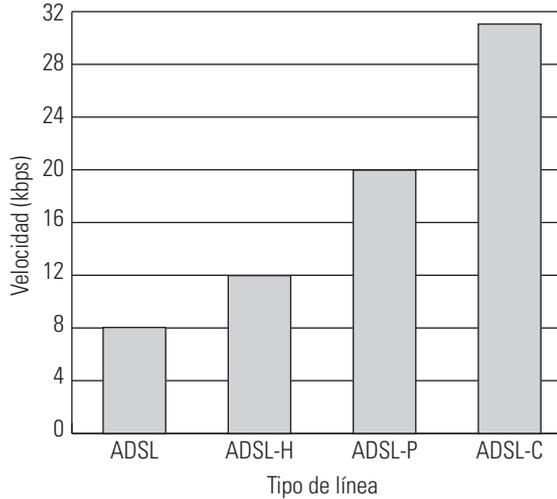
En verano las precipitaciones disminuyen y las temperaturas son muy altas, al revés que en invierno.

Mes	Precipitaciones (mm)	Temperatura (°C)
Enero	50	10
Febrero	75	12
Marzo	80	16
Abril	60	20
Mayo	40	22
Junio	30	25
Julio	5	30
Agosto	5	32
Septiembre	20	28
Octubre	60	18
Noviembre	80	16
Diciembre	60	8

34. En la siguiente tabla se recoge la velocidad, en Mbps, que permite el acceso a Internet según el tipo de línea. Haz la representación gráfica más idónea.

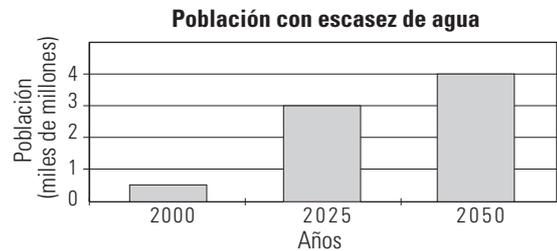
Línea	Velocidad (Mbps)
ADSL	8
ADSL - H	12
ADSL - P	20
ADSL - C	30

Velocidad de líneas telefónicas



PROBLEMAS

35. El siguiente gráfico recoge hasta el 2050 la población que tendrá escasez de agua. Haz una tabla de datos que recoja los resultados.



Población con escasez de agua	
Años	Población (miles de millones)
2000	0,50
2025	3,00
2050	4,00

36. El tiempo, en horas, que unos escolares dedican a hacer deporte se recoge en la tabla siguiente:

Tiempo (h)	N.º de escolares
0-2	5
2-4	8
4-6	4
6-8	3

Calcula la media, la desviación típica y el cociente de variación e interpreta los resultados.

Tiempo (h)	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
0-2	1	5	5	1	5
2-4	3	8	24	9	72
4-6	5	4	20	25	100
6-8	7	3	21	49	147
Total		20	70		324

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{70}{20} = 3,5$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$$

$$V = \frac{324}{20} - 3,5^2 = 3,95$$

$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 1,99$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,57 = 57\% > 30\%$$

El tiempo se distribuye alrededor de 3,5 h, pero con una dispersión muy grande.

37. La estatura, en centímetros, de un grupo de alumnos es:

Estatura (cm)	N.º de alumnos
140-150	1
150-160	6
160-170	10
170-180	4
180-190	2

Calcula la media, la desviación típica y el cociente de variación e interpreta los resultados.

Estatura (cm)	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
140-150	145	1	145	21 025	21 025
150-160	155	6	930	24 025	144 150
160-170	165	10	1 650	27 225	272 250
170-180	175	4	700	30 625	122 500
180-190	185	2	370	34 225	68 450
Total		23	3 795		628 375

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{3 795}{23} = 165$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$$

$$V = \frac{628 375}{23} - 165^2 = 95,65$$

$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 9,78$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,06 = 6\% < 30\%$$

La estatura se distribuye alrededor de 165 cm con una dispersión pequeña.

38. La distribución de vehículos detectados en un control de velocidad en carretera ha sido:

Velocidad (km/h)	N.º de vehículos
70-80	4
80-90	6
90-100	20
100-110	16
110-120	4

Calcula la media y la desviación típica e interpreta el resultado.

Velocidad (km/h)	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
70-80	75	4	300	5 625	22 500
80-90	85	6	510	7 225	43 350
90-100	95	20	1 900	9 025	180 500
100-110	105	16	1 680	11 025	176 400
110-120	115	4	460	13 225	52 900
Total		50	4 850		475 650

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{4 850}{50} = 97$$

$$\text{Varianza: } V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$$

$$V = \frac{475 650}{50} - 97^2 = 104$$

$$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 10,2$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,11 = 11\% < 30\%$$

La velocidad se distribuye alrededor de 97 km/h con una dispersión pequeña.

39. Se necesita hacer un pedido de termómetros clínicos, por lo que antes se prueban nueve distintos midiendo a la vez cierta temperatura. Los resultados son los siguientes:

36,4; 36,2; 36,9; 37,4; 37; 36,7; 37,6; 37,1; 36,8

¿Con qué termómetro se deben quedar?

La temperatura media de los termómetros es: 36,9
Lo lógico sería quedarse con el termómetro que da 36,9 porque es el que menos oscilación da con respecto a la media.

PARA PROFUNDIZAR

40. Se han cortado unos trozos de cable cuyas longitudes se han recogido en la siguiente tabla:

Longitud (cm)	N.º de cables
1-3	4
3-5	10
5-7	5
7-9	4
9-11	1

Calcula la media, la desviación típica y el cociente de variación e interpreta los resultados.

Longitud (cm)	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
1-3	2	4	8	4	16
3-5	4	10	40	16	160
5-7	6	5	30	36	180
7-9	8	4	32	64	256
9-11	10	1	10	100	100
Total		24	120		712

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{120}{24} = 5$

Varianza: $V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$

$V = \frac{712}{24} - 5^2 = 4,67$

$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 2,16$

$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,43 = 43\% > 30\%$

Las longitudes se distribuyen alrededor de 5 cm con una dispersión grande.

41. ¿Cómo varía la media y la desviación típica si a todos los datos se les suma un mismo número? Compruébalo con los siguientes datos:

x_i	2	5	6	4	2	3	5
$x_i + 3$	5	8	9	7	5	6	8

	x_i	$x_i + 3$
Media	3,86	6,86
σ	1,46	1,46

La media aumenta en el mismo número que se suma a los datos y la desviación típica no varía.

42. ¿Cómo varía la media y la desviación típica si todos los datos se multiplican por un mismo número? Compruébalo con los siguientes datos:

x_i	3	5	6	5	4	2	3
$2x_i$	6	10	12	10	8	4	6

	x_i	$x_i + 3$
Media	4	8
σ	1,3	2,6

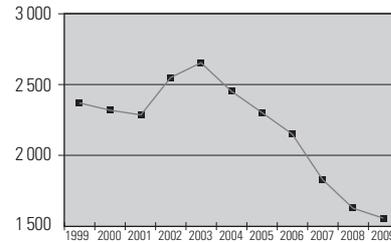
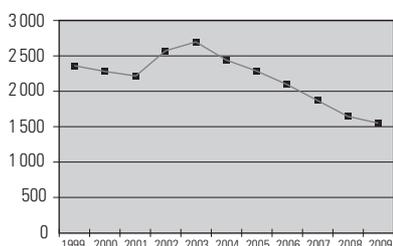
La media y la desviación típica quedan multiplicadas por el mismo número.

43. Calcula la nota media de Ernesto si ha sacado las calificaciones 8, 5, 6, 9, sabiendo que estas representan un 40%, 35%, 10% y un 15% de la nota respectivamente.

Nota media = $0,4 \cdot 8 + 0,35 \cdot 5 + 0,1 \cdot 6 + 0,15 \cdot 9 = 6,9$

APLICA TUS COMPETENCIAS

44. La estadística trata información y la resume en forma de gráfico en muchas ocasiones. Analiza la evolución del paro en España durante la siguiente serie:



Los dos gráficos recogen los mismos datos.

a) ¿Dan los dos gráficos la misma sensación de descenso del paro?

b) ¿Qué diferencias hay?

c) ¿Elegirían el Gobierno y la oposición el mismo gráfico?

- a) El 2.º da más sensación de descenso.
- b) El eje de ordenadas. El 1.º comienza en cero y el 2.º está cortado y comienza en 1500
- c) Dependiendo de lo que se quiera decir, se elegirá el 1.º o el 2.º. Si se quiere dar sensación de que el descenso es importante, se elegirá el 2.º. Parece lógico pensar que el gráfico 2.º es el que elegiría un Gobierno que quisiera decir que el paro ha descendido con rapidez.

COMPRUEBA LO QUE SABES

1. Define carácter estadístico cuantitativo y cualitativo. Pon un ejemplo de cada tipo.

Carácter estadístico cualitativo: es aquel que indica una cualidad. No se puede contar ni medir.

Carácter estadístico cuantitativo: es aquel que indica una cantidad. Se puede contar o medir. Se clasifica en:

- a) **Cuantitativo discreto:** sus valores son el resultado de un recuento. Solo puede tomar ciertos valores aislados.
- b) **Cuantitativo continuo:** sus valores son el resultado de una medida. Puede tomar cualquier valor dentro de un intervalo.

Ejemplo:

		Caracteres	Valores
Cualitativo		El deporte practicado	Fútbol, natación...
	Discreto	El n.º de libros que lee al año	0, 1, 2, 3...
Cuantitativo	Continuo	La estatura	160 cm, 170 cm...

2. Ante la propuesta de un ayuntamiento de pasar un día sin coches, la opinión de los vecinos fue la que se recoge en la tabla:

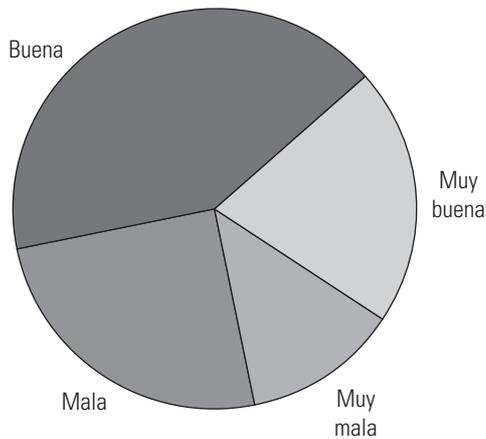
Opinión	N.º de vecinos
Muy mala	15
Mala	30
Buena	50
Muy buena	25

Haz la representación gráfica más idónea e interpreta el resultado.

$360^\circ : 120 = 3^\circ$

Opinión	N.º de vecinos	Amplitud del sector
Muy mala	15	$15 \cdot 3^\circ = 45^\circ$
Mala	30	$30 \cdot 3^\circ = 90^\circ$
Buena	50	$50 \cdot 3^\circ = 150^\circ$
Muy buena	25	$25 \cdot 3^\circ = 75^\circ$
Total	120	360°

Opinión de los vecinos



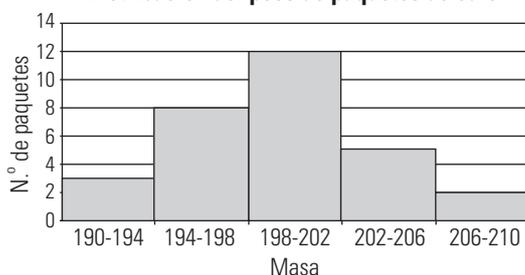
3. Se han pesado 30 paquetes de café, obteniéndose los resultados indicados en la tabla:

Masa (g)	N.º de paquetes
190-194	3
194-198	8
198-202	12
202-206	5
206-210	2

Haz la representación gráfica más idónea.

Masa (g)	x_i	n_i
190-194	192	3
194-198	196	8
198-202	200	12
202-206	204	5
206-210	208	2

Distribución del peso de paquetes de café



4. Se han cortado unos trozos de cable cuyas longitudes se han recogido en la tabla:

Longitud (cm)	N.º de cables
1-3	4
3-5	10
5-7	5
7-9	4
9-11	1

Calcula la media, la desviación típica y el cociente de variación e interpreta los resultados.

Longitud (cm)	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	x_i^2	$x_i^2 \cdot n_i$
1-3	2	4	8	4	16
3-5	4	10	40	16	160
5-7	6	5	30	36	180
7-9	8	4	32	64	256
9-11	10	1	10	100	100
Total		24	120		712

Media: $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot n_i}{N} \Rightarrow \bar{x} = \frac{120}{24} = 5$

Varianza: $V = \frac{\sum x_i^2 \cdot n_i}{N} - \bar{x}^2$

$V = \frac{712}{24} - 5^2 = 4,67$

$\sigma = \sqrt{V} \Rightarrow \sigma = 2,16$

$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow CV = 0,43 = 43\% > 30\%$

Las longitudes se distribuyen alrededor de 5 cm con una dispersión grande.

5. Se ha realizado un examen en dos clases, obteniéndose los resultados indicados en la tabla:

	Media	Desviación típica
Clase A	5	3
Clase B	5	1,5

Di en qué clase se han obtenido 8 sobresalientes y 8 suspensos y en cuál 2 sobresalientes y 1 suspenso.

En la clase A hay más dispersión, luego en esa clase se darán notas más altas y más bajas.

En la clase B hay menos dispersión y las notas serán más homogéneas.

Los 8 sobresalientes y los ocho suspensos se darán en la clase A y los dos sobresalientes y el suspenso en la clase B

WINDOWS EXCEL

WINDOWS/LINUX CALC

PASO A PASO

45. En la siguiente tabla se recogen los datos del deporte preferido por los alumnos de una clase:

	A	B
1	Deportes	
2	Datos cualitativos	
3	Valores	Frecuencias
4	x_i	n_i
5	Fútbol	11
6	Baloncesto	7
7	Balonmano	4
8	Voleibol	6
9	Atletismo	5
10	Total	33
11	Parámetros de centralización	
12	Moda	Fútbol

Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido, haz el diagrama de sectores correspondiente e interpreta los resultados obtenidos.

Resuelto en el libro del alumnado.

46. Para conocer el índice de natalidad de las familias de los estudiantes de un centro, se les ha preguntado a los alumnos de una clase por el número de hermanos que son, y se han obtenido los resultados siguientes:

	A	B	C	D	E
1	Índice de natalidad				
2	Datos cuantitativos discretos				
3	Valores	Frecuencias			
4	x_i	n_i	N_i	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
5	1	8			
6	2	11			
7	3	5			
8	4	3			
9	5	1			
10	Total				
11	Parámetros de centralización				
12	Moda				
13	Mediana				
14	Media				
15	Parámetros de dispersión				
16	Recorrido				
17	Varianza				
18	Desviación típica				
19	Coficiente de variación				

Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido, e interpreta los resultados obtenidos. Haz un gráfico de barras.

Resuelto en el libro del alumnado.

47. Para conocer el peso medio de los integrantes de un club juvenil, se ha tomado una muestra y se han obtenido los siguientes resultados.

	A	B	C	D	E
1	Peso de jóvenes				
2	Datos cuantitativos continuos				
3	Marca de clase	Frecuencias			
4	x_i	n_i	N_i	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
5	55	3			
6	60	4			
7	65	10			
8	70	12			
9	75	7			
10	80	4			
11	Total				
12	Parámetros de centralización				
13	Moda				
14	Mediana				
15	Media				
16	Parámetros de dispersión				
17	Recorrido				
18	Varianza				
19	Desviación típica				
20	Coficiente de variación				

Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido, haz el histograma correspondiente e interpreta los resultados obtenidos.

Resuelto en el libro del alumnado.

PRACTICA

Obtén las medidas de centralización y de dispersión que tengan sentido, haz la representación gráfica más idónea e interpreta los resultados obtenidos de los siguientes datos:

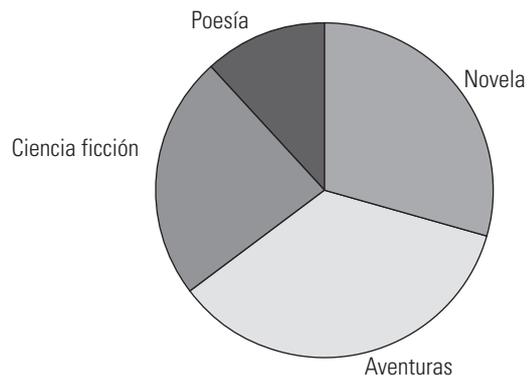
48. Para conocer el gusto por la lectura de los alumnos de un centro se ha hecho una encuesta, obteniendo los siguientes resultados:

Tipo de literatura	N.º de alumnos
x_i	n_i
Novela	10
Aventuras	12
Ciencia ficción	8
Poesía	4

Lectura	
Datos cualitativos	
x_i	n_i
Novela	10
Aventuras	12
Ciencia ficción	8
Poesía	4
Total	34
Parámetros de centralización	
Moda	Aventuras

Como los datos son cualitativos no ordenables, solo tiene sentido hallar la moda, que es: aventuras.

Distribución del gusto por la lectura



Interpretación:

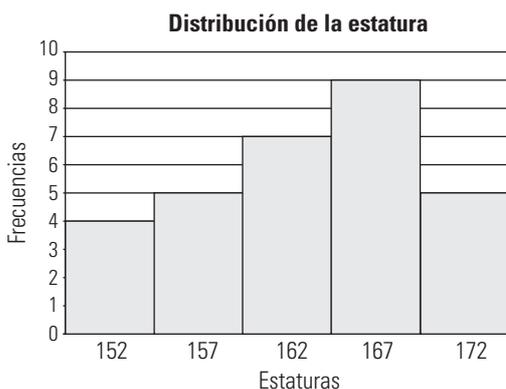
Los libros más leídos son los de aventuras.

49. Para conocer la estatura de los alumnos de un centro se hace una encuesta y se mide a sus integrantes, obteniéndose los siguientes resultados:

Estatura (cm)	Marca de clase	Frecuencia
Intervalo	x_i	n_i
149,5-154,5	152	4
154,5-159,5	157	5
159,5-164,5	162	7
164,5-169,5	167	9
169,5-174,5	172	5

Estatura				
Datos cuantitativos continuos				
Marca de clase	Frecuencia			
x_i	n_i	N_i	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
152	4	4	608	92 416
157	5	9	785	123 245
162	7	16	1 134	183 708
167	9	25	1 503	251 001
172	5	30	860	147 920
Total	30		4 890	798 290

Parámetros de centralización	
Media	163,00
Moda	167,00
Mediana	162,00
Parámetros de dispersión	
Recorrido	20,00
Varianza	40,67
Desviación típica	6,38
Coeficiente de variación	0,04



Interpretación:
Los datos se distribuyen alrededor de 163 cm con una dispersión pequeña:

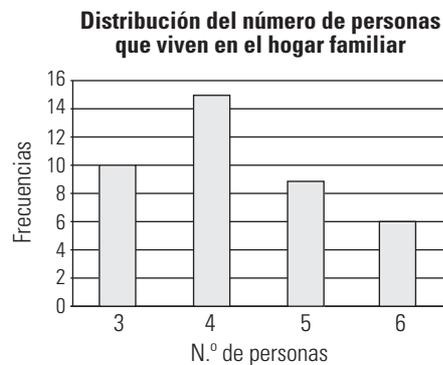
$$0,04 = 4\% < 30\%$$

50. Para conocer el número de personas que viven en el hogar familiar en una ciudad se ha hecho una encuesta y se han obtenido los siguientes resultados:

Valores	Frecuencias
x_i	n_i
3	10
4	15
5	9
6	6

N.º de personas en el hogar				
Datos cuantitativos discretos				
x_i	n_i	N_i	$x_i \cdot n_i$	$x_i^2 \cdot n_i$
3	10	10	30	90
4	15	25	60	240
5	9	34	45	225
6	6	40	36	216
Total	40		171	771

Parámetros de centralización	
Media	4,28
Moda	4,00
Mediana	4,00
Parámetros de dispersión	
Recorrido	3,00
Varianza	1,00
Desviación típica	1,00
Coeficiente de variación	0,23



Interpretación:

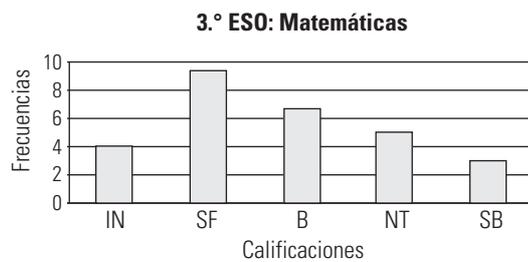
Los datos se distribuyen alrededor de 4,28 personas con una dispersión no muy grande:

$$0,23 = 23\% < 30\%$$

51. Las calificaciones del último examen de Matemáticas de una clase de 3.º de ESO se recogen en la tabla siguiente:

Calificaciones	N.º de alumnos
x_i	n_i
IN	4
SF	9
B	7
NT	5
SB	3

Como los datos son cualitativos, solo tiene sentido hallar la moda que es SF.



Interpretación:

Se observa que hay pocos insuficientes y pocos sobresalientes. La mayoría de las calificaciones está entre el SF y el B.