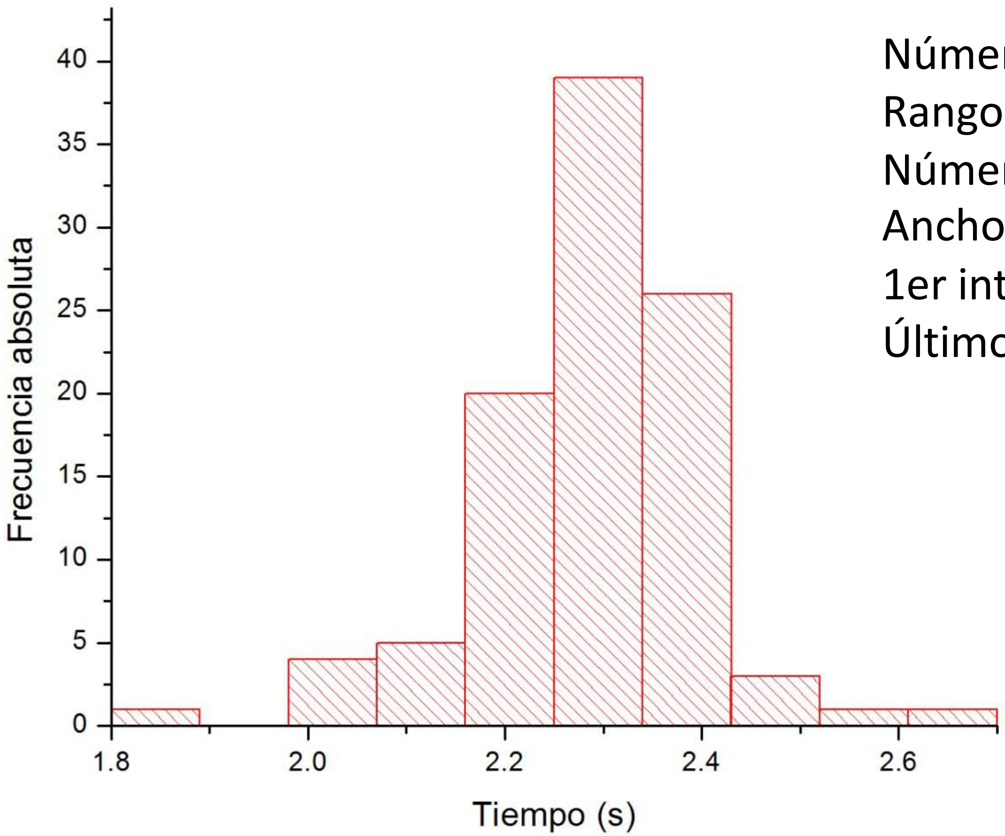
Mediciones con fluctuaciones aleatorias

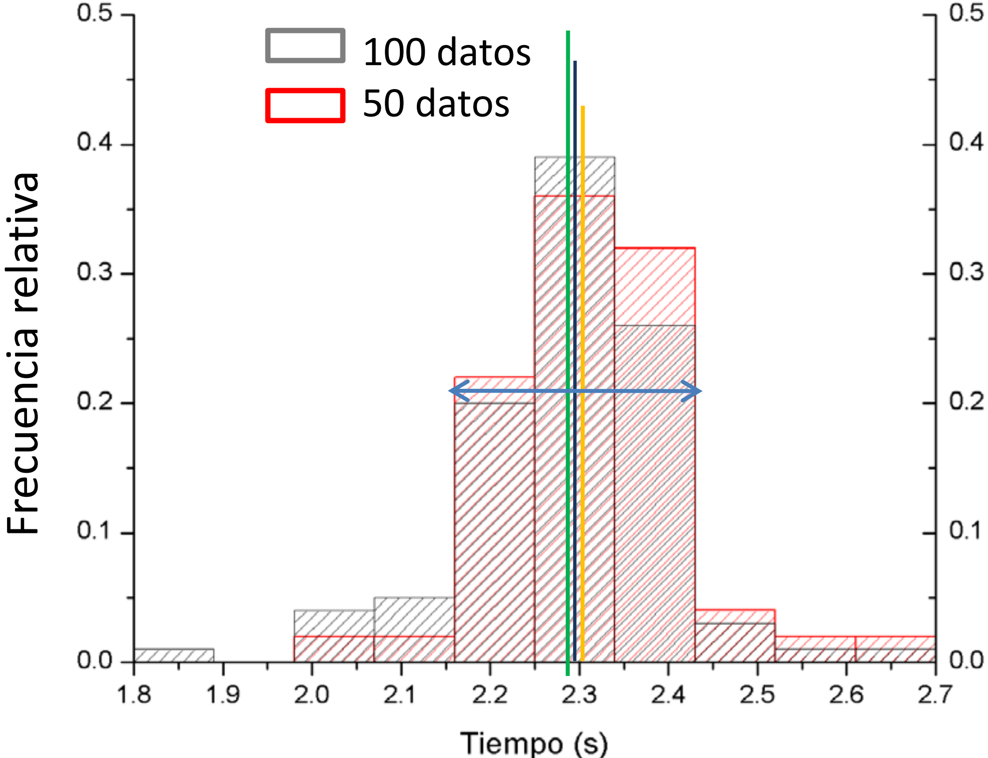
Distribución de los datos

- Histograma



Número total de datos: N
Rango: (Tmin, Tmax)
Número de intervalos (clases) $\sim \sqrt{N}$
Ancho de clase **a**= (Tmax-Tmin)/nº de clases
1er intervalo: [Tmin, Tmin+a)
Último intervalo: [Tmax-a, Tmax]

Comparación de histogramas



Valores característicos de la distribución

Moda: valor que corresponde al máximo de la distribución

Mediana: valor que divide el 50% de los datos de la distribución

Media: es el promedio o media aritmética

$$\overline{T} = \frac{\sum_{i=1}^{N} T_i}{N}$$

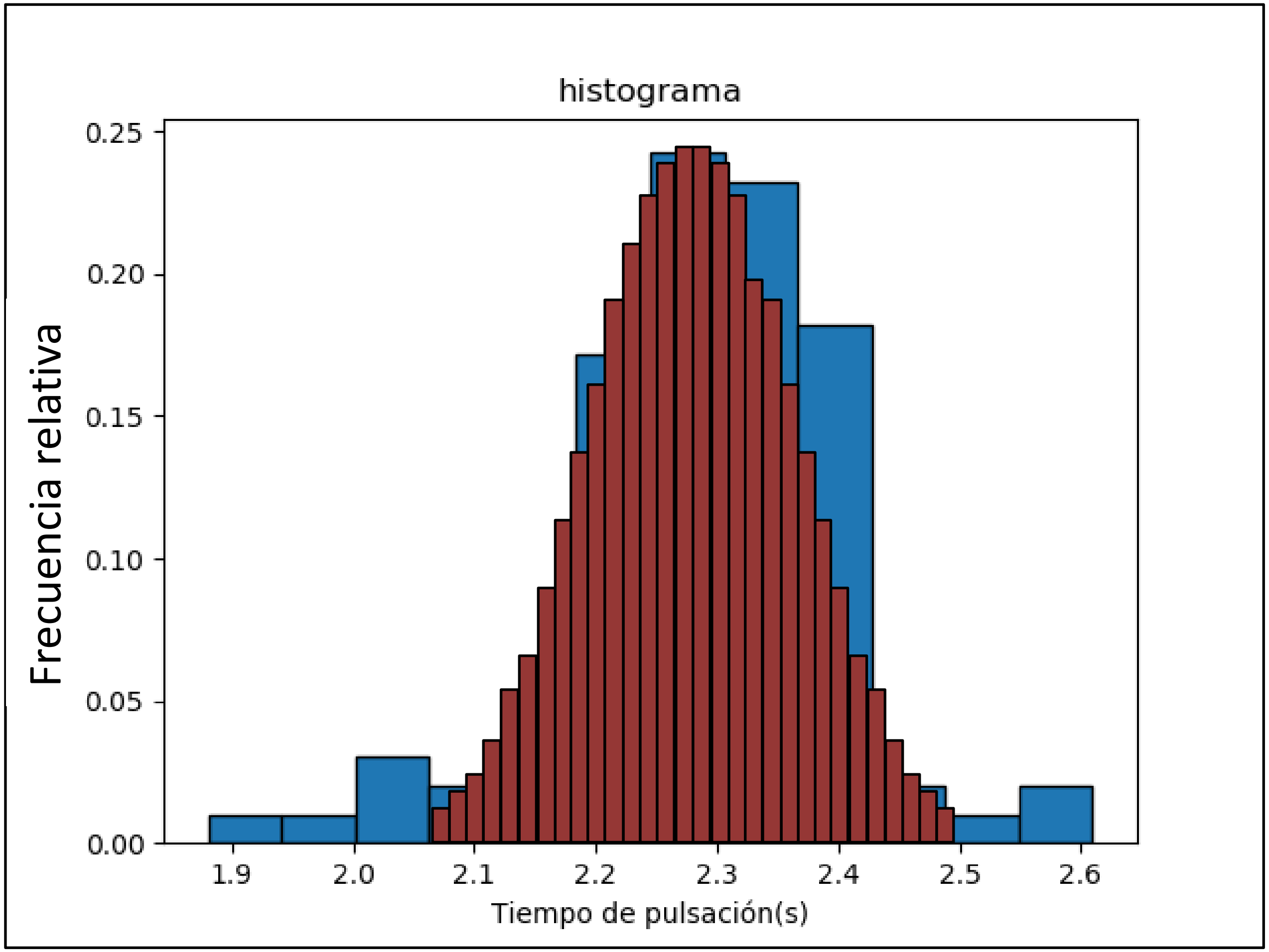
Ancho de la distribución a mitad de altura

Dispersión de los datos T_i respecto del promedio

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} \left(\overline{T} - T_i\right)^2}{N}}$$

Distribución simétrica:
Moda = Mediana = Media

Función Distribucón

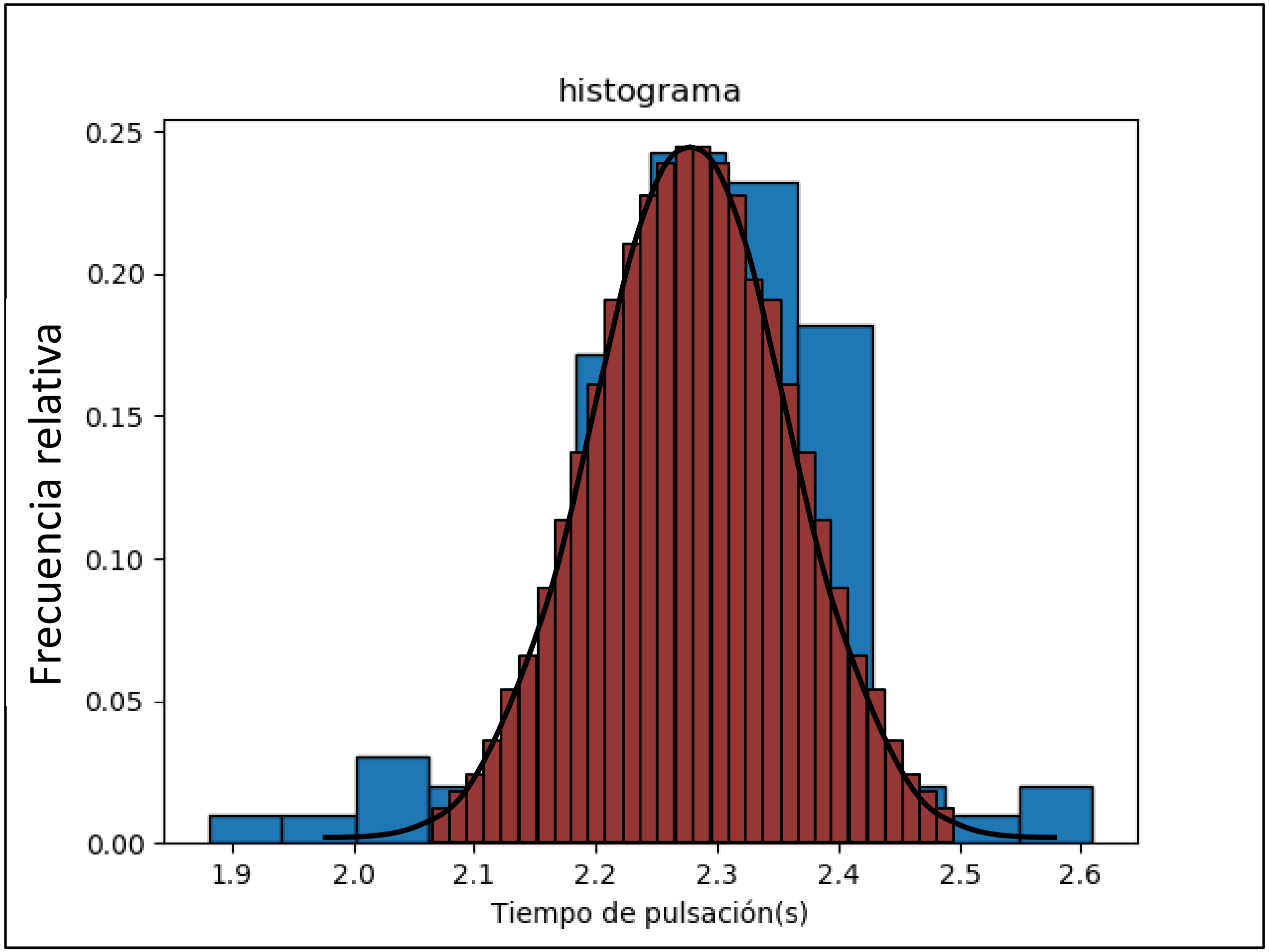


N aumenta

n° de intervalos aumenta

el ancho del intervalo disminuye

Función Distribucón



$N \rightarrow \infty$

$\mathbf{a} \rightarrow dT$

$F_r \rightarrow f(T).dT$

Fraccion de las medidas que se encuentran entre T y T+*d*T

Probabilidad de que una medida de un resultado comprendido entre T y T+*d*T

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(T)dT = 1$$

f(T) es la función de distribución de probabilidades

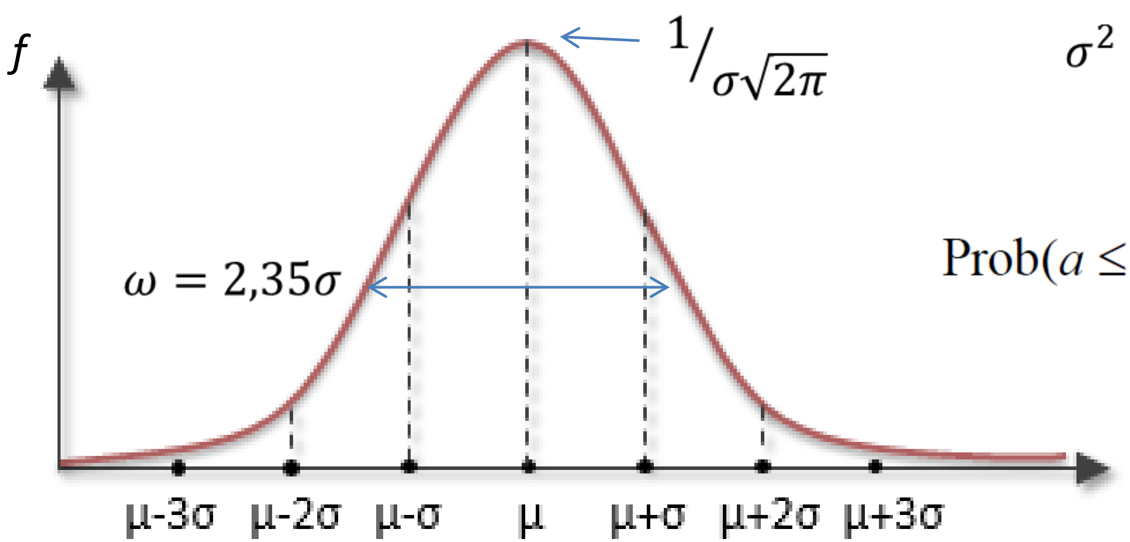
Función de Gauss

Muchas magnitudes que varían en forma aleatoria asociadas a fenómenos naturales presentan una función distribución gaussiana o normal

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

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

$$\sigma^2 = \sigma_x^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \overline{x})^2 f(x) dx$$



$$\mathrm{Prob}(a \le x \le b) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \int_a^b e^{\frac{-(x-X)^2}{2\sigma^2}} dx$$

Parámetros de la distribución

Tenemos una muestra finita $\Rightarrow$ Estimaremos los parámetros de la distribución del universo

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

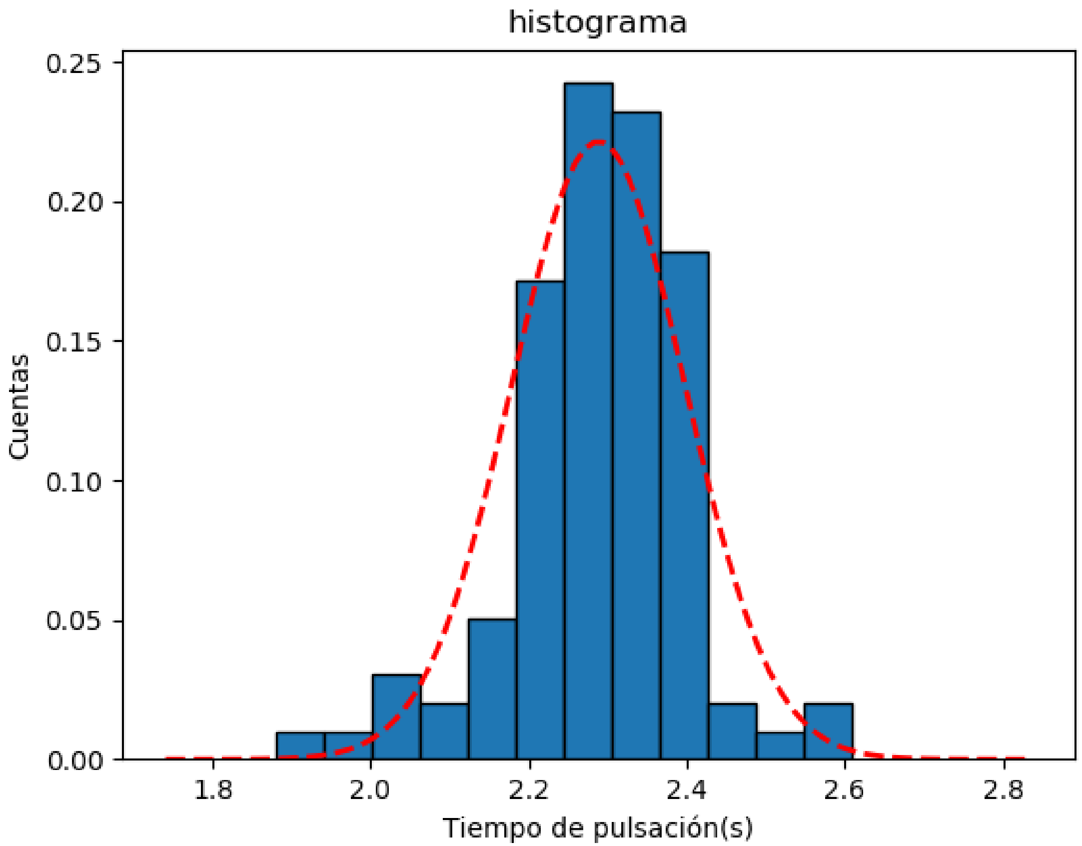
$$\sigma = s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (\bar{x} - x_i)^2}{N-1}}$$

Una nueva medición de x tiene una probabilidad del 68% de estar en $(\bar{x} - s, \bar{x} + s)$

Cuanto menor sea *s* mejor es la calidad del proceso

s $\rightarrow$ sólo depende del proceso de medición

Función Distribución de la medición de T

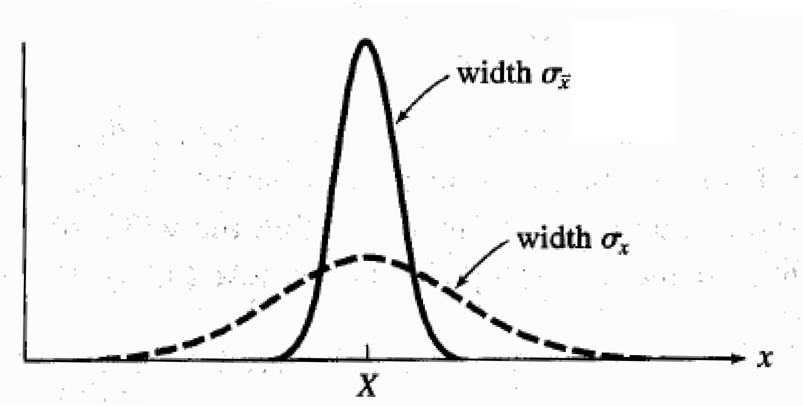


Superponer la función de distribución Gaussiana usando el script de Python

Histograma de los promedios

- Repetimos *n* veces el experimento, los valores x_i cambiarán
- Tendremos *n* valores medios, podemos estudiar su distribución
- Podemos calcular la media de los valores medios y su desviación estándar

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_i \bar{x}_i \qquad s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{N}\left(\bar{x}_i - \bar{x}\right)^2}$$



$$s_{\bar{x}} = \frac{s_x}{\sqrt{N}}$$

N cantidad de mediciones de c/ serie

Si se repite una nueva serie $\bar{x}$ tiene una probabilidad del 68% de estar en $(\bar{x} - s_{\bar{x}}, \bar{x} + s_{\bar{x}})$