



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali




**UNIVERSIDAD
EL BOSQUE**



MODULO 1

ESTADÍSTICA BÁSICA

Medidas de tendencia central y dispersión

Christian José Pallares Gutiérrez MD, MSc.

Coordinador medico comité de infecciones y vigilancia epidemiológica

CLÍNICA IMBANACO

Docente vicerrectoría de investigación

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

Docente Escuela de Salud Pública

UNIVERSIDAD JAVERIANA



DISCLOSURE

Esta presentación fue elaborada por el Doctor: **Christian José Pallares Gutiérrez** a quien pertenecen todos los derechos de autor. La información contenida representa la opinión del autor según su experiencia en esta materia. La bibliografía incluida corresponde a las referencias que sirvieron como base para el desarrollo de la presentación. Este material medico-científico tiene fines meramente educativos, y va dirigido exclusivamente a profesionales de la salud. Ni el autor ni Pfizer S.A.S. en calidad de patrocinador u organizador del evento en el que se desarrolla esta presentación, se responsabilizan por el uso de la información proporcionada.

CONFLICTOS DE INTERÉS

- **Speaker:** Pfizer, Merck Sharp and Dohme, Amarey, West química, Tecnofarma.
- **Apoyo en investigación:** Pfizer, Merck Sharp and Dohme, Abbott, Centers for Diseases Control de Atlanta (CDC).

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

- Medidas estadísticas que buscan resumir en un solo valor a un conjunto de valores.
- Representan un centro en torno al cual se encuentra ubicado el conjunto de los datos.

Las medidas de tendencia central más utilizadas son:

Media/promedio, mediana y moda.



MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL:

Media o Promedio

- Indicador tipo razón.
- Se usa en variables cuantitativas.
- También llamado “**La media aritmética**”.

Es el resultado obtenido al sumar todos los valores y dividir entre el número de los sumandos.



EJEMPLO



Tiempo de espera 15 min



Tiempo de espera 25 min



Tiempo de espera 10 min

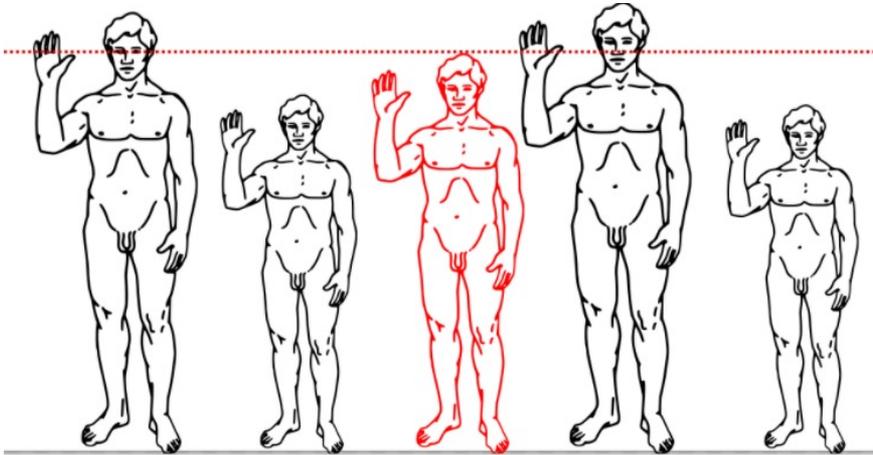


Tiempo de
espera promedio

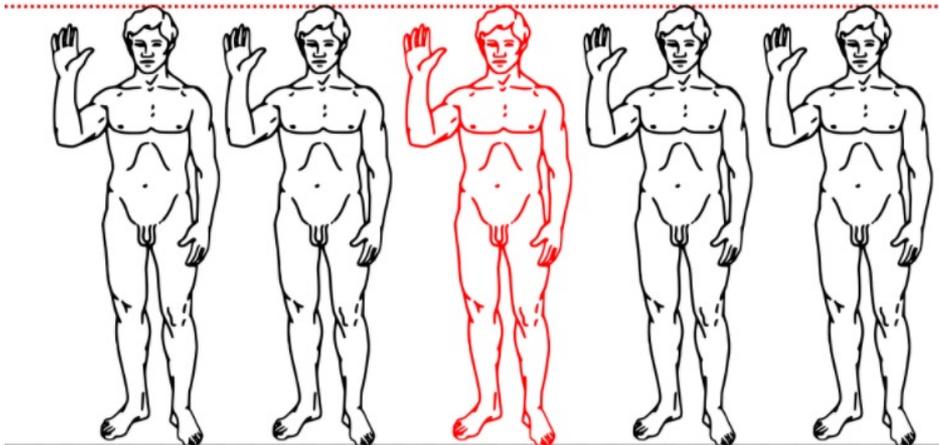
$$= \frac{50}{3} = 16,6_{\text{min}}$$

LIMITACIÓN DE LA MEDIA/PROMEDIO

POBLACIÓN HETEROGÉNEA



POBLACIÓN HOMOGÉNEA



MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL:

Moda

- Dato más repetido de la encuesta..
- El valor de la variable con mayor frecuencia absoluta.
- **“Estar de moda”**

Su cálculo en la moda es extremadamente sencillo, pues solo necesita un recuento.



EJEMPLO

5-7-4-6-9-5-6-1-5-3-7

5-7-4-6-9-5-1-5-3-6-7-6

5-5-5-5-5-5



LIMITACIÓN DE LA MODA

- Grandes variaciones en los datos fuera de la moda, no afectan en modo alguno a su valor.
- No siempre se sitúa hacia el centro de la distribución.
- Puede haber más de una moda.



MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL:

Mediana

- Es un valor de la variable que deja por debajo de sí a la mitad de los datos, una vez que éstos están ordenados de menor a mayor.
- Es menos sensible que la media a oscilaciones de los valores de la variable.
- No se ve afectada por la dispersión.



EJEMPLO

1, 1, 1, 1, 1, 1, **2**, 2, 2, 2, 3, 3, 4
Mitad inferior Mediana Mitad superior

1, 1, 1, 1, 1, **1, 2**, 2, 2, 3, 3, 4
Valores inferiores Valores intermedios Valores superiores

Se toma como mediana $1,5 = \frac{1 + 2}{2}$



LIMITACIÓN DE LA MEDIANA

- No se presta a cálculos algebraicos tan bien como la media aritmética.



Paquetes estadísticos prácticos para los cálculos:

EXCEL

The screenshot displays the Microsoft Excel interface with the following elements:

- Top Bar:** Autoguardado (toggle), search icon, and user profile (Christian Palleares Gutiérrez).
- Ribbon:** Archivo, Inicio, Insertar, Dibujar, Disposición de página, Fórmulas, Datos, Revisar, Vista, Ayuda.
- Formulas Bar:** SUMA, X, checkmark, fx.
- Worksheet Grid:** Columns A-O, Rows 1-20.
- Cell C3:** Contains the formula `=promedio`. A tooltip lists: PROMEDIO (Devuelve el promedio (media aritmética) de los argumentos, los cuales pueden ser números, nombres, matrices o referencias que contengan números), PROMEDIO.SI, PROMEDIO.SI.CONJUNTO, PROMEDIOA, and BDPROMEDIO.
- Cell C9:** Contains the formula `=moda`. A tooltip lists: MODA.UNO, MODA.VARIOS, and MODA (Devuelve el valor más frecuente o que más se repite en una matriz o rango de datos).
- Cell C14:** Contains the formula `=mediana`. A tooltip lists: MEDIANA (Devuelve la mediana o el número central de un conjunto de números).
- Bottom Bar:** Hoja1, Hoja2, and a grid icon.



Concepto personal.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

- Evalúan en qué medida los datos difieren entre sí.
- Permiten describir un conjunto de datos entregando información acerca de su posición y su dispersión.

Las medidas de dispersión más utilizadas son:

Varianza, rango y desviación estándar.



Las medidas de tendencia central y dispersión van en “pareja”



Concepto personal.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN:

Rango

- Es la diferencia entre el mayor valor de la variable y el menor valor de la variable.

EJEMPLO

Calculemos el rango de los siguientes datos:

2 4 6 8

**Sabiendo que son datos poblacionales y $N=4$*

$$\underline{\underline{RANGO = 8 - 2 = 6}}$$



MEDIDAS DE DISPERSIÓN:

Varianza

- Es la media aritmética de los cuadrados de las diferencias de los datos con su media aritmética.
- Se expresa en unidades de variable al cuadrado.

EJEMPLO



Calculemos la varianza de los siguientes datos:

2 4 6 8

**Sabiendo que son datos poblacionales y $N=4$*

MEDIDAS DE DISPERSIÓN:

Varianza

EJEMPLO

Empezamos calculando la media poblacional:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{N} = \frac{2 + 4 + 6 + 8}{4} = \frac{20}{4} = 5$$

Ahora calculamos la varianza poblacional:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N} = \frac{(x_1 - \mu)^2 + (x_2 - \mu)^2 + (x_3 - \mu)^2 + (x_4 - \mu)^2}{N}$$
$$\sigma^2 = \frac{(2 - 5)^2 + (4 - 5)^2 + (6 - 5)^2 + (8 - 5)^2}{4} = \frac{(-3)^2 + (-1)^2 + (1)^2 + (3)^2}{4}$$
$$\sigma^2 = \frac{9 + 1 + 1 + 9}{4} = \frac{20}{4} = 5$$



MEDIDAS DE DISPERSIÓN:

Desviación estándar

- Cuantifica la variación o la dispersión de un conjunto de datos numéricos.
- ***Es la pareja del promedio/media.***
- Es la raíz cuadrada de la varianza.
- Se expresa en las mismas unidades que los datos a partir de los que se calcula.

EJEMPLO

***En el ejercicio anterior la varianza fue 5.
Calculemos la desviación estándar.***



MEDIDAS DE DISPERSIÓN:

Desviación estándar

EJEMPLO

El valor de la varianza poblacional, es de 5.

Ahora calculamos la desviación estándar, teniendo en cuenta que es la raíz cuadrada de la varianza.

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

$$\sigma = \sqrt{5} = 2,236$$



CONCLUSIONES

- Las medidas de tendencia central son útiles para entender el comportamiento de los datos al interior de una muestra.
- Las medidas de tendencia central y dispersión están relacionadas y se complementan en la descripción de una muestra.
- Lo que no se mide no se puede analizar ni controlar.





Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali



MUCHAS GRACIAS !!!

E-mail: icako@hotmail.com