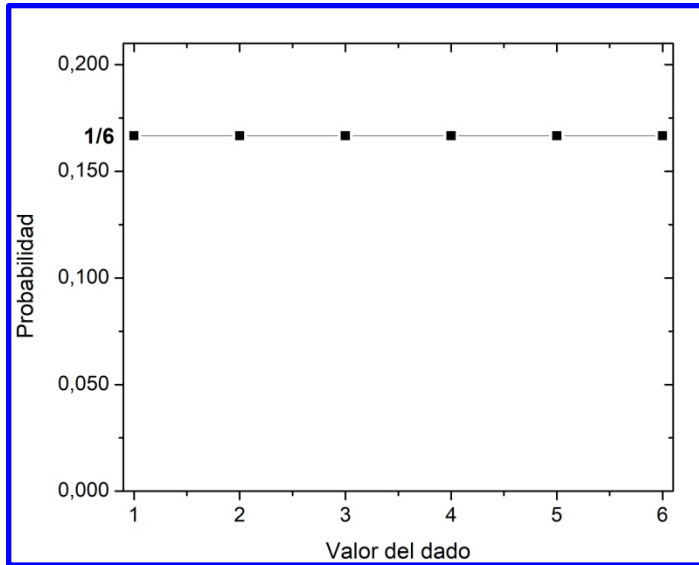


Estadística

Probabilidad

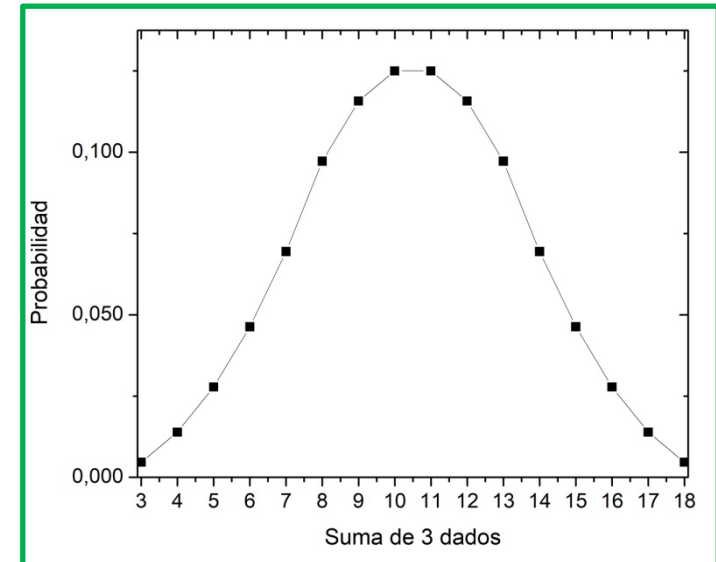
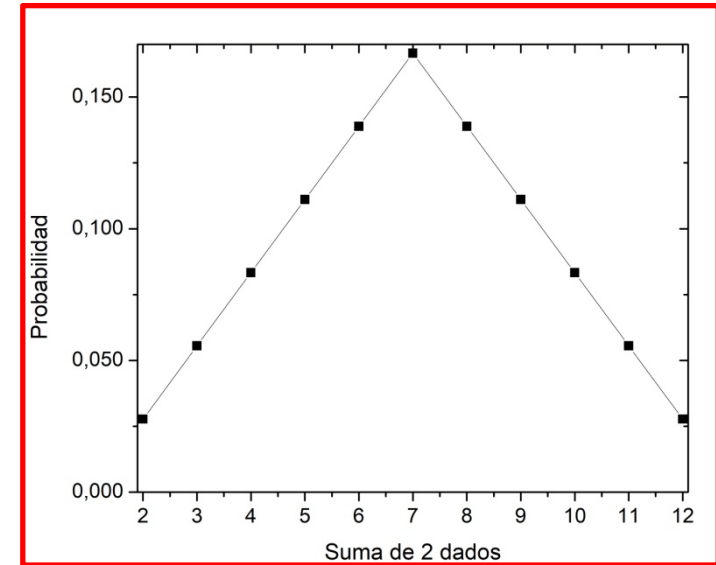
-La probabilidad de que ocurra un evento es un número entre 0 y 1 (0 y 100%)



Probabilidad de obtener un número con 1 dado

Probabilidad de sumar un número con 2 dados

Probabilidad de sumar un número con 3 dados

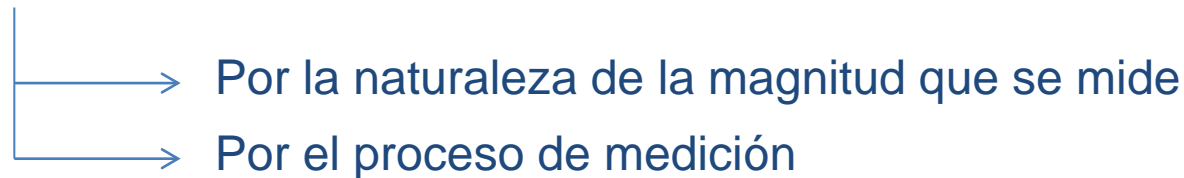


Cada variable aleatoria tiene su propia **distribución de probabilidad**

Estadística

Mediciones con fluctuaciones aleatorias

Variable aleatoria: Resultado que no se reproduce al repetir el experimento

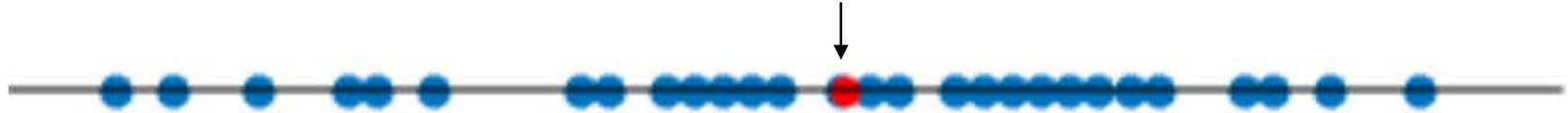


Ejemplo

Se mide N veces (50) la magnitud X . Se obtienen los siguientes resultados:

$X = \{37; 31; 39; 28; 45; 35; 25; 28; 27; 32; 27; 34; 47; 39; 38; 21; 24; 32; 28; 13; 14; 40; 22; 50; 7; 34; 30; 22; 34; 22; 38; 30; 13; 5; 27; 41; 31; 30; 36; 16; 44; 21; 30; 26; 31; 10; 45; 35; 50; 44\}$

Promedio



- Qué puede decirse de la medición #51? Qué tan cerca/lejos estará del promedio?
- Y si se mide de nuevo 50 veces, cuál será el promedio?

→ Debemos analizar la distribución

Estadística

Histograma

-Se divide al eje x en n intervalos (bins) iguales

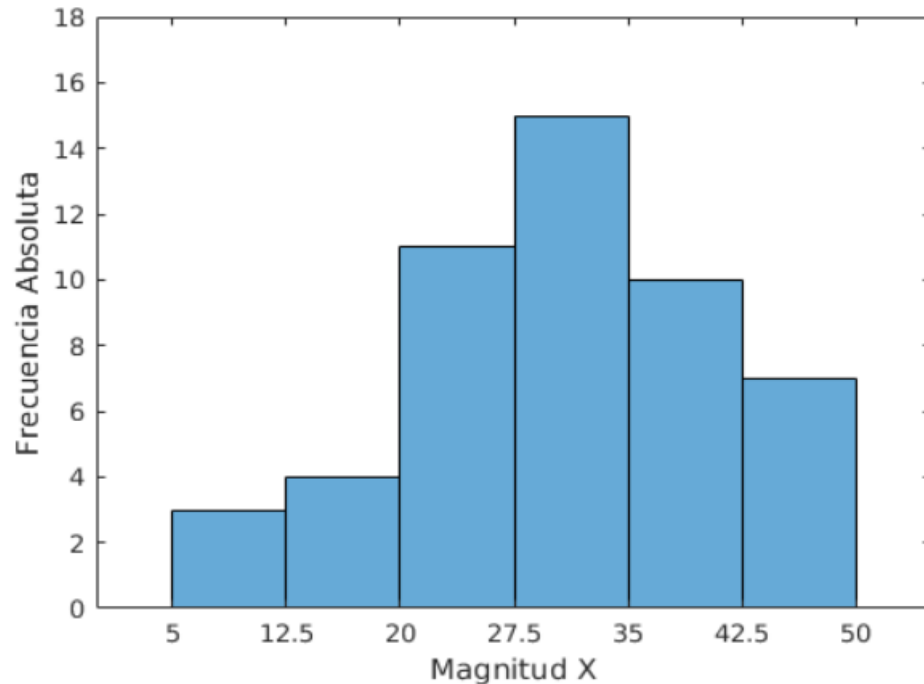
Se define el número de bins (n) \longleftrightarrow Se define el ancho del bin (A)

-Se cuenta cuántas mediciones caen en cada bin (frecuencia)

$$A = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$$

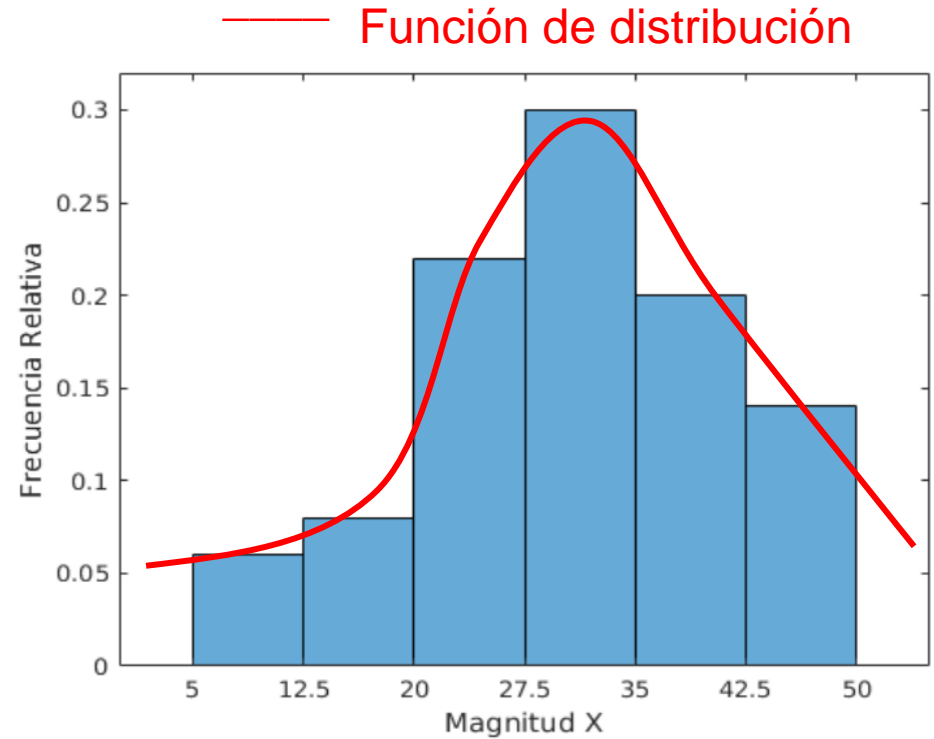
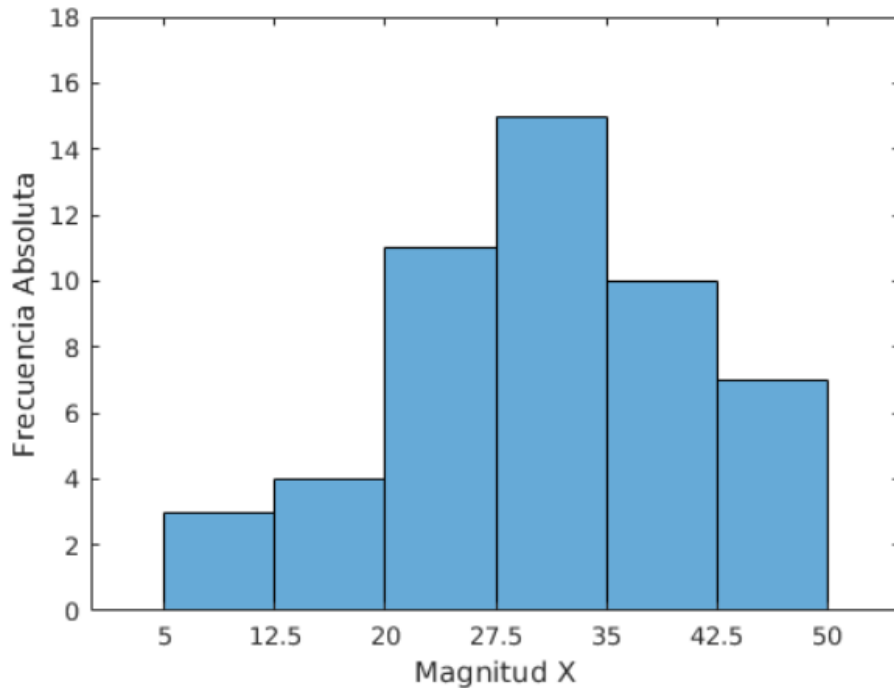
Ejemplo: Rango (5;50) $n = 6$ $A = 7,5$

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



Estadística

Histograma



-Frecuencia o frecuencia absoluta: cantidad de datos en cada intervalo

-Frecuencia relativa: frecuencia absoluta / total de datos (N)

Estadística

Parámetros característicos

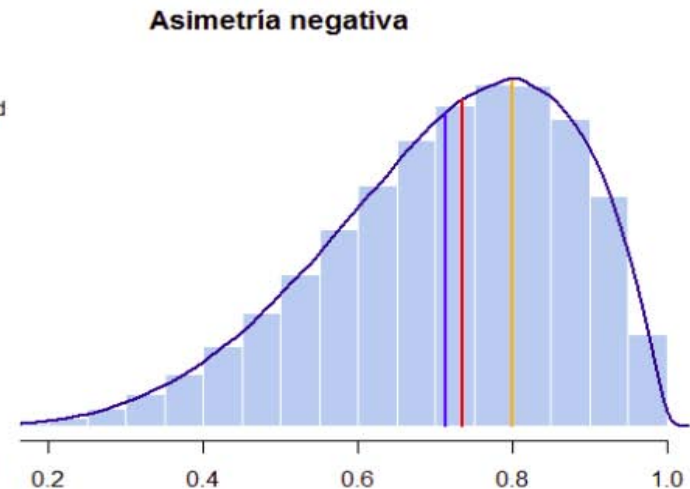
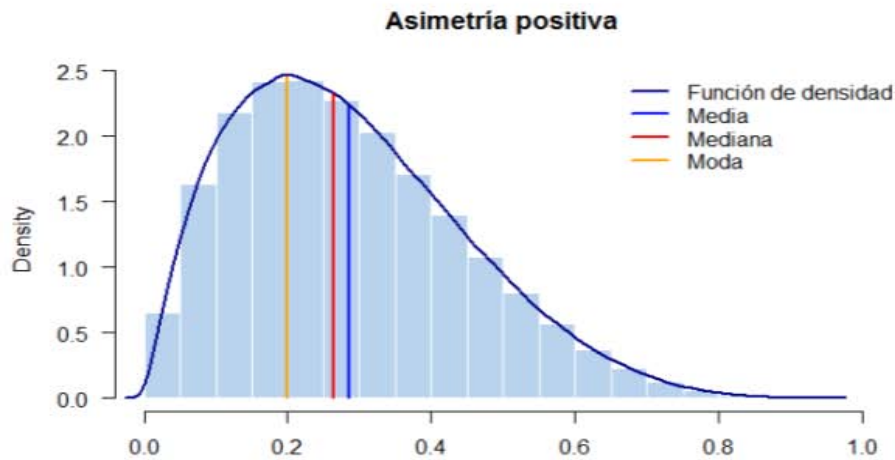
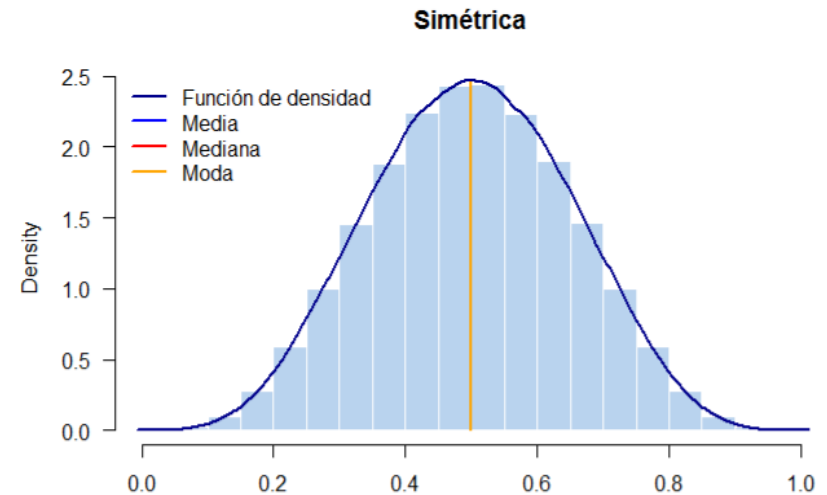
Valor representativo

Media: promedio de los datos.

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

Moda: valor que se repite más veces.

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



Estadística

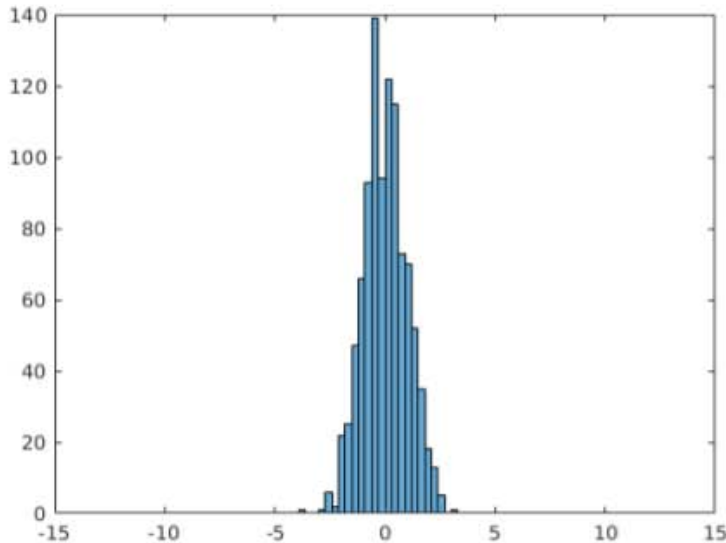
Parámetros característicos

Dispersión

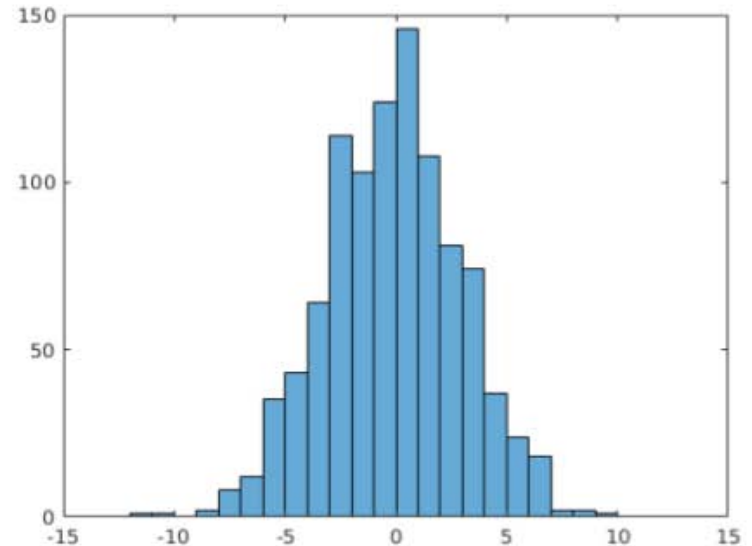
Varianza: distancia cuadrática media de los datos al valor medio.

Desvío estándar (σ): raíz cuadrada de la varianza.

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



Menor dispersión
Menor σ



Mayor dispersión
Mayor σ

Estadística

Distribución Normal o Gaussiana

- Cuando se trata de errores casuales los histogramas pueden aproximarse por una función gaussiana:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

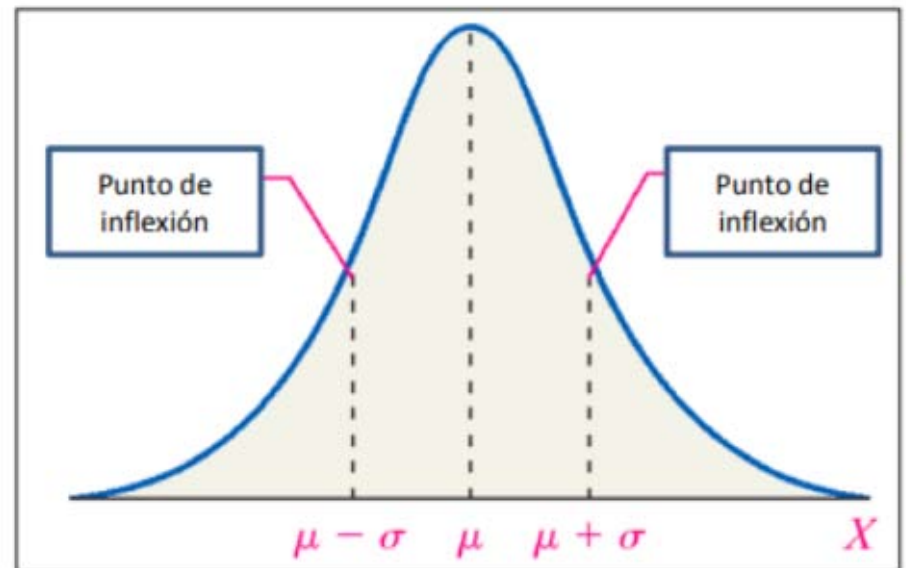
- Simétrica
- Depende de 2 parámetros: media y desvío estándar

- Cuanto mayor sea el número de mediciones mejor es la aproximación

- En teoría, si se midiera infinitas veces se obtendría una distribución gaussiana cuyo valor medio μ sería el “valor real” de la magnitud

- Probabilidad de que una medición se halle en el intervalo $(x_1; x_2)$:

$$\int_{x_1}^{x_2} f(x) dx$$



Estadística

Distribución Normal o Gaussiana

$$\int_{\bar{x}-\sigma}^{\bar{x}+\sigma} f(x) dx = 0,68$$

El 68% de los datos caen en el intervalo $(\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma)$

$$\int_{\bar{x}-2\sigma}^{\bar{x}+2\sigma} f(x) dx = 0,95$$

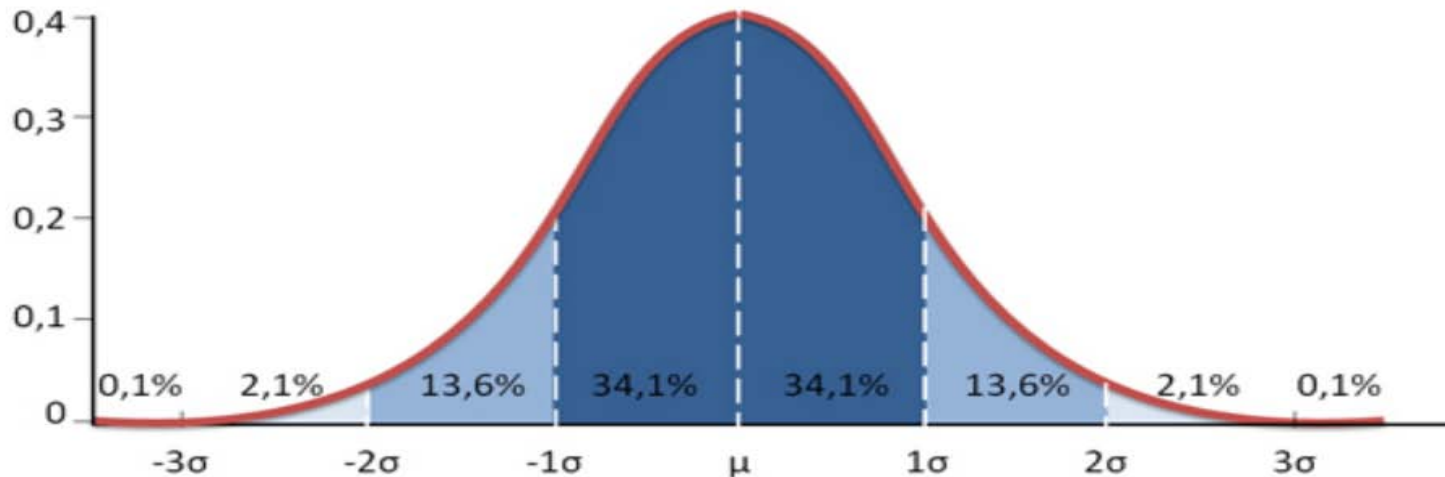
El 95% de los datos caen en el intervalo $(\bar{x} - 2\sigma; \bar{x} + 2\sigma)$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$$

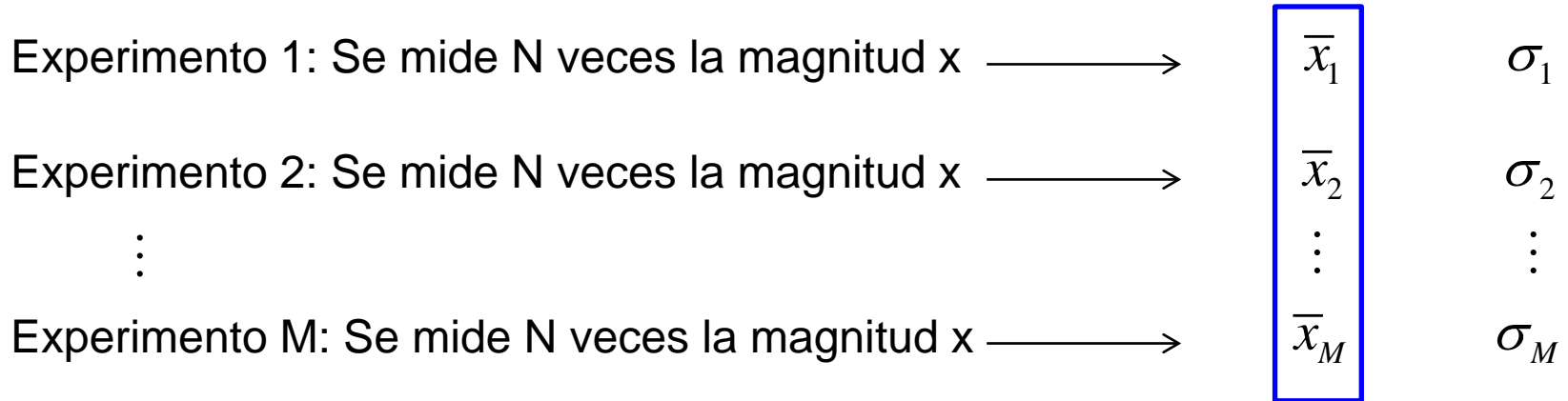
El 100% de los datos caen en el intervalo $(-\infty; +\infty)$

Normalización

Los porcentajes representan la probabilidad de que una nueva medición caiga en el respectivo intervalo



Distribución de los promedios



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 = $\frac{\sigma}{\sqrt{N}}$

Resultado de una medición

Se mide N veces la magnitud X con un instrumento de apreciación Ap

↓
mínima división

Resultado: $X = \bar{X} \pm \Delta X$

↓

$$\Delta X = \sqrt{E_{Inst}^2 + E_{Est}^2}$$

↙

$$E_{Inst} = \frac{Ap}{2}$$

↘

$$E_{Est} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

↓

En general, pero
puede ser distinto