Ejercicio 1. La siguiente tabla presenta la distribución del número de minutos de publicidad vistos diariamente por espectadores en el mes de marzo del pasado año:

Nº de minutos	**Nº de espectadores**
[0,20]	45
(20,40]	10
(40, 60]	5
(60, 80]	2

- Calcula media, mediana y moda.

  El total es 62. Añadimos la marca de la clase a la tabla

X	**Marca de la clase xi**	**ni**	$n_i * x_i^2$
[0,20]	10	45	4500
(20,40]	30	10	9000
(40, 60]	50	5	12500
(60, 80]	70	2	9800
		Total=62	Suma= 35800

$$\bar{X} = \frac{10 * 45 + 30 * 10 + 50 * 5 + 70 * 2}{62} = 18{,}39$$

La **media es $\mathbf{18,39}$**

Para la **mediana**: Usamos la fórmula vista en clase

$$Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}}{n_i} t_i$$

Primero hay que localizar el intervalo de la mediana, que es donde la frecuencia absoluta acumulada llega hasta la mitad del total de datos. El total de datos es 62 y la mitad es 31, que cae en el primer intervalo [0,20] porque aquí es donde están de hecho los primeros 45 datos. Por lo cual este sería el intervalo de la mediana. En este caso el extremo inferior del intervalo es $L_i = 0$, el total de datos habíamos dicho que es $n = 62$, N_{i-1} es la frecuencia absoluta acumulada de la clase o el intervalo anterior, como no hay ninguno porque el intervalo de la mediana coincide con el primer intervalo, entonces $N_{i-1} = 0$ ya que no se han acumulado datos. La frecuencia absoluta de la clase de la mediana es $n_i = 45$ y el tamaño del intervalo es $t_i = 20$.

La **mediana** quedaría:

$$Me = 0 + \frac{31 - 0}{45} 20 = 13{,}78$$

Para la **moda** tenemos que identificar el intervalo modal, que es el que mayor frecuencia absoluta tenga, en nuestro caso coincide también con el intervalo [0,20]. Usando la fórmula:

$$Mo = L_i + \frac{n_i - n_{i-1}}{(n_i - n_{i-1}) + (n_i - n_{i+1})} t_i$$

Falta por saber la frecuencia absoluta del intervalo anterior $n_{i-1} = 0$ porque no hay intervalo anterior. Y la frecuencia absoluta del intervalo siguiente $n_{i+1} = 10$.

Entonces queda:

$$Mo = 0 + \frac{45 - 0}{(45 - 0) + (45 - 10)} 20 = 11{,}25$$

- Calcula la desviación típica y el coeficiente de variación.

$$s_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{4} n_i * x_i^2}{N} - \bar{X}^2} = \sqrt{\frac{35800}{62} - 18{,}39^2} = \sqrt{239{,}23} = 15{,}47$$

$$CV_X = \frac{s_X}{|\bar{X}|} = \frac{15{,}47}{18{,}39} = 0{,}84$$

- Basándote en la distribución anterior, calcula el coeficiente de asimetría de Pearson y comenta cómo es la distribución de acuerdo a su asimetría.

  En clase vimos esta fórmula

$$A_p = \frac{3(\bar{X} - Me)}{s_X} = \frac{3(18{,}39 - 13{,}78)}{15{,}47} = 0{,}89$$

  El coeficiente de asimetría es positivo por lo cual la distribución es asimétrica positiva (hacia la derecha), lo cual podemos ver también por el hecho de que la media se sitúa por encima de la mediana.

  Otra fórmula que a veces se utiliza, pero menos frecuente, es la siguiente, que mide la dispersión respecto a la moda:

$$A_p = \frac{\bar{X} - moda}{s_X} = \frac{18,39 - 11,25}{15,47} = 0,46$$

Aquí evidentemente llegamos al mismo resultado, mirando el signo del coeficiente. En caso de que sea nuestra elección, siempre es preferible usar la fórmula de la mediana porque es una medida más robusta que la que depende de la moda.

» **Ejercicio 2.** Las evaluaciones de veinte clientes sobre el servicio de atención al cliente de una empresa de venta e instalación de aparatos de ventilación son (puntuadas entre 0 y 10):

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

- Obtén la distribución de frecuencias de la variable evaluación.

Xi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ni	1	4	3	3	3	4	4	2	1	0
fi	0,04	0,16	0,12	0,12	0,12	0,16	0,16	0,08	0,04	0
$n_i * x_i^2$	1	16	27	48	75	144	196	128	81	0
Frecuencias relativas acumuladas	0,04	0,20	0,32	0,44	0,56	0,72	0,88	0,96	1	1

<u>Ojo:</u> el ejercicio dice que son 20 clientes, pero hay 25 datos, por lo cual se toma N=25

- Calcula la evaluación media y la dispersión de la evaluación medida en forma de desviación típica.

$$\bar{X} = \frac{1 * 1 + 2 * 4 + 3 * 3 + 4 * 3 + 5 * 3 + 6 * 4 + 7 * 4 + 8 * 2 + 9 * 1 + 10 * 0}{25} = \frac{122}{25}$$

$$= 4,88$$

$$s_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{4} n_i * x_i^2}{N} - \bar{X}^2} = \sqrt{\frac{716}{25} - 4,88^2} = \sqrt{4,8256} = 2,1967$$

- Obtén un intervalo centrado que contenga el 50% de la distribución.

  Entre 3 y 7 hay un 50% de la distribución. El intervalo estaría centrado en la evaluación 5.

» **Ejercicio 3.** La siguiente tabla presenta la distribución del número de ordenadores de doscientas familias de una ciudad española en 2016:

Nº de ordenadores	**Nº de familias**	$n_i * x_i^2$
0	8	0
1	102	102
2	85	340
3	5	45

- Calcula media, mediana y moda.

$$\bar{X} = \frac{0 * 8 + 1 * 102 + 2 * 85 + 3 * 5}{200} = \frac{287}{200} = 1{,}435$$

  La media es 1,435

  Las dos posiciones centrales están en la clase 1 por lo tanto la mediana es 1.

  La moda es el valor que mayor frecuencia absoluta tiene, por lo tanto la moda es 1.

- Calcula la desviación típica y el coeficiente de variación.

$$s_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{4} n_i * x_i^2}{N} - \bar{X}^2} = \sqrt{\frac{487}{200} - 1{,}435^2} = \sqrt{0{,}3758} = 0{,}613$$

$$CV_X = \frac{s_X}{|\bar{X}|} = \frac{0{,}613}{1{,}435} = 0{,}4272$$

- Basándote en la distribución anterior, calcula el coeficiente de asimetría de Pearson y comenta cómo es la distribución de acuerdo a su asimetría.

$$A_p = \frac{3(\bar{X} - Me)}{s_X} = \frac{3(1{,}435 - 1)}{0{,}613} = 2{,}13$$

  O bien:

$$A_p = \frac{\bar{X} - moda}{s_X} = \frac{1{,}435 - 1}{0{,}613} = 0{,}71$$

El coeficiente de asimetría es positivo por lo cual la distribución es asimétrica positiva (hacia la derecha), la media se sitúa por encima de la mediana.