

Tema 13. Estadística: parámetros estadísticos

Resumen

La Estadística estudia las características de una población; para ello recoge los datos necesarios, los organiza en tablas, los representa gráficamente y los analiza para obtener información y sacar conclusiones.

Las tablas y gráficos estadísticos se estudiaron en Primero de ESO. (Puedes [recordarlos aquí](#)).

El análisis estadístico se amplía estudiando los llamados parámetros estadísticos: números que resumen el conjunto de datos; y que de alguna manera representan a todo el conjunto (*).

La media aritmética

Indica el promedio de los datos estudiados.

Se calcula sumando el valor de todos los datos y dividiendo por el número de ellos. Esto es:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

→ Para datos agrupados: $\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + x_3 f_3 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n}$, donde f_i es el número de veces que se repite el valor x_i .

Ejemplos:

a) Las calificaciones de una alumna a lo largo del curso en los distintos exámenes de Matemáticas han sido: 7, 9, 6, 8, 10, 9, 5, 7 y 7.

→ Si todos los exámenes tienen el mismo *peso*, su nota media será:

$$\bar{x} = \frac{7+9+6+8+10+9+5+7+7}{9} = \frac{68}{9} \approx 7,56$$

b) Las calificaciones de 85 alumnos en un examen fueron las que se dan en la siguiente tabla:

Nota: x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N.º de alumnos: f_i	2	3	6	10	22	15	12	7	5	3

La nota media será:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 6 + 4 \cdot 10 + 5 \cdot 22 + 6 \cdot 15 + 7 \cdot 12 + 8 \cdot 7 + 9 \cdot 5 + 10 \cdot 3}{2 + 3 + 6 + 10 + 22 + 15 + 12 + 7 + 5 + 3} = \frac{481}{85} \approx 5,66$$

Media ponderada: Se calcula cuando los elementos que componen un suceso tienen *pesos* diferentes.

Su valor es $\bar{x}_p = \frac{\sum x_i p_i}{\sum p_i}$, siendo p_i el peso del dato x_i .

Se calcula igual que la media para datos agrupados: el peso (p_i) sustituye a la frecuencia (f_i).

Ejemplo:

Para la calificación final de un estudiante se tiene en cuenta tres exámenes I, II y III, cuyos pesos respectivos son 1, 2 y 4. Si un estudiante obtiene las siguientes puntuaciones, 5 en I, 7 en II y 4 en III, su calificación final será:

$$\bar{x}_p = \frac{5 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 4 \cdot 4}{1 + 2 + 4} = \frac{43}{7} \approx 6,14$$

(*) La media no siempre es representativa del total. Así, por ejemplo, si tenemos dos grupos de rocas, A y B, cuyos pesos (en kg) son $A = \{100, 5, 5, 10\}$ y $B = \{35, 32, 28, 25\}$, ambos tienen el mismo peso medio: $\bar{x}_A = 30$ y $\bar{x}_B = 30$. No obstante, en el conjunto A hay mucha desigualdad de pesos (una roca es mucho más grande que el resto); en cambio, en el grupo B las rocas son bastante iguales.

La mediana: es el valor del dato que ocupa el lugar intermedio cuando los datos están ordenados de menor a mayor. (Si el número de datos es par, la mediana es la media aritmética de los dos valores centrales).

Ejemplos:

a) La estatura de 7 personas es: 178, 182, 167, 160, 173, 180 y 159 cm.

Ordenados de menor a mayor es: 159, 160, 167, 173, 178, 180 y 182.

La persona que ocupa la posición 4.^a, es la que determina la mediana. Su valor es 173 cm.

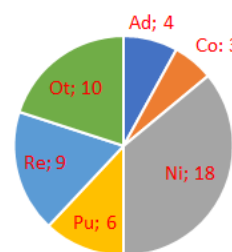
b) Si hubiese una persona más con estatura 165 cm (159, 160, 165, 167, 173, 178, 180 y 182), la mediana sería $Me = \frac{167+173}{2} = 170$ cm.

La moda: es el valor que se presenta con mayor frecuencia.

Ejemplo:

En un grupo de 50 deportistas se ha observado la marca de zapatillas que usan ese día, obteniéndose:

Marca	Ad	Co	Ni	Pu	Re	Otras
N.º de deportistas: f_i	4	3	18	6	9	10



Las zapatillas con mayor frecuencia en ese grupo determinan la moda: son la de marca Ni; su valor es 18.

Si se hace una representación gráfica mediante un diagrama de sectores, la moda se corresponde con el sector más grande.

Amplitud, rango o recorrido

Es la diferencia entre los valores de los datos máximo y mínimo. Los datos deben ser numéricos.

Ejemplos:

a) El rango de estaturas de las personas vistas anteriormente es $182 - 159 = 23$ cm.

b) Las estaturas de un grupo de personas son: 160, 161, 163, 165, 166, 166, 167, 168 y 198 cm.

En este caso, el rango es $198 - 160 = 38$ cm. Este valor es bastante mayor que en caso a), aunque ocho de las 9 personas tienen estaturas similares; solo hay un elemento *extraño*, que es el que determina un rango tan grande.

Ejercicio

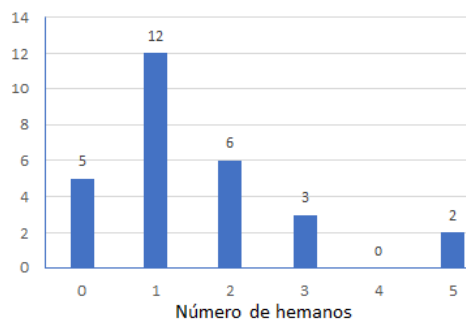
Se ha preguntado a un grupo de alumnos sobre el número de hermanos que tiene. Con los datos obtenidos se ha confeccionado el diagrama de barras adjunto.

a) ¿Cuántos alumnos han intervenido en el estudio?

b) ¿Cuánto valen la media, la mediana y la moda?

→ A partir del gráfico se confecciona la tabla que sigue:

N.º de hermanos: x_i	0	1	2	3	4	5
Frecuencia: f_i	5	12	6	3	0	2



a) En total han intervenido $5 + 12 + 6 + 3 + 0 + 2 = 28$ alumnos.

b) Media: $\bar{x} = \frac{0 \cdot 5 + 1 \cdot 12 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 0 + 5 \cdot 2}{28} = \frac{43}{28} \approx 1,54$.

La mediana es el valor medio de los datos 14.º y 15.º; como ambos valen 1, la mediana es 1.

La moda, el dato que más se repite, también es 1.

Ejercicios y Problemas

1. Halla la media de cada uno de los siguientes conjuntos de datos:

- a) 8, 12, 20, 32; b) 3, 5, 7, 9, 11, 13; c) 2,3, 4,5, 2,8, 3,1, 0,8; d) -4, -8, 10, 12.

2. Las calificaciones de una alumna a lo largo del curso en los distintos exámenes de Matemáticas han sido: 7, 9, 6, 8, 10, 9, 5, 9 y 7.

Halla la media, la mediana, la moda y el rango de ese conjunto de datos.

3. La edad de los participantes en una reunión familiar es:

- 65, 63, 42, 45, 14, 12, 50, 47, 18, 15, 12, 34, 32, 5, 3

Determina la media, la mediana y el rango de sus edades.

4. Las calificaciones de los 28 alumnos de una clase han sido, en las asignaturas de Matemáticas y Lengua, las que se indican en la siguiente tabla:

Matemáticas, Nota: x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N.º de alumnos: f_i	0	1	3	5	8	3	2	2	3	1
Lengua, Nota: x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N.º de alumnos: f_i	1	0	1	5	6	7	3	1	2	2

¿En qué asignatura obtuvieron mejor calificación?

5. Siete estudiantes han leído este curso el siguiente número de libros:

- 3 4 5 6 5 7 5

Para estos datos, determina:

- a) La media. b) La mediana. c) La moda. d) El rango.

6. Se ha preguntado a un grupo de estudiantes de 2º de ESO sobre el número de libros leídos durante el último trimestre. Sus respuestas han sido:

- 1 0 2 1 3 1 0 2 3 1 3 2 1 1 0
2 1 0 2 1 1 4 3 1 4 0 3 2 3 2

- a) Confecciona una tabla de frecuencias, simple y acumulada.
b) Representa los datos mediante un diagrama de barra y su equivalente de sectores.
c) Halla la media, la mediana y la moda de los libros leídos por ese grupo de estudiantes.

7. En una empresa hay 3 directivos, 50 operarios y 8 administrativos. Los sueldos mensuales, en euros, de cada categoría son los siguientes: directivos, 3500 €; operarios, 1900 €; administrativos, 2000 €.

- a) Halla la moda, la mediana y la media de los sueldos.
b) ¿Qué medida es más representativa del promedio?

8. En segundo de ESO de un centro escolar hay tres grupos, A, B y C, con 22, 27 y 25 alumnos, respectivamente. La nota media en Matemáticas fue, también respectivamente, de 5,3, 6,5 y 5,6. Halla la nota media de Matemáticas de todos los alumnos de 2.º de ESO.

9. En una asignatura, a los alumnos se les califica valorando los siguientes aspectos, con los pesos que se indica:

Trabajo personal, 30 %; Comportamiento y asistencia: 10 %; Examen teórico/práctico: 60%.

Cada uno de esos apartados se valoran de 0 a 10 puntos.

Si los estudiantes A, B y C obtuvieron los puntos que se indican (respectivamente en los aspectos considerados): Alumno A: 5, 7, 10. Alumno B: 8, 10, 7. Alumno C: 10, 7, 7.

¿Cuál fue la puntuación final de cada uno de ellos?

Soluciones:

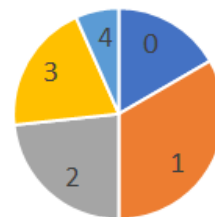
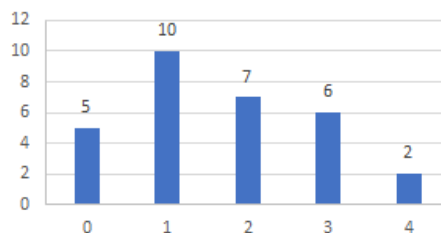
1. a) 18. b) 8. c) 2,7. d) 2,5.
2. $\bar{x} \approx 7,78$; Mediana = 8; Moda = 9; Rango = 5.
3. $\bar{x} \approx 30,47$; Mediana = 32; Rango = 62.
4. En Mat, $\bar{x} = 5,57$; en Len, $\bar{x} = 5,82$.
5. a) 5. b) 5. c) 5. d) 4.

6.

a)

Libros leídos	f_i	F_i
0	5	5
1	10	15
2	7	22
3	6	28
4	2	30

b)



c) $\bar{x} \approx 1,67$. $Me = 1,5$. (El elemento 15.º vale 1; el 16.º, vale 2; su media es 1,5). $Mo = 1$).

7. a) $Mo = 1900$ €; $Me = 1900$ €; $\bar{x}_p = 1991,80$.

b) Ninguna es mala, aunque dado el peso de los operarios, la más representativa sería la moda.

$$8. \bar{x}_p = \frac{22 \cdot 5,3 + 27 \cdot 6,5 + 25 \cdot 5,6}{22 + 27 + 25} = \frac{432,1}{74} \approx 5,84.$$

$$9. \bar{x}_p(A) = 8,20; \bar{x}_p(B) = 7,60; \bar{x}_p(C) = 7,90.$$