

UNIDAD 11: Estadística

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 218

1. Indica tres ejemplos de variable estadística:

- a) **Cualitativa**
 Sexo de un paciente en un estudio médico.
 Grado de satisfacción con un producto.
 Marca de un vehículo en un estudio sobre modelos más vendidos.
- b) **Cuantitativa**
 Número de pacientes sanados mediante un procedimiento.
 Cantidad de unidades vendidas de un producto.
 Número de vehículos matriculados por mes.
- c) **Discreta**
 Número de pacientes sanados mediante un procedimiento.
 Número de unidades fabricadas en una fábrica en un día.
 Cilindrada del motor en un estudio sobre vehículos más vendidos.
- d) **Continua**
 Gramos de medicamento suministrados a un paciente.
 Tiempo dedicado al estudio por el alumnado de un centro.
 Temperatura medida en una ciudad en cada día.

2. Indica de qué tipo es cada variable estadística:

- a) **El número de personas que habitan en una vivienda:** Cuantitativa discreta.
- b) **La longitud de las alas de las aves:** Cuantitativa continua.
- c) **El color del automóvil:** Cualitativa.
- d) **La cadena televisiva preferida:** Cualitativa.

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 219

3. Estudiamos el número de personas que habitan en las viviendas de una localidad y obtenemos los siguientes datos:

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

Construye la tabla de frecuencias.

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|----------------|-------|--------|--------|-------|--------|---------|
| 1 | 7 | 0,0875 | 8,75% | 7 | 0,0875 | 8,75% |
| 2 | 17 | 0,2125 | 21,25% | 24 | 0,3 | 30,00% |
| 3 | 27 | 0,3375 | 33,75% | 51 | 0,6375 | 63,75% |
| 4 | 13 | 0,1625 | 16,25% | 64 | 0,8 | 80,00% |
| 5 | 10 | 0,125 | 12,50% | 74 | 0,925 | 92,50% |
| 6 | 6 | 0,075 | 7,50% | 80 | 1 | 100,00% |
| Totales | 80 | 1 | 1 | | | |

4. Construye una tabla de frecuencias con los siguientes datos observados:

10, 14, 10, 12, 12, 13, 12, 11, 14, 15, 16, 16, 15, 14, 12, 13, 10, 11, 11, 12, 13, 13, 12, 12, 12, 13, 14, 14, 15, 15, 15, 14, 14, 15, 14, 13, 13, 12, 12, 11, 13, 14, 14, 15, 15, 16, 15, 16, 16, 16, 16, 12, 12, 14, 14

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|----------------|-------|---------|--------|-------|---------|---------|
| 10 | 3 | 0,05455 | 5,45% | 3 | 0,05455 | 5,45% |
| 11 | 4 | 0,07273 | 7,27% | 7 | 0,12727 | 12,73% |
| 12 | 12 | 0,21818 | 21,82% | 19 | 0,34545 | 34,55% |
| 13 | 8 | 0,14545 | 14,55% | 27 | 0,49091 | 49,09% |
| 14 | 12 | 0,21818 | 21,82% | 39 | 0,70909 | 70,91% |
| 15 | 9 | 0,16364 | 16,36% | 48 | 0,87273 | 87,27% |
| 16 | 7 | 0,12727 | 12,73% | 55 | 1 | 100,00% |
| Totales | 55 | 1 | 1 | | | |

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 220

5. Se ha realizado un estudio sobre el consumo de agua en las viviendas, en dos meses, de un determinado barrio y se han obtenido los datos que se muestran en la siguiente tabla:

| Consumo en m ³ | [0,5) | [5,10) | [10,15) | [15,20) | [20,25) |
|---------------------------|-------|--------|---------|---------|---------|
| f_i | 28 | 54 | 65 | 125 | 28 |

Completa la tabla de frecuencias.

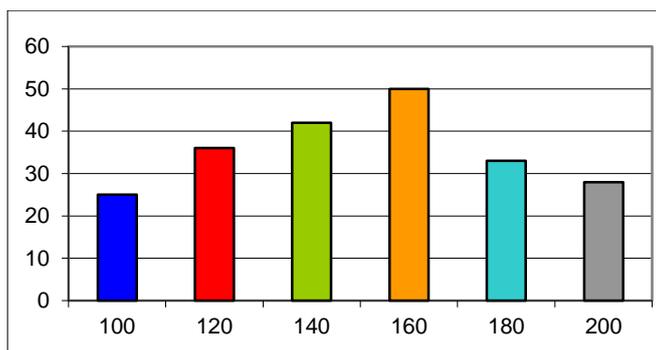
| I_i | x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-----------------|-------|-------|---------|--------|-------|---------|---------|
| [0,5) | 2,5 | 28 | 0,09333 | 9,33% | 28 | 0,09333 | 9,33% |
| [5,10) | 7,5 | 54 | 0,18 | 18,00% | 82 | 0,27333 | 27,33% |
| [10,15) | 12,5 | 65 | 0,21667 | 21,67% | 147 | 0,49 | 49,00% |
| [15,20) | 17,5 | 125 | 0,41667 | 41,67% | 272 | 0,90667 | 90,67% |
| [20,25) | 22,5 | 28 | 0,09333 | 9,33% | 300 | 1 | 100,00% |
| Totales: | | 300 | 1 | 1 | | | |

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 221

6. Completa la tabla de frecuencias y representa el diagrama de barras:

| | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| x_i | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
| f_i | 25 | 36 | 42 | 50 | 33 | 28 |

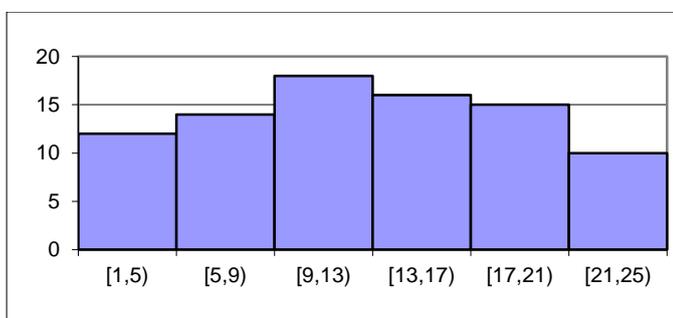
| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-----------------|-------|---------|--------|-------|---------|---------|
| 100 | 25 | 0,11682 | 11,68% | 25 | 0,11682 | 11,68% |
| 120 | 36 | 0,16822 | 16,82% | 61 | 0,28505 | 28,50% |
| 140 | 42 | 0,19626 | 19,63% | 103 | 0,48131 | 48,13% |
| 160 | 50 | 0,23364 | 23,36% | 153 | 0,71495 | 71,50% |
| 180 | 33 | 0,15421 | 15,42% | 186 | 0,86916 | 86,92% |
| 200 | 28 | 0,13084 | 13,08% | 214 | 1 | 100,00% |
| Totales: | 214 | 1 | 1 | | | |



7. Completa la tabla de frecuencias y representa el histograma:

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| I_i | [1,5) | [5,9) | [9,13) | [13,17) | [17,21) | [21,25) |
| f_i | 12 | 14 | 18 | 16 | 15 | 10 |

| I_i | x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [1,5) | 3 | 12 | 0,14 | 14% | 12 | 0,14 | 14% |
| [5,9) | 7 | 14 | 0,16 | 16% | 26 | 0,31 | 31% |
| [9,13) | 11 | 18 | 0,21 | 21% | 44 | 0,52 | 52% |
| [13,17) | 15 | 16 | 0,19 | 19% | 60 | 0,71 | 71% |
| [17,21) | 19 | 15 | 0,18 | 18% | 75 | 0,88 | 88% |
| [21,25) | 23 | 10 | 0,12 | 12% | 85 | 1,00 | 100% |
| Totales: | | 85 | 1 | 100% | | | |

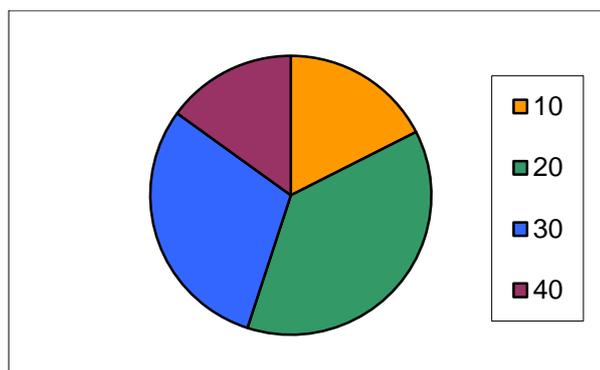


EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 222

8. Representa el polígono de frecuencias y el diagrama de sectores de la siguiente tabla:

| | | | | |
|-------|----|----|----|----|
| x_i | 10 | 20 | 30 | 40 |
| f_i | 7 | 15 | 12 | 6 |

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 7 | 0,18 | 18% | 10 | 7 | 18% |
| 20 | 15 | 0,38 | 38% | 30 | 22 | 55% |
| 30 | 12 | 0,30 | 30% | 60 | 34 | 85% |
| 40 | 6 | 0,15 | 15% | 100 | 40 | 100% |
| Total: | 40 | 1 | 100% | | | |



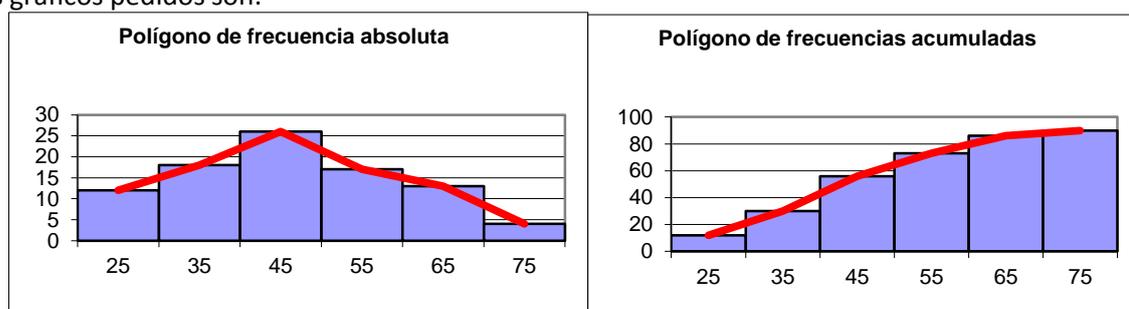
9. Representa el polígono de frecuencias asociado a esta tabla utilizando la frecuencia absoluta y la absoluta acumulada:

| | | | | | | |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| I_i | [20,30) | [30,40) | [40,50) | [50,60) | [60,70) | [70,80) |
| f_i | 12 | 18 | 26 | 17 | 13 | 4 |

Construimos la tabla de frecuencias:

| I_i | x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [20,30) | 25 | 12 | 0,13 | 13% | 12 | 0,13 | 13% |
| [30,40) | 35 | 18 | 0,20 | 20% | 30 | 0,33 | 33% |
| [40,50) | 45 | 26 | 0,29 | 29% | 56 | 0,62 | 62% |
| [50,60) | 55 | 17 | 0,19 | 19% | 73 | 0,81 | 81% |
| [60,70) | 65 | 13 | 0,14 | 14% | 86 | 0,96 | 96% |
| [70,80) | 75 | 4 | 0,04 | 4% | 90 | 1,00 | 100% |
| Totales: | | 90 | 1 | 100% | | | |

Los gráficos pedidos son:



EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 223

10. Calcula la media aritmética y la moda de las siguientes distribuciones:

| | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| f_i | 17 | 23 | 28 | 12 | 14 | 6 |

| | | | | | |
|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| I_i | [0,10) | [10,20) | [20,30) | [30,40) | [40,50) |
| f_i | 35 | 43 | 52 | 27 | 13 |

Construimos la tabla de frecuencias para cada una de ellas y calculamos la media:

| x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ |
|---------------|-------|-----------------|
| 4 | 17 | 68 |
| 8 | 23 | 184 |
| 12 | 28 | 336 |
| 16 | 12 | 192 |
| 20 | 14 | 280 |
| 24 | 6 | 144 |
| Total: | 100 | 1204 |

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ |
|---------------|-------|-------|-----------------|
| [0,10) | 5 | 35 | 175 |
| [10,20) | 15 | 43 | 645 |
| [20,30) | 25 | 52 | 1300 |
| [30,40) | 35 | 27 | 945 |
| [40,50) | 45 | 13 | 585 |
| Total: | | 170 | 3650 |

La media en el primer caso es: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{N} = \frac{1204}{100} = 12,04$.

En el segundo caso, la media es: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{N} = \frac{3650}{170} \approx 21,47$

La moda es el valor que tiene mayor frecuencia absoluta (12) y la clase modal [20,30) respectivamente.

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 224

11. Calcula la mediana de las siguientes distribuciones:

| | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|
| x_i | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| f_i | 11 | 16 | 24 | 21 | 8 |

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| x_i | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 |
| f_i | 15 | 20 | 21 | 24 | 10 |

| | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|
| x_i | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| f_i | 20 | 23 | 25 | 10 | 8 |

Construimos las tres tablas de frecuencias:

| x_i | f_i | F_i |
|---------------|-------|-------|
| 25 | 11 | 11 |
| 26 | 16 | 27 |
| 27 | 24 | 51 |
| 28 | 21 | 72 |
| 29 | 8 | 80 |
| Total: | 80 | |

| x_i | f_i | F_i |
|---------------|-------|-------|
| 3,4 | 15 | 15 |
| 3,5 | 20 | 35 |
| 3,6 | 21 | 56 |
| 3,7 | 24 | 80 |
| 3,8 | 10 | 90 |
| Total: | 90 | |

| x_i | f_i | F_i |
|---------------|-------|-------|
| 5 | 20 | 20 |
| 10 | 23 | 43 |
| 15 | 25 | 68 |
| 20 | 10 | 78 |
| 25 | 8 | 86 |
| Total: | 86 | |

$$Me = 27$$

$$Me = 3,6$$

$$Me = \frac{10+15}{2} = 12,5$$

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 225

12. Se ha realizado un estudio sobre el consumo de agua doméstica y se han obtenido los siguientes datos en m³:

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| I_i | [4,6) | [6,8) | [8,10) | [10,12) | [12,14) | [14,16) |
| f_i | 12 | 17 | 25 | 36 | 18 | 10 |

Determina:

a) La media aritmética

Construimos la tabla de frecuencias:

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | F_i |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------|
| [4,6) | 5 | 12 | 60 | 12 |
| [6,8) | 7 | 17 | 119 | 29 |
| [8,10) | 9 | 25 | 225 | 54 |
| [10,12) | 11 | 36 | 396 | 90 |
| [12,14) | 13 | 18 | 234 | 108 |
| [14,16) | 15 | 10 | 150 | 118 |
| Total: | | 118 | 1184 | |

La media aritmética es:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{N} = \frac{1184}{118} \approx 10,03$$

b) La clase modal

La frecuencia absoluta más alta se corresponde con $Mo = [10,12)$

c) La mediana

El tamaño de la población es 118 y por tanto: $\frac{N}{2} = 59$. Observando la columna de las frecuencias

acumuladas vemos que la mediana se encuentra en el intervalo: $[10,12)$:

$$\frac{90 - 54}{12 - 10} = \frac{59 - 54}{Me - 10} \Rightarrow \frac{36}{2} = \frac{5}{Me - 10} \Rightarrow Me = 10 + \frac{5}{18} = 10,27$$

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 226

13. Determina el recorrido absoluto y el recorrido relativo de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| f_i | 18 | 25 | 36 | 41 | 32 | 17 | 8 | 3 |

Recorrido absoluto es: $R_a = |x_n - x_1| = |19 - 5| = 14$

Recorrido relativo: $R_r = \frac{x_n}{x_1} = \frac{19}{5} = 3,8$

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES - PÁG. 227

14. Calcula la varianza y la distribución típica de las siguientes distribuciones:

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| I_i | [0,4) | [4,8) | [8,12) | [12,16) | [16,20) | [20,24) | [24,28) |
| f_i | 6 | 12 | 15 | 21 | 11 | 6 | 3 |

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------------------|
| [0,4) | 2 | 6 | 12 | 24 |
| [4,8) | 6 | 12 | 72 | 432 |
| [8,12) | 10 | 15 | 150 | 1500 |
| [12,16) | 14 | 21 | 294 | 4116 |
| [16,20) | 18 | 11 | 198 | 3564 |
| [20,24) | 22 | 6 | 132 | 2904 |
| [24,28) | 26 | 3 | 78 | 2028 |
| Total: | | 74 | 936 | 14568 |

La media aritmética de la distribución es: $\bar{x} = \frac{936}{74} \approx 12,65$

$$\text{Varianza: } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i^2 \cdot f_i}{N} - \bar{x}^2 = \frac{14568}{74} - \left(\frac{936}{74}\right)^2 \approx 36,8766$$

Desviación típica: $\sigma \approx \sqrt{36,8766} \approx 6,0726$

| | | | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| x_i | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| f_i | 4 | 7 | 10 | 18 | 21 | 16 | 9 | 7 | 5 | 2 |

| x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ |
|-------|-------|-----------------|-------------------|
| 10 | 4 | 40 | 400 |
| 20 | 7 | 140 | 2800 |
| 30 | 10 | 300 | 9000 |
| 40 | 18 | 720 | 28800 |
| 50 | 21 | 1050 | 52500 |
| 60 | 16 | 960 | 57600 |
| 70 | 9 | 630 | 44100 |
| 80 | 7 | 560 | 44800 |
| 90 | 5 | 450 | 40500 |
| 100 | 2 | 200 | 20000 |
| | 99 | 5050 | 300500 |

La media aritmética de la distribución es: $\bar{x} = \frac{5050}{99} \approx 51,01$

$$\text{Varianza: } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i^2 \cdot f_i}{N} - \bar{x}^2 = \frac{300500}{99} - \left(\frac{5050}{99}\right)^2 \approx 433,323$$

Desviación típica: $\sigma \approx \sqrt{433,323} \approx 20,8164$

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES DE RECAPITULACIÓN - PÁGS. 230-232
VARIABLE ESTADÍSTICA. TABLA DE FRECUENCIAS

1. Indica el tipo de variable estadística y la población que estudia:

- Edad a la que salimos con los amigos por primera vez en mi pueblo - Cuantitativa discreta
- La cadena de radio que escuchan los españoles - Cualitativa
- El precio del pan en los municipios de tu comunidad - Cuantitativa continua
- El gasto de electricidad en un mes en las viviendas de tu ciudad - Cuantitativa continua
- El peso de los alumnos de tu clase - Cuantitativa continua
- El tiempo que dedican diariamente a ver la televisión tus compañeros de instituto - Cuantitativa continua

2. Construye la tabla de frecuencias asociada a la siguiente tabla:

| | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---|---|
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| f | 12 | 16 | 26 | 11 | 9 | 6 |

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 12 | 0,15 | 15% | 12 | 0,15 | 15% |
| 2 | 16 | 0,20 | 20% | 28 | 0,35 | 35% |
| 3 | 26 | 0,33 | 33% | 54 | 0,68 | 68% |
| 4 | 11 | 0,14 | 14% | 65 | 0,81 | 81% |
| 5 | 9 | 0,11 | 11% | 74 | 0,93 | 93% |
| 6 | 6 | 0,08 | 8% | 80 | 1,00 | 100% |
| Total: | 80 | 1 | 100% | | | |

3. Se ha realizado un estudio sobre el número de personas que cogen el autobús entre las 7 y las 8 de la mañana en una determinada parada y se han obtenido los siguientes datos. Completa en tu cuaderno la tabla de frecuencias.

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Lunes | 45 | 0,13 | 13% | 45 | 0,13 | 13% |
| Martes | 54 | 0,16 | 16% | 99 | 0,30 | 30% |
| Miércoles | 69 | 0,21 | 21% | 168 | 0,50 | 50% |
| Jueves | 78 | 0,23 | 23% | 246 | 0,74 | 74% |
| Viernes | 65 | 0,19 | 19% | 311 | 0,93 | 93% |
| Sábado | 18 | 0,05 | 5% | 329 | 0,99 | 99% |
| Domingo | 5 | 0,01 | 1% | 334 | 1,00 | 100% |
| Total: | 334 | 1 | 100% | | | |

- ¿Qué porcentaje corresponde al sábado? El sábado cogen el autobús el $p_6 = 5\%$
- ¿Qué porcentaje de personas cogen este autobús en fin de semana? $p_6 + p_7 = 6\%$

- c) ¿Cuánto vale P_4 ? ¿Qué significa? $P_4 = 74\%$. El 74% de las veces que se coge el autobús se hace de lunes a jueves.

4. Completa en tu cuaderno la siguiente tabla de frecuencias:

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|---------------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 10 | 25 | 0,15625 | 15,625% | 25 | 0,15625 | 15,625% |
| 20 | 34 | 0,21250 | 21,250% | 59 | 0,36875 | 36,875% |
| 30 | 26 | 0,16250 | 16,250% | 85 | 0,53125 | 53,125% |
| 40 | 75 | 0,46875 | 46,875% | 160 | 1 | 100% |
| Total: | 160 | 1 | 100% | | | |

5. Haz una tabla de frecuencias con los siguientes datos:

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

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 14 | 0,14 | 14% | 14 | 0,14 | 14% |
| 2 | 19 | 0,19 | 19% | 33 | 0,33 | 33% |
| 3 | 20 | 0,20 | 20% | 53 | 0,53 | 53% |
| 4 | 17 | 0,17 | 17% | 70 | 0,70 | 70% |
| 5 | 17 | 0,17 | 17% | 87 | 0,87 | 87% |
| 6 | 13 | 0,13 | 13% | 100 | 1,00 | 100% |
| Total: | 100 | 1 | 100% | | | |

6. Haz una tabla de frecuencias con los siguientes datos: 20,3; 23,5; 34,2; 29,5; 30; 31; 31,2; 31,3; 31,5; 29,7; 29,1; 27,7; 34,7; 28,8; 30,4; 30,5; 31,2; 31,4; 34,1; 23,7; 21; 22,7; 27,3; 28,2; 27,5; 27,1; 25,2; 24,3; 24,5; 26,3; 26,9; 28; 25; 30,7; 32,4; 32; 20,9; 20,3; 34,3; 23,4; 27,8; 27,2; 23,6; 25,6; 24,3; 21,2; 21,5; 20,8; 25,3; 25,4; 30,1; 31; 25,1; 22,3; 26,3; 26; 27; 32; 33; 27,3; 22 (Nota: Utiliza intervalos de amplitud 4 empezando en 20)

| I_i | x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [20,24) | 22 | 14 | 0,23 | 23% | 14 | 0,23 | 23% |
| [24,28) | 26 | 21 | 0,34 | 34% | 35 | 0,57 | 57% |
| [28,32) | 30 | 18 | 0,30 | 30% | 53 | 0,87 | 87% |
| [32,36) | 34 | 8 | 0,13 | 13% | 61 | 1,00 | 100% |
| Totales: | | 61 | 1 | 100% | | | |

7. Completa en tu cuaderno la siguiente tabla de frecuencias:

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 7 | 15 | 0,1875 | 18,75% | 15 | 0,1875 | 18,75% |
| 17 | 19 | 0,2375 | 23,75% | 34 | 0,4250 | 42,50% |
| 27 | 20 | 0,2500 | 25,00% | 54 | 0,6750 | 67,50% |
| 37 | 9 | 0,1125 | 11,25% | 63 | 0,7875 | 78,75% |

| | | | | | | |
|---------------|----|--------|--------|----|---|------|
| 47 | 17 | 0,2125 | 21,25% | 80 | 1 | 100% |
| Total: | 80 | 1 | 100% | | | |

8. Completa en tu cuaderno la siguiente tabla de frecuencias:

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5 | 37 | 0,15 | 15% | 37 | 0,15 | 15% |
| 10 | 45 | 0,18 | 18% | 82 | 0,33 | 33% |
| 15 | 65 | 0,26 | 26% | 147 | 0,59 | 59% |
| 20 | 85 | 0,34 | 34% | 232 | 0,93 | 93% |
| 25 | 18 | 0,07 | 7% | 250 | 1 | 100% |
| Total: | 250 | 1 | 100% | | | |

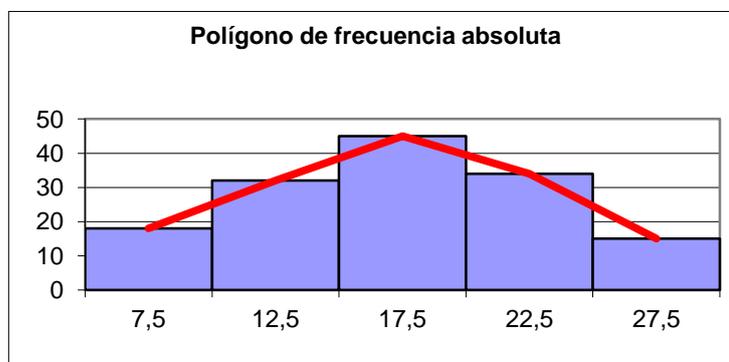
GRÁFICO ASOCIADO A UNA TABLA DE FRECUENCIAS

9. Haz un histograma y el polígono de frecuencias utilizando la frecuencia absoluta asociado a la siguiente tabla:

| I_i | [5, 10) | [10, 15) | [15,20) | [20,25) | [25,30) |
|-------|---------|----------|---------|---------|---------|
| f_i | 18 | 32 | 45 | 34 | 15 |

Construimos la tabla de frecuencias y el gráfico asociado:

| I_i | x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [5,10) | 7,5 | 18 | 0,13 | 13% | 18 | 0,13 | 13% |
| [10,15) | 12,5 | 32 | 0,22 | 22% | 50 | 0,35 | 35% |
| [15,20) | 17,5 | 45 | 0,31 | 31% | 95 | 0,66 | 66% |
| [20,25) | 22,5 | 34 | 0,24 | 24% | 129 | 0,90 | 90% |
| [25,30) | 27,5 | 15 | 0,10 | 10% | 144 | 1,00 | 100% |
| Totales: | | 144 | 1 | 100% | | | |



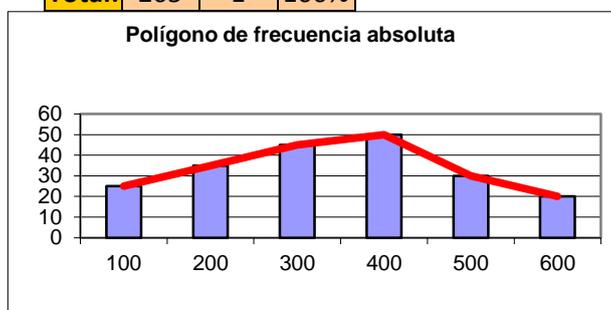
10. Representa el diagrama de barras y el polígono de frecuencias asociado a esta tabla:

| x_i | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

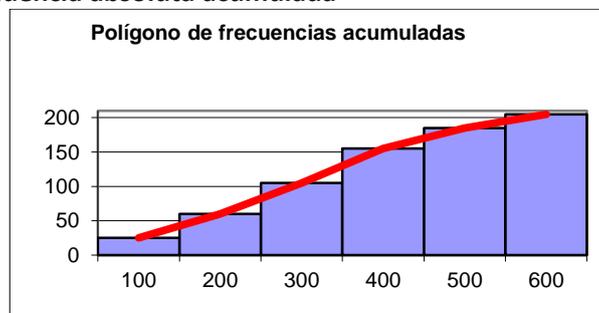
| | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| f_i | 25 | 35 | 45 | 50 | 30 | 20 |
|-------|----|----|----|----|----|----|

a) Utilizando la frecuencia absoluta

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|---------------|------------|----------|-------------|-------|-------|-------|
| 100 | 25 | 0,12 | 12% | 25 | 0,12 | 12% |
| 200 | 35 | 0,17 | 17% | 60 | 0,29 | 29% |
| 300 | 45 | 0,22 | 22% | 105 | 0,51 | 51% |
| 400 | 50 | 0,24 | 24% | 155 | 0,76 | 76% |
| 500 | 30 | 0,15 | 15% | 185 | 0,90 | 90% |
| 600 | 20 | 0,10 | 10% | 205 | 1 | 100% |
| Total: | 205 | 1 | 100% | | | |



b) Utilizando la frecuencia absoluta acumulada



11. Un estudio sobre el beneficio alcanzado por una empresa en bolsa arroja el siguiente resultado en 4 años, donde los datos están dados en millones de euros:

| Año | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------|------|------|------|------|
| Beneficio | 5,8 | 7,3 | 8,2 | 9,4 |

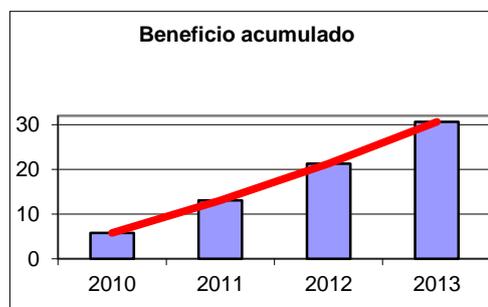
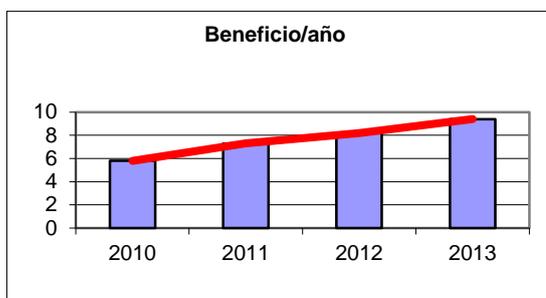
Haz un gráfico que muestre la evolución del beneficio de la empresa.

Realizaremos un gráfico para la evolución del beneficio (frecuencia absoluta) y otro para la evolución del beneficio acumulado. Para ello, construimos la tabla de frecuencias:

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2010 | 5,8 | 0,19 | 19% | 6 | 0,19 | 19% |
| 2011 | 7,3 | 0,24 | 24% | 13 | 0,43 | 43% |

| | | | | | | |
|---------------|-------------|----------|-------------|----|------|------|
| 2012 | 8,2 | 0,27 | 27% | 21 | 0,69 | 69% |
| 2013 | 9,4 | 0,31 | 31% | 31 | 1,00 | 100% |
| Total: | 30,7 | 1 | 100% | | | |

y representamos las gráficas de los polígonos de frecuencias asociados a la frecuencia absoluta y a la frecuencia relativa:

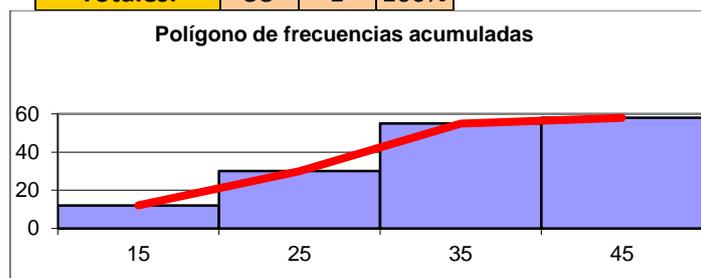


12. Haz un histograma y el polígono de frecuencias utilizando la frecuencia absoluta acumulada asociado a la siguiente tabla:

| | | | | |
|-------|---------|---------|---------|---------|
| I_i | [10,20) | [20,30) | [30,40) | [40,50) |
| f_i | 12 | 18 | 25 | 3 |

Realizamos la tabla de frecuencias y el gráfico asociado:

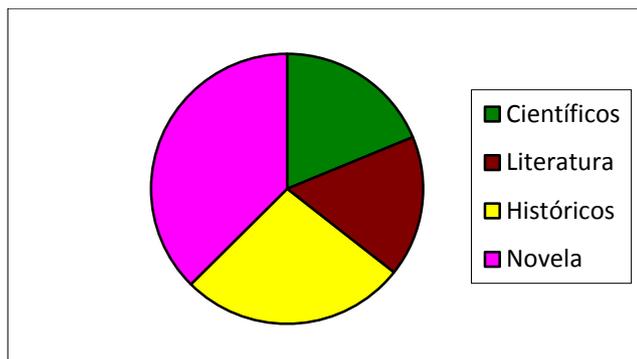
| I_i | x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|-----------------|-------|-----------|----------|-------------|-------|-------|-------|
| [10,20) | 15 | 12 | 0,21 | 21% | 12 | 0,21 | 21% |
| [20,30) | 25 | 18 | 0,31 | 31% | 30 | 0,52 | 52% |
| [30,40) | 35 | 25 | 0,43 | 43% | 55 | 0,95 | 95% |
| [40,50) | 45 | 3 | 0,05 | 5% | 58 | 1,00 | 100% |
| Totales: | | 58 | 1 | 100% | | | |



13. En la biblioteca del instituto tienen los libros clasificados de la siguiente forma:

| Tipo | Científicos | Literatura | Históricos | Novela |
|------|-------------|------------|------------|--------|
| Nº | 150 | 135 | 215 | 300 |

Haz un diagrama de sectores para esta tabla.



MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN

14. Calcula la media aritmética y la moda de las distribuciones siguientes:

| | | | | | | | |
|-------|---|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| f_i | 7 | 12 | 16 | 18 | 13 | 10 | 4 |

| x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ |
|---------------|-----------|-----------------|
| 2 | 7 | 14 |
| 4 | 12 | 48 |
| 6 | 16 | 96 |
| 8 | 18 | 144 |
| 10 | 13 | 130 |
| 12 | 10 | 120 |
| 14 | 4 | 56 |
| Total: | 80 | 608 |

La media es $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i \cdot f_i}{N} = \frac{608}{80} = 7,6$ y la moda $Mo = 8$

| | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| f_i | 6 | 8 | 13 | 14 | 17 | 12 | 8 | 6 |

| x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ |
|---------------|-----------|-----------------|
| 10 | 6 | 60 |
| 20 | 8 | 160 |
| 30 | 13 | 390 |
| 40 | 14 | 560 |
| 50 | 17 | 850 |
| 60 | 12 | 720 |
| 70 | 8 | 560 |
| 80 | 6 | 480 |
| Total: | 84 | 3780 |

La media es $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^8 x_i \cdot f_i}{N} = \frac{3780}{84} = 45$ y la moda $Mo = 50$

15. Calcula la media aritmética de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| I_i | [2,5) | [5,8) | [8,11) | [11,14) | [14,17) |
| f_i | 10 | 13 | 18 | 7 | 2 |

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ |
|---------------|-------|-------|-----------------|
| [2,5) | 3,5 | 10 | 35 |
| [5,8) | 6,5 | 13 | 84,5 |
| [8,11) | 9,5 | 18 | 171 |
| [11,14) | 12,5 | 7 | 87,5 |
| [14,17) | 15,5 | 2 | 31 |
| Total: | | 50 | 409 |

La media es $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i \cdot f_i}{N} = \frac{409}{50} = 8,18$

16. Calcula la mediana y la moda de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | | | | |
|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 5 | 8 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 26 |
| f_i | 6 | 12 | 18 | 21 | 14 | 11 | 8 | 4 |

Calculamos la tabla de frecuencias acumuladas:

| x_i | f_i | F_i |
|---------------|-----------|-----------|
| 5 | 6 | 6 |
| 8 | 12 | 18 |
| 11 | 18 | 36 |
| 14 | 21 | 57 |
| 17 | 14 | 71 |
| 20 | 11 | 82 |
| 23 | 8 | 90 |
| 26 | 4 | 94 |
| Total: | 94 | |

La mediana es $Me = 14$ y la moda $Mo = 14$

17. Calcula la mediana y la moda de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| f_i | 6 | 8 | 12 | 15 | 5 | 3 | 2 |

Calculamos la tabla de frecuencias acumuladas:

| x_i | f_i | F_i |
|-------|-------|-------|
| 10 | 6 | 6 |
| 20 | 8 | 14 |

| | | |
|---------------|-----------|-----------|
| 30 | 12 | 26 |
| 40 | 15 | 41 |
| 50 | 5 | 46 |
| 60 | 3 | 49 |
| 70 | 2 | 52 |
| Total: | 51 | |

La mediana es $Me = 30$ y la moda $Mo = 40$

18. Calcula la mediana y la moda de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| f_i | 8 | 9 | 11 | 15 | 7 | 6 | 4 |

Calculamos la tabla de frecuencias acumuladas:

| | | |
|---------------|-----------|-----------|
| x_i | f_i | F_i |
| 20 | 8 | 8 |
| 25 | 9 | 17 |
| 30 | 11 | 28 |
| 35 | 15 | 43 |
| 40 | 7 | 50 |
| 45 | 6 | 56 |
| 50 | 4 | 60 |
| Total: | 60 | |

La mediana es $Me = 35$ y la moda $Mo = 35$

19. Calcula la mediana y la moda de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| x_i | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 |
| f_i | 12 | 18 | 21 | 23 | 19 | 9 |

Calculamos la tabla de frecuencias acumuladas:

| | | |
|---------------|-----------|-----------|
| x_i | f_i | F_i |
| 100 | 12 | 12 |
| 200 | 18 | 30 |
| 300 | 21 | 51 |
| 400 | 23 | 74 |
| 500 | 19 | 93 |
| 600 | 9 | 102 |
| Total: | 102 | |

La mediana es $Me = \frac{300 + 400}{2} = 350$ y la moda $Mo = 400$

20. Calcula la media aritmética y la mediana de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| I_i | [5,7) | [7,9) | [9,11) | [11,13) | [13,15) |
| f_i | 12 | 16 | 21 | 14 | 9 |

Calculamos la tabla de frecuencias acumuladas y los valores necesarios para la media:

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | F_i |
|---------------|-------|-------|-----------------|-----------|
| [5,7) | 6 | 12 | 72 | 6 |
| [7,9) | 8 | 16 | 128 | 14 |
| [9,11) | 10 | 21 | 210 | 24 |
| [11,13) | 12 | 14 | 168 | 36 |
| [13,15) | 14 | 9 | 126 | 50 |
| Total: | | 72 | 704 | |

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i \cdot f_i}{N} = \frac{704}{72} = 9,7\bar{7}$$

$$\text{Mediana: } Me = 13$$

21. Calcula la media aritmética y la mediana de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| x_i | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| h_i | 0,12 | 0,16 | 0,23 | 0,25 | 0,19 | 0,05 |

Calculamos la tabla de frecuencias acumuladas y los valores necesarios para la media:

| x_i | h_i | | |
|---------------|-------|------|-------------|
| 10 | 0,12 | 1,2 | 0,12 |
| 20 | 0,16 | 3,2 | 0,28 |
| 30 | 0,23 | 6,9 | 0,51 |
| 40 | 0,25 | 10 | 0,76 |
| 50 | 0,19 | 9,5 | 0,95 |
| 60 | 0,05 | 3 | 1 |
| Total: | 1 | 33,8 | |

$$\text{Media: } \bar{x} = \sum_{i=1}^6 x_i \cdot h_i = 33,8$$

$$\text{Mediana: } Me = 30$$

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

22. Calcula el recorrido absoluto y relativo de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| f_i | 12 | 16 | 18 | 21 | 15 | 17 | 8 |

El recorrido absoluto es: $R_a = |x_n - x_1| = |70 - 10| = 60$ y el recorrido relativo: $R_r = \frac{10}{70} = 0,7$

23. Calcula la varianza y la desviación típica de la siguiente distribución de datos:

| | | | | | | | |
|-------|---|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| f_i | 4 | 7 | 12 | 15 | 11 | 9 | 5 |

Calculamos la tabla de frecuencia con los datos necesarios:

| x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ |
|---------------|-----------|-----------------|-------------------|
| 5 | 4 | 20 | 100 |
| 10 | 7 | 70 | 700 |
| 15 | 12 | 180 | 2700 |
| 20 | 15 | 300 | 6000 |
| 25 | 11 | 275 | 6875 |
| 30 | 9 | 270 | 8100 |
| 35 | 5 | 175 | 6125 |
| Total: | 63 | 1290 | 30600 |

La media aritmética de la distribución es: $\bar{x} = \frac{1290}{63} \approx 20,47$

$$\text{Varianza: } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i^2 \cdot f_i}{N} - \bar{x}^2 = \frac{30600}{63} - \left(\frac{1290}{63}\right)^2 \approx 66,4399$$

Desviación típica: $\sigma \approx \sqrt{66,4399} \approx 8,1511$

24. Calcula la varianza y la desviación típica de la siguiente distribución de datos:

| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|---|---|----|---|---|---|---|
| f_i | 5 | 7 | 12 | 9 | 4 | 3 | 2 |

Calculamos la tabla de frecuencia con los datos necesarios:

| x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ |
|---------------|-----------|-----------------|-------------------|
| 1 | 5 | 5 | 5 |
| 2 | 7 | 14 | 28 |
| 3 | 12 | 36 | 108 |
| 4 | 9 | 36 | 144 |
| 5 | 4 | 20 | 100 |
| 6 | 3 | 18 | 108 |
| 7 | 2 | 14 | 98 |
| Total: | 42 | 143 | 591 |

La media aritmética de la distribución es: $\bar{x} = \frac{143}{42} \approx 3,4048$

$$\text{Varianza: } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i^2 \cdot f_i}{N} - \bar{x}^2 = \frac{591}{42} - \left(\frac{143}{42}\right)^2 \approx 2,479$$

Desviación típica: $\sigma \approx \sqrt{2,479} \approx 1,5745$

25. Calcula la varianza y la desviación típica de la siguiente distribución de datos:

| I_i | [0,4) | [4,8) | [8,12) | [12,16) | [16,20) |
|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| f_i | 7 | 16 | 21 | 9 | 4 |

Calculamos la tabla de frecuencia con los datos necesarios:

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------------------|
| [0,4) | 2 | 7 | 14 | 28 |
| [4,8) | 6 | 16 | 96 | 576 |
| [8,12) | 10 | 21 | 210 | 2100 |
| [12,16) | 14 | 9 | 126 | 1764 |
| [16,20) | 18 | 4 | 72 | 1296 |
| Total: | | 57 | 518 | 5764 |

La media aritmética de la distribución es: $\bar{x} = \frac{518}{57} \approx 9,0877$

$$\text{Varianza: } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i^2 \cdot f_i}{N} - \bar{x}^2 = \frac{5764}{57} - \left(\frac{518}{57}\right)^2 \approx 18,5362$$

Desviación típica: $\sigma \approx \sqrt{18,5362} \approx 4,3054$

26. Calcula la varianza y la desviación típica de la siguiente distribución de datos:

| I_i | [1,4) | [4,7) | [7,10) | [10,13) | [13,16) | [16,19) |
|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|
| f_i | 5 | 7 | 9 | 18 | 4 | 2 |

Calculamos la tabla de frecuencia con los datos necesarios:

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------------------|
| [1,4) | 2,5 | 5 | 12,5 | 31,25 |
| [4,7) | 5,5 | 7 | 38,5 | 211,75 |
| [7,10) | 8,5 | 9 | 76,5 | 650,25 |
| [10,13) | 11,5 | 18 | 207 | 2380,5 |
| [13,16) | 14,5 | 4 | 58 | 841 |
| [16,19) | 17,5 | 2 | 35 | 612,5 |
| Total: | | 45 | 427,5 | 4727,25 |

La media aritmética de la distribución es: $\bar{x} = \frac{427,5}{45} = 9,5$

$$\text{Varianza: } \sigma^2 = \frac{4727,25}{45} - (9,5)^2 = 14,8$$

Desviación típica: $\sigma \approx \sqrt{14,8} \approx 3,8471$

27. Calcula la varianza y la desviación típica de la siguiente distribución de datos:

| x_i | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| f_i | 5 | 12 | 18 | 7 | 4 | 3 | 1 |

| x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ |
|---------------|-------|-----------------|-------------------|
| 10 | 5 | 50 | 500 |
| 11 | 12 | 132 | 1452 |
| 12 | 18 | 216 | 2592 |
| 13 | 7 | 91 | 1183 |
| 14 | 4 | 56 | 784 |
| 15 | 3 | 45 | 675 |
| 16 | 1 | 16 | 256 |
| Total: | 50 | 606 | 7442 |

La media aritmética de la distribución es: $\bar{x} = \frac{606}{50} = 12,12$

Varianza: $\sigma^2 = \frac{7442}{50} - \left(\frac{606}{50}\right)^2 = 1,9456$

Desviación típica: $\sigma \approx \sqrt{1,9456} \approx 1,3948$

PROBLEMAS

28. La siguiente tabla está incompleta. Es el estudio realizado en un instituto sobre el tipo de música preferida por sus alumnos.

a) Completa la tabla en tu cuaderno

| x_i | f_i | h_i | p_i | F_i | H_i | P_i |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rock | 25 | 0,14 | 14% | 25 | 0,14 | 14% |
| Pop | 45 | 0,25 | 25% | 70 | 0,39 | 39% |
| Flamenco | 57 | 0,32 | 32% | 127 | 0,71 | 71% |
| Rap | 32 | 0,18 | 18% | 159 | 0,88 | 88% |
| Punk | 12 | 0,07 | 7% | 171 | 0,95 | 95% |
| Heavy | 9 | 0,05 | 5% | 180 | 1 | 100% |
| Total: | 180 | 1 | 100% | | | |

b) ¿Qué porcentaje de individuos prefiere el rap?

El 18% de los individuos prefiere el rap.

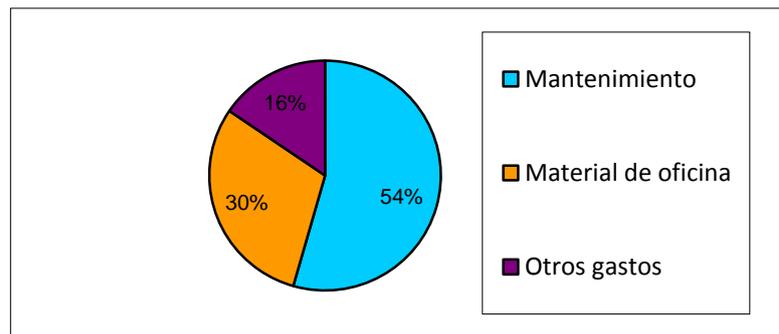
c) ¿Qué porcentaje de individuos prefiere el heavy o el rock?

Sumando sus porcentajes, obtenemos que el $14\% + 5\% = 19\%$ prefieren el heavy o el rock.

29. Los gastos de un instituto se resumen en la siguiente tabla:

| Concepto | Gasto (€) |
|---------------------|-------------|
| Mantenimiento | 22.345,30 € |
| Material de oficina | 12.345,20 € |
| Otros gastos | 6.360,50 € |

Realiza un diagrama de sectores que represente los gastos del centro.



30. La nota final de un examen se calcula como media aritmética de las notas parciales. Rodolfo ha sacado un 7,3 y un 6,2 en sendas pruebas parciales, y quedan por realizar una última prueba. Al final ha obtenido una media final de 5,2. ¿Sabrías determinar la nota de la última prueba parcial?

$$\frac{7,3+6,2+x}{3} = 5,2 \Rightarrow 7,3+6,2+x = 15,6 \Rightarrow x = 2,1.$$

En la última prueba ha obtenido una nota de 2,1.

31. El valor catastral de una vivienda se determina teniendo en cuenta una serie de factores: zona en la que está la vivienda, precio del suelo en esa zona, tamaño de la vivienda y otros factores económicos más. A partir de ese valor se determina el impuesto de bienes e inmuebles que el propietario debe pagar por esa vivienda. En la siguiente tabla se muestra el valor catastral de las viviendas de una determinada zona de la ciudad:

| x_i | f_i |
|--------------------|-------|
| [0, 60 000) | 62 |
| [60 000, 90 000) | 78 |
| [90 000, 120 000) | 90 |
| [120 000, 150 000) | 45 |
| [150 000, 200 000) | 15 |
| [200 000, 300 000) | 10 |

- a) **Calcula el valor catastral medio del barrio estudiado.**

Construimos la tabla con los datos necesarios pero, para mayor comodidad, escribimos el importe en miles de euros:

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ | F_i |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------------------|------------|
| [0, 60) | 30 | 62 | 1860 | 55800 | 62 |
| [60, 90) | 75 | 78 | 5850 | 438750 | 140 |
| [90, 120) | 105 | 90 | 9450 | 992250 | 230 |
| [120, 150) | 135 | 45 | 6075 | 820125 | 275 |
| [150, 200) | 175 | 15 | 2625 | 459375 | 290 |
| [200, 300) | 250 | 10 | 2500 | 625000 | 300 |
| Total: | | 300 | 28360 | 3391300 | |

La media es $\bar{x} = \frac{28360}{300} = 94,5\hat{3}$ miles de euros.

b) **Calcula la mediana**

La mediana se alcanza en el intervalo $[90,120)$ y es:

$$\frac{Me - 90}{150 - 140} = \frac{120 - 90}{230 - 140} \Rightarrow \frac{Me - 90}{10} = \frac{30}{90} \Rightarrow Me = 90 + \frac{300}{90} = 93,3 \text{ miles de } \text{€}.$$

c) **Calcula la varianza.**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i^2 \cdot f_i}{N} - \bar{x}^2 = \frac{3391300}{300} - \left(\frac{28360}{300}\right)^2 \approx 2367,7822$$

d) **Calcula la desviación típica.**

$$\sigma \approx \sqrt{2367,7822} \approx 48,6599$$

e) **A la vista de los datos obtenidos, ¿qué podemos afirmar sobre la media aritmética?**

La media aritmética de los datos está situada cerca de la mediana y por tanto cerca de la posición central. Sin embargo, por ser la varianza y la desviación típica valores muy altos, la distribución no es homogénea y sería un error tomar el valor de la media como un valor aproximado del importe que paga cada una de las casas, ya que los datos son muy homogéneos.

La media solamente informa de que, si todas las casas pagaran lo mismo, ese importe tendría que ser 93 333,33 € para que la recaudación total fuera igual.

32. En una fábrica de montaje de automóviles montan coches de tres tipos: utilitarios, gama media y gama alta. Para determinar los vehículos que es conveniente montar en función de sus posibilidades de venta, se realiza un estudio tomando a 120 personas a las que se les pregunta por el vehículo que responde mejor a sus necesidades, y se obtienen los resultados que se resumen en la siguiente tabla:

| Tipo de coche | Utilitario | Media | Alta |
|----------------|------------|-------|------|
| Nº de personas | 84 | 24 | 12 |

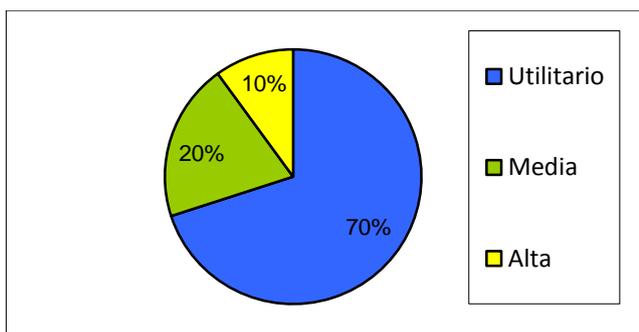
a) **Según estos datos, ¿qué porcentaje de vehículos de cada clase se deberían montar?**

$$\text{Utilitario: } \frac{84}{120} \cdot 100 = 70\%$$

$$\text{Media: } \frac{24}{120} \cdot 100 = 20\%$$

$$\text{Alta: } \frac{12}{120} \cdot 100 = 10\%$$

b) **Realiza un diagrama de sectores.**



c) Si se montan 2500 vehículos, ¿cuántas de cada clase se deberían fabricar?

Utilitario: 70% de 2500 = $0,7 \cdot 2500 = 1750$ vehículos

Media: 20% de 2500 = $0,2 \cdot 2500 = 500$ vehículos

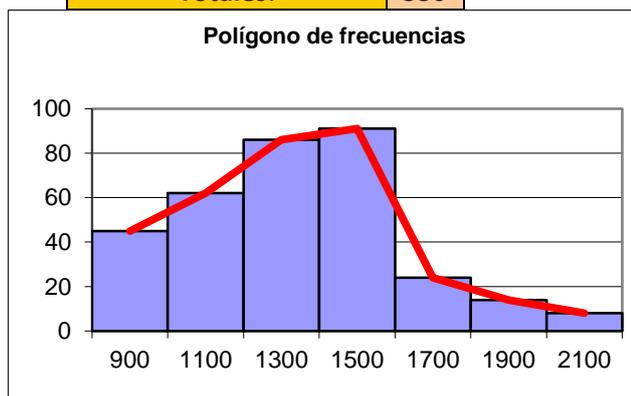
Alta: 10% de 2500 = $0,1 \cdot 2500 = 250$ vehículos

33. En una determinada empresa, cada trabajador tiene un sueldo distinto en función de la dificultad del trabajo y la necesaria preparación para realizar la actividad, de forma que los salarios de los trabajadores se distribuyen de la siguiente forma:

| Sueldo | Nº de trabajadores |
|--------------|--------------------|
| [800, 1000) | 45 |
| [1000, 1200) | 62 |
| [1200, 1400) | 86 |
| [1400, 1600) | 91 |
| [1600, 1800) | 24 |
| [1800, 2000) | 14 |
| [2000, 2200) | 8 |

a) Haz un histograma y un polígono de frecuencias

| Sueldo | x_i | f_i |
|-----------------|-------|------------|
| [800, 1000) | 900 | 45 |
| [1000, 1200) | 1100 | 62 |
| [1200, 1400) | 1300 | 86 |
| [1400, 1600) | 1500 | 91 |
| [1600, 1800) | 1700 | 24 |
| [1800, 2000) | 1900 | 14 |
| [2000, 2200) | 2100 | 8 |
| Totales: | | 330 |



b) **Calcula la media aritmética**

Realizamos una tabla de frecuencia con todos los datos necesarios:

| I_i | x_i | f_i | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ | F_i |
|---------------|-------|-------|-----------------|-------------------|------------|
| [800, 1000) | 900 | 45 | 40500 | 36450000 | 45 |
| [1000, 1200) | 1100 | 62 | 68200 | 75020000 | 107 |
| [1200, 1400) | 1300 | 86 | 111800 | 145340000 | 193 |
| [1400, 1600) | 1500 | 91 | 136500 | 204750000 | 284 |
| [1600, 1800) | 1700 | 24 | 40800 | 69360000 | 308 |
| [1800, 2000) | 1900 | 14 | 26600 | 50540000 | 322 |
| [2000, 2200) | 2100 | 8 | 16800 | 35280000 | 330 |
| Total: | | 330 | 441200 | 616740000 | |

$$\text{Media: } \bar{x} = \frac{441200}{330} = 1336,97$$

 c) **Calcula la mediana**

La mediana se alcanza en el intervalo [1200,1400) y es:

$$\frac{Me - 1200}{165 - 107} = \frac{1400 - 1200}{193 - 107} \Rightarrow \frac{Me - 1200}{58} = \frac{200}{86} \Rightarrow Me = 1200 + \frac{11600}{86} = 1334,88 \text{ €}$$

 d) **Calcula la varianza y la desviación típica.**

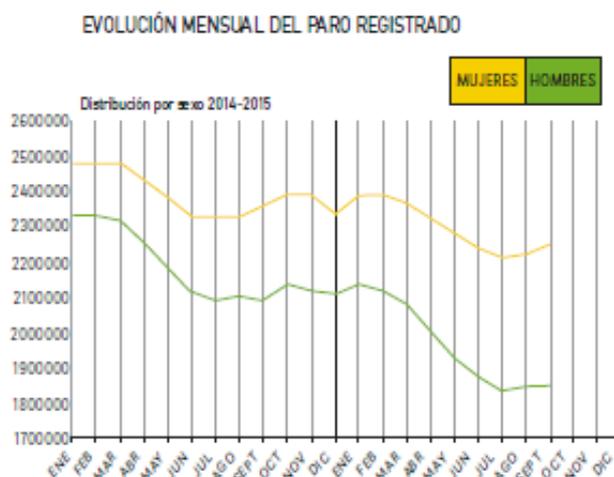
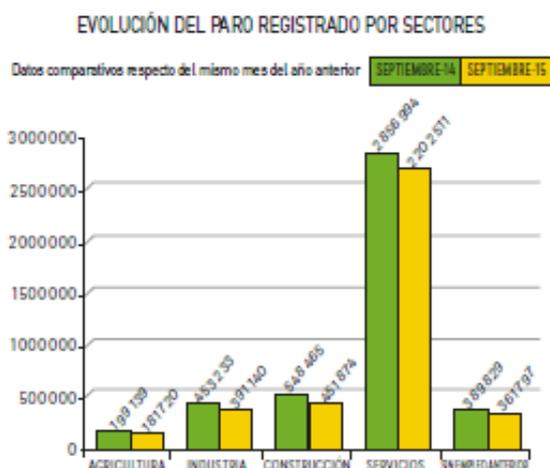
$$\text{Varianza: } \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i^2 \cdot f_i}{N} - \bar{x}^2 = 81421,1203$$

$$\text{Desviación típica: } \sigma \approx \sqrt{81421,1203} \approx 285,3439$$

DESAFÍO PISA - PÁG. 233
UNA NOTICIA INQUIETANTE

A continuación se muestra la evolución del paro registrado en el país en el año 2014-15.

Se presentan dos gráficos, uno en el que se muestra la evolución del paro por sectores profesionales y otro en el que se muestra la distribución por sexos.



Observa la evolución del número de parados por sectores y por sexos, y contesta a las siguientes cuestiones.

ACTIVIDAD 1. A la vista del gráfico, el paro registrado en el sector servicios ha bajado, ¿en qué porcentaje?

A: 23% , ya que $\frac{2202511}{2856994} \cdot 100 = 77\%$ y $100\% - 77\% = 23\%$

ACTIVIDAD 2. Según se puede extraer del gráfico, el paro registrado de septiembre de 2014 a septiembre de 2015 ha bajado en un:

C: 19% La suma de parados en septiembre de 2014 era de 4 447 660 y un año más tarde de 3 589 042. La bajada en el número de parados es $\left(1 - \frac{3589042}{4447660}\right) \cdot 100 = 19\%$

ACTIVIDAD 3. Observando la gráfica de evolución de desempleo por meses relativa a las mujeres, ¿qué mes se puede ver como generador de empleo estacional y solo por poco tiempo?

B: Diciembre, ya que el paro registrado baja pero en seguida vuelve a subir en enero.

ACTIVIDAD 4. A la vista de la gráfica, el número de parados mujeres es mayor que el de parados hombres; aproximadamente en septiembre de 2015 se diferencian en:

B: 300 000

ACTIVIDAD 5. Estima el número de mujeres paradas sin empleo anterior en septiembre de 2015.

B: 200 000 . Puesto que en septiembre de 2015 hay 2,3 millones de mujeres desempleadas frente a 1,8 millones, las mujeres representan el $\frac{2,3}{2,3+1,8} \cdot 100 = 56\%$ de los parados. Si son la misma proporción de los parados sin empleo anterior serán el 56% de 361 797 , esto es, más o menos unas doscientas mil.

