

## SESIÓN 6

### MEDIDAS DE DISPERSIÓN

#### I. CONTENIDOS:

1. Medidas de dispersión:
  - a) Rango.
  - b) Desviación media.
  - c) Desviación estándar.
  - d) Varianza.
  - e) Desviación cuartil y percentil.

#### II. OBJETIVOS:

Al término de la Sesión, el alumno:

- Calculará el rango, desviación media, desviación estándar, varianza. Interpretará y distinguirá la diferencia entre sí.

#### III. PROBLEMATIZACIÓN:

*Comenta las preguntas con tu Asesor y selecciona las ideas más significativas.*

- Investiga: Si alguna de las medidas de tendencia central definen qué tan distantes están entre sí los valores en un grupo de datos.
- ¿Qué importancia puede tener el determinar la separación entre los valores de un grupo de datos?

#### IV. TEXTO INFORMATIVO-FORMATIVO:

##### 1.1. Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión permiten conocer qué tanto están separados los datos de las medidas de tendencia central. Estas permiten conocer qué distribución con respecto de otras presenta datos más alejados de la media, se utilizan con mucha frecuencia en el control de calidad para cuantificar los artículos que están fuera de especificación, también en estudios relacionados con la distribución normal y la inferencia estadística.

##### **a. Rango**

El rango es una medida de dispersión, se calcula como ya hemos visto, restando el dato menor del dato mayor de la distribución; entre mayor es el rango, también es mayor la dispersión.

##### **b. Desviación media**

La desviación media es el promedio de los valores absolutos de las diferencias entre cada dato y su media. Para calcularla, se disponen los datos en una columna, luego se suman y se divide el resultado entre el total de datos para encontrar la media. Después en una segunda columna se disponen las diferencias entre cada dato y la media, considerando el resultado siempre positivo, esto es porque se trata de un valor absoluto. Para terminar se suman las diferencias y se divide el resultado entre el número de datos. Ya casi no se emplea, sin embargo nos permite comprender mejor el cálculo de la principal medida de dispersión que es la desviación estándar.

##### **c. Desviación estándar y Varianza**

La desviación estándar es la medida de dispersión más utilizada, permite conocer la desviación promedio de cada dato respecto de la media, en las mismas unidades de los datos. Se calcula de manera semejante a la desviación media, sólo que no se consideran valores absolutos y además se elevan al cuadrado las diferencias. El cuadrado de la desviación estándar es la varianza.

Para calcularla se procede del siguiente modo:

1. *Se calcula la media.*

2. Se obtienen las diferencias de cada dato con la media.
3. Se eleva al cuadrado cada diferencia.
4. Se suman los cuadrados obtenidos.
5. Se divide la suma entre el número de datos. Este resultado es la varianza.
6. Se extrae la raíz cuadrada de la varianza. Este resultado es la desviación estándar.

**Ejemplo 1** Determinar la varianza y la desviación estándar de los siguientes datos:  
 X: 2, 3, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13 Se sigue con el procedimiento señalado:

$X$	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
2	-4.6	21.16
3	-3.6	12.96
3	-3.6	12.96
4	-2.6	6.76
5	-1.6	2.56
7	0.4	0.16
8	1.4	1.96
10	3.4	11.56
11	4.4	19.36
13	6.4	40.96
<b>66</b>		<b>130.4</b>

$\Sigma X = 66$   
 $N = 10$   
 $\bar{X} = 66 \div 10 = 6.6$   
 $\Sigma(X - \bar{X})^2 = 130.4$   
 Varianza:

$$S^2 = \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{N} = \frac{130.4}{10} = 13.04$$

Desviación estándar:

$$S = \sqrt{S^2} = 3.61$$

**d. Desviación cuartil y percentil.**

Se utiliza el gráfico de frecuencias acumuladas en su versión de porcentajes para conocer los datos sobre los que se encuentran el 25 y el 75% de los datos de la distribución. La distribución se divide así en cuatro partes considerando a la mediana entre los cuartiles. El primer cuartil señala la cuarta parte de los datos de la distribución, el tercer cuartil las tres cuartas partes de los datos de la distribución. Entre mayor sea la diferencia entre el primer y el tercer cuartil, más dispersa es la distribución. Los percentiles dividen a distribuciones con muchos datos en cien partes iguales, de este modo se puede hablar del percentil 34 que señala el 34% de los datos de la distribución.

**Ejemplo 2.** Obtener el primer y el tercer cuartil de la distribución de las emisiones de SO<sub>2</sub> en una planta industrial. Los datos son:

15.8	26.4	17.3	11.2	23.9	24.8	18.7	13.9	9.0	13.2
22.7	9.8	6.2	14.7	17.5	26.1	12.8	28.6	17.6	23.7
26.8	22.7	18.0	20.5	11.0	20.9	15.5	19.4	16.7	10.7
19.1	15.2	22.9	26.6	20.4	21.4	19.2	21.6	16.9	19.0
18.5	23.0	24.6	20.1	16.2	18.0	7.7	13.5	23.5	14.5
14.4	29.6	19.4	17.0	20.8	24.3	22.5	24.6	18.4	18.1
8.3	21.6	12.3	22.3	13.3	11.8	19.3	20.0	25.7	31.8
25.9	10.5	15.9	27.5	18.1	17.9	9.4	24.1	20.1	28.5

Si los ordenamos queda:

6.2	7.7	8.3	9.0	9.4	9.8	10.5	10.7	11.0	11.2	11.8
12.3	12.8	13.2	13.3	13.5	13.9	14.4	14.5	14.7	15.2	15.5
15.8	15.9	16.2	16.7	16.9	17.0	17.3	17.5	17.6	17.9	18.0
18.0	18.1	18.1	18.4	18.5	18.7	19.0	19.1	19.2	19.3	19.4
19.4	20.0	20.1	20.1	20.4	20.5	20.8	20.9	21.4	21.6	21.9
22.3	22.5	22.7	22.7	22.9	23.0	23.5	23.7	23.9	24.1	24.3
24.6	24.6	24.8	25.7	25.9	26.1	26.4	26.6	26.8	27.5	28.5
28.6	29.6	31.8								

El primer cuartil debe tener al menos 20 observaciones por debajo de su valor y al menos 60 mayores. Tanto el dato núm. 20 como el núm. 21 satisfacen el criterio, de modo que calculamos su promedio.

$$Q_1 = \frac{14.7 + 15.2}{2} = 14.95$$

El tercer cuartil es el promedio de las observaciones núm. 59 y núm. 60:

$$Q_3 = \frac{22.9 + 23.0}{2} = 22.95$$

La mediana está entre los datos 40 y 41, si se obtiene su promedio se tiene: 19.05

De este modo la diferencia entre el primer y el tercer cuartil es:  $22.95 - 14.95 = 8$

#### **V. ESTRATEGIAS CENTRADAS EN EL APRENDIZAJE:**

**A. Calcula e interpreta la varianza y desviación estándar de los siguientes datos.**

a) 1, 3, 9, 1, 5, 7, 7, 8, 1, 9, 1, 7, 6

b)  $\frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{5}$

**B. Temperatura corporal de 25 personas. En (°C).**

35.2	36.0	35.7	36.0	35.2
35.8	35.3	35.2	35.7	35.2
36.0	35.8	35.3	36.0	35.7
35.0	35.1	35.7	35.2	36.0
35.4	35.8	35.6	35.2	35.8

**C. Número de Hijos de 30 obreros de una empresa.**

1	0	1	1	1	6
2	2	3	5	2	5
1	4	2	6	3	4
3	3	5	2	2	3
5	6	2	3	1	3