

# Medidas de Tendencia Central y de Dispersión

## Curso de Probabilidad y Estadística

### 1. Introducción

En Ingeniería, comprender el comportamiento de los datos es esencial para tomar decisiones fundamentadas. Las medidas de tendencia central y de dispersión permiten resumir la información y evaluar la variabilidad de los datos obtenidos en una investigación, en un proceso industrial, en el sector financiero, de mercado o de producción.

### 2. Medidas de Tendencia Central

#### 2.1 Media Aritmética

**Fórmula:**

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

**Ventajas:**

- Es la medida más usada y fácil de calcular.
- Tiene propiedades matemáticas útiles para otros análisis estadísticos.
- Representa el centro de gravedad de una distribución.

**Desventajas:**

- Es sensible a los valores extremos (outliers).
- No es recomendable con distribuciones asimétricas.

**Ejemplo:** El gerente de ventas desea calcular el promedio de ventas semanales (\$) en millones) de cinco vendedores: 12, 15, 18, 13, 52.

$$\bar{X} = \frac{12 + 15 + 18 + 13 + 52}{5} = \frac{110}{5} = 22$$

## 2.2 Media Geométrica

**Fórmula:**

$$G = \left( \prod_{i=1}^n x_i \right)^{1/n}$$

**Usos:** Para tasas de crecimiento, rentabilidades o variaciones acumulativas.

**Ejemplo:** Una empresa reporta tasas de crecimiento anual de 5 %, 8 % y 10 %. Calcule la tasa de crecimiento promedio:

$$G = \sqrt[3]{1,05 \times 1,08 \times 1,10} \approx 1,076 \Rightarrow 7,6 \%$$

## 2.3 Media Armónica

**Fórmula:**

$$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

**Usos:** Ideal para promediar razones: velocidad, rendimiento, productividad.

**Ejemplo:** Un operario produce 10, 12 y 15 unidades por hora. ¿Cuál es la productividad promedio?

$$H = \frac{3}{\frac{1}{10} + \frac{1}{12} + \frac{1}{15}} \approx \frac{3}{0,2878} \approx 10,42$$

## 2.4 Mediana

Es el valor central cuando los datos están ordenados. Si  $n$  es impar, es el valor central; si es par, es el promedio de los dos centrales.

**Ejemplo:** Ingresos mensuales (en millones): 2, 2.5, 3, 3.2, 10. Mediana = 3.

## 2.5 Moda

Es el valor que más se repite.

**Ejemplo:** En un grupo de estudiantes los puntajes son: 3.0, 3.5, 4.0, 3.5, 4.5. Moda = 3.5.

# 3. Medidas de Dispersión

## 3.1 Rango

$$R = \text{máximo} - \text{mínimo}$$

**Ejemplo:** Costos de producción: 400, 420, 460, 430, 500.

$$R = 500 - 400 = 100$$

### 3.2 Desviación Media

$$DM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{X}|$$

### 3.3 Varianza Muestral

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2$$

### 3.4 Desviación Estándar

$$S = \sqrt{S^2}$$

**Ejemplo aplicado:** Días para el pago de facturas: 10, 12, 13, 14, 15.

$$\bar{X} = 12,8, \quad S^2 = \frac{1}{5} [(10 - 12,8)^2 + \dots + (15 - 12,8)^2] = 2,96, \quad S \approx 1,72$$

## 4. Conclusión

Las medidas de tendencia central permiten resumir los datos, mientras que las medidas de dispersión nos indican su variabilidad. En la gestión empresarial e industrial, estas herramientas son clave para interpretar indicadores financieros, operacionales y de mercado.