**TALLER No. 2** **ASIGNATURA: ESTADISTICA** **GARDO: 10º** **PERIODO: 3º** **PROF. EUSEBIO CAMPO PEÑA**

**OBJETIVO:** Comprender el procedimiento de cálculo de la desviación estándar y la varianza.

**INDICACIONES:** Desarrollo para entregar en grupo de dos estudiantes.

1. Material de estudio: Lee, analiza y comprende.

## LA VARIANZA (S2 ó δ2 ):

La varianza es una medida de dispersión relativa a algún punto de referencia. Ese punto de referencia es la media aritmética de la distribución. Más específicamente, la varianza es una medida de que tan cerca, o que tan lejos están los diferentes valores de su propia media aritmética. Cuando más lejos están las Xi de su propia media aritmética, mayor es la varianza; cuando más cerca estén las Xi a su media menos es la varianza. Y se define y expresa matemáticamente de la siguiente manera:

*La varianza para datos no agrupados*

Dado un conjunto de observaciones, tales como X1, X2, ... , Xn, la varianza denotada usualmente por la letra minúscula griega δ *(sigma) elevada al cuadrado (δ2)*y en otros casos *S2* según otros analistas, *se define como: el cuadrado medio de las desviaciones con respecto a su media aritmética"*

Matemáticamente, se expresa como:

$$s^2 = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n}$$

*Ejemplo:*

*Se tienen las edades de cinco estudiantes universitarios de Ier año, a saber: 18,23, 25, 27, y 34. Al calcular la media aritmética (promedio de las edades, se obtuvo 25.4 años, encontrar la varianza de las edades de estos estudiantes:*

Para calcular se utiliza una tabla estadística de trabajo de la siguiente manera:

| *Xi* | *( Xi - X)* | *( Xi - X)2* |
|---|---|---|
| 18 | (18 – 25.5)=-7.4 | (-7.4)2=54.76 |
| 23 | (23 – 25.5)=-2.4 | (-2.4)2= 5.76 |
| 25 | (25 – 25.5)=-0.4 | (-0.4)2= 0.16 |
| 27 | (27 – 25.5)= 1.6 | ( 1.64)2= 2.16 |
| 34 | (34 – 25.5)= 8.6 | ( 8.6)2 =73.96 |
| *Total* | *xxxx* | *137.20* |

$$\delta^2 = \frac{\Sigma(X_i-\bar{X})^2}{n} = \frac{137.20}{5} = 27.4 \text{ años}$$

*Respuesta: la varianza de las edades es de 27.4 años*

*La varianza para datos agrupados*

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2 f_i}{N}$$

o

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i^2 f_i}{N} - \bar{x}^2$$

Ejemplo: Calcular la varianza de la distribución de la tabla:

| | $x_i$ | $f_i$ | $x_i \cdot f_i$ | $x_i^2 \cdot f_i$ |
|---|---|---|---|---|
| [10, 20) | 15 | 1 | 15 | 225 |
| [20, 30) | 25 | 8 | 200 | 5000 |
| [30,40) | 35 | 10 | 350 | 12 250 |
| [40, 50) | 45 | 9 | 405 | 18 225 |
| [50, 60 | 55 | 8 | 440 | 24 200 |
| [60,70) | 65 | 4 | 260 | 16 900 |
| [70, 80) | 75 | 2 | 150 | 11 250 |
| | | 42 | 1 820 | 88 050 |

$$\bar{x} = \frac{1820}{42} = 43.33$$

$$\sigma^2 = \frac{88050}{42} - 43.33^2 = 218.94$$

Propiedades de la varianza

1 La varianza será siempre un valor positivo o cero, en el caso de que las puntuaciones sean iguales.
2 Si a todos los valores de la variable se les suma un número la varianza no varía.
3 Si todos los valores de la variable se multiplican por un número la varianza queda multiplicada por el cuadrado de dicho número.
4 Si tenemos varias distribuciones con la misma media y conocemos sus respectivas varianzas se puede calcular la varianza total.

Observaciones sobre la varianza
1 La varianza, al igual que la media, es un índice muy sensible a las puntuaciones extremas.
2 En los casos que no se pueda hallar la media tampoco será posible hallar la varianza.
3 La varianza no viene expresada en las mismas unidades que los datos, ya que las desviaciones están elevadas al cuadrado.

## LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S ó δ)

Es *una medida de la cantidad típica en la que los valores del conjunto de datos difieren de la media*. Es la medida de dispersión más utilizada, se le llama también desviación típica. La desviación estándar siempre se calcula con respecto a la media y es un mínimo cuando se estima con respecto a este valor.
Se calcula de forma sencilla, si se conoce la varianza, por cuanto que es la raíz cuadrada positiva de esta. A la desviación se le representa por la letra minúscula griega "sigma" ( δ ) ó por la letra S mayúscula, según otros analistas.
*Cálculo de la Desviación Estándar*
*δ = √δ2 ó S = √S2*
*Ejemplo:*
Del cálculo de la varianza de las edades de cinco estudiantes universitarios de primer año se obtuvo δ2=27.44, como la desviación estándar es la raíz cuadrada positiva, entonces δ = √27.44 = 5.29 años.
Igual procedimiento se aplica para encontrar le desviación estándar de las cuentas por cobrar de la Tienda Cabrera's y Asociados, recordemos que la varianza obtenida fue de 721.645, luego entonces la desviación estándar es igual a δ =√721.645 = 26.86 balboas.
Propiedades de la Desviación Estándar
A su vez la desviación estándar, también tiene una serie de propiedades que se deducen fácilmente de las de la varianza (ya que la desviación típica es la raíz cuadrada positiva de la varianza):
La desviación estándar es siempre un valor no negativo S será siempre ³ 0 por definición. Cuando S = 0 è X = xi (para todo i).
Es la medida de dispersión óptima por ser la más pequeña.
La desviación estándar toma en cuenta las desviaciones de todos los valores de la variable
Si a todos los valores de la variable se le suma una misma constante la desviación estándar no varía.
Si a todos los valores de la variable se multiplican por una misma constante, la desviación estándar queda multiplicada por el valor absoluto de dicha constante.

2. Halla la la desviación estándar y la varianza para:

a)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 88 | 62 | 72 | 75 | 77 | 87 |
| 77 | 61 | 70 | 83 | 79 | 78 |
| 65 | 70 | 74 | 80 | 62 | 74 |
| 77 | 82 | 73 | 69 | 62 | 75 |
| 85 | 85 | 64 | 65 | 73 | 71 |

b) 12, 13, 12, 10, 11, 11, 12, 10, 12, 11

3) Respondo:
a) ¿Qué relación identificas entre la desviación media y la varianza?
b) Para efectos del análisis estadístico de una situación o problema, cuál consideras qué es la importancia de medidas de dispersión como la desviación media y la varianza.