

Mediciones aleatorias

Laboratorio MyT(A)

Repaso de la clase pasada:

Error instrumental: Error en las mediciones causada por las limitaciones o imprecisiones inherentes al equipo de medición.

Error sistemático: Es una desviación constante y reproducible en las mediciones, causada por factores que afectan el proceso de medición de manera uniforme, como un sesgo en el instrumento o en el método utilizado.

Error estadístico: El error estadístico es la variabilidad en las mediciones que ocurre de manera aleatoria, causada por fluctuaciones impredecibles en el proceso de medición o muestreo, y que no sigue un patrón específico.

$$x = (x_0 \pm \epsilon) \text{unidad}$$

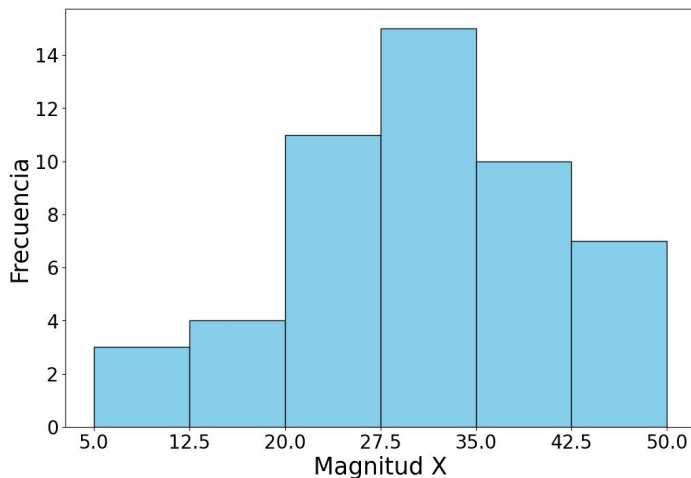
$$\epsilon^2 = \epsilon_{inst}^2 + \epsilon_{est}^2 + \epsilon_{sist}^2$$

Mediciones con fluctuaciones aleatorias:

Variable aleatoria: Resultado que no se reproduce al repetir el experimento, por naturaleza de la variable que se mide o por el proceso de medición.

Histograma: Gráfico de barras que muestra la distribución de un conjunto de datos, agrupando las frecuencias de los valores dentro de intervalos específicos.

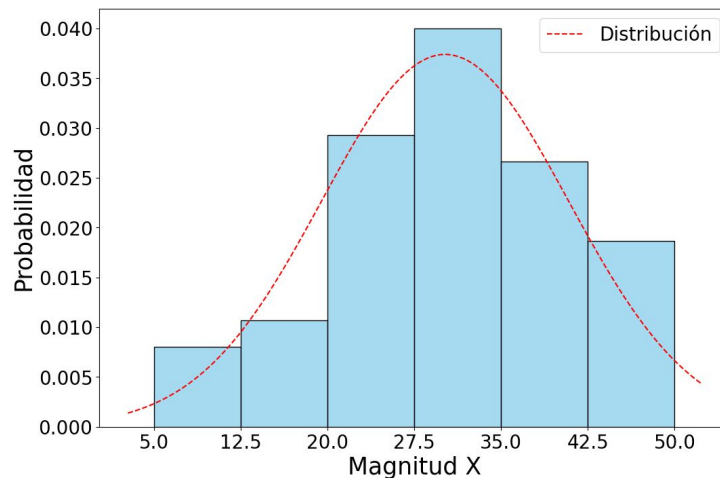
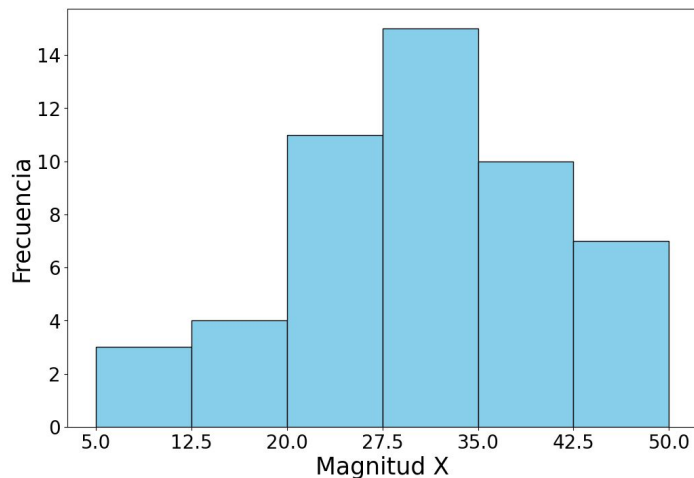
Intervalo	Frecuencia
5 – 12,5	3
12,5 – 20	4
20 – 27,5	11
27,5 – 35	15
35 – 42,5	10
42,5 – 50	7



Mediciones con fluctuaciones aleatorias:

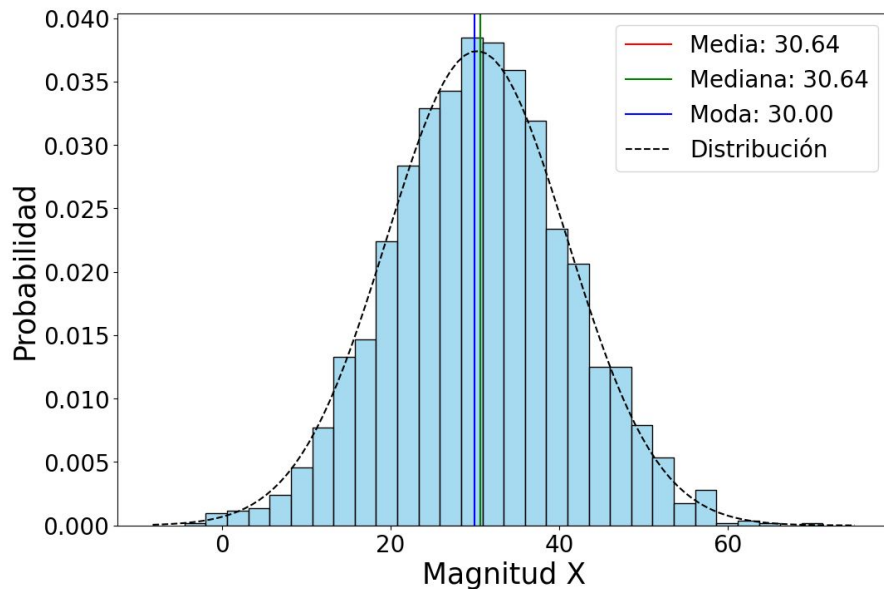
Variable aleatoria: Resultado que no se reproduce al repetir el experimento, por naturaleza de la variable que se mide o por el proceso de medición.

Histograma: Gráfico de barras que muestra la distribución de un conjunto de datos, agrupando las frecuencias de los valores dentro de intervalos específicos.



Parámetros característicos:

Medidas de Tendencia Central



Media: Promedio de los datos

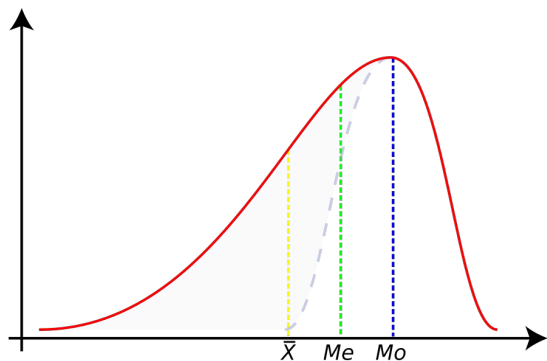
$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Moda: Valor más frecuente

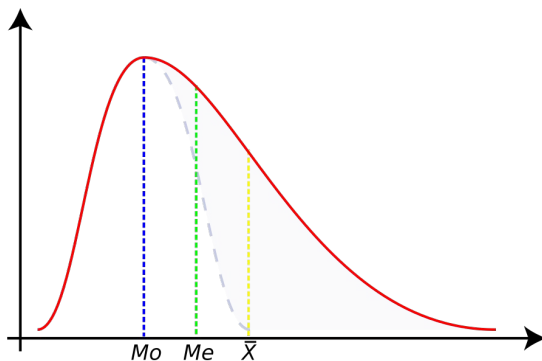
Mediana: Valor que queda en el medio de los datos (ordenados de menor a mayor)

Parámetros característicos:

Medidas de Tendencia Central



Asimetría negativa



Asimetría positiva

Media: Promedio de los datos

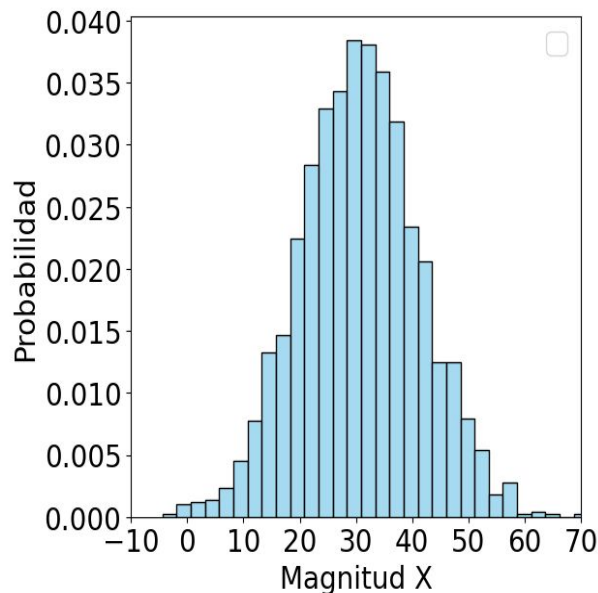
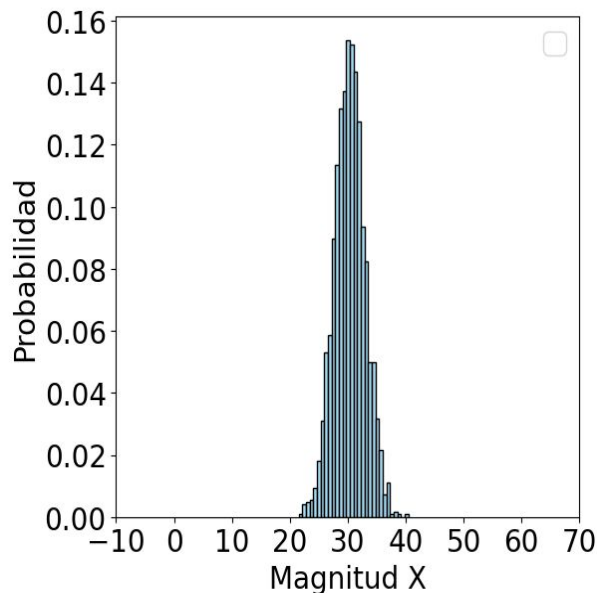
$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Moda: Valor más frecuente

Mediana: Valor que queda en el medio de los datos (ordenados de menor a mayor)

Parámetros característicos:

Dispersión de los Datos



Varianza: distancia cuadrática
media de los datos al valor medio

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_i^N (x_i - \bar{x})^2$$

Desvío Standard: raíz de la
varianza

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_i^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Distribución de promedios:

Experimento 1: Se mide N veces la magnitud x →

$\bar{x}_1$

σ_1

Experimento 2: Se mide N veces la magnitud x →

$\bar{x}_2$

σ_2

⋮

⋮

⋮

Experimento M: Se mide N veces la magnitud x →

$\bar{x}_M$

σ_M

Promedio de los promedios $\bar{\bar{x}}$

Desvío de los promedios ξ

- Al medir una vez, hay un 68% de probabilidad de que el resultado x caiga en $\bar{x} \pm \sigma$

- Al medir **N veces**, hay un 68% de probabilidad de que el **promedio** $\bar{x}$ caiga en $\bar{\bar{x}} \pm \xi$

Cuando se reporta un promedio $\bar{x}$ el error se asocia a $\xi = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$

Definición: Error estadístico = $\frac{\sigma}{\sqrt{N}}$

Práctica de mediciones aleatorias

Realizar histogramas de los datos: Realizar un histograma con 10, 50, 100 y el total de los datos. ¿Qué cambios se observan? Calcular la media, la moda y la mediana en cada caso. ¿Existe diferencia entre estos valores? Calcular la desviación estándar en cada caso. ¿Cómo cambia al aumentar la cantidad de datos?

Distribución gaussiana: Ajustar una distribución gaussiana sobre el total de los datos. ¿En cuánto difiere la distribución del histograma? Realizar un histograma con la distribución de las medias de un subconjunto de 10 datos. ¿En cuánto difiere la desviación estándar?

Estudio de los errores: Calcular el error estadístico de los datos. ¿Cuál es el error instrumental? Discutir la existencia de errores sistemáticos. Informar el período del faro con su correspondiente error.

$$x = (x_0 \pm \epsilon) \text{unidad}$$
$$\epsilon^2 = \epsilon_{inst}^2 + \epsilon_{est}^2 + \epsilon_{sist}^2$$