

Clase 1a

Introducción a conceptos de error y estadística

<http://materias.df.uba.ar/mtb2019c1/laboratorio-martes-jueves/>

Repaso: Magnitudes

- **Magnitud física:** atributo cuantificable susceptible de ser medido
- **Medición:** Instrumento + método + sistema de unidades (SI)



Metrología

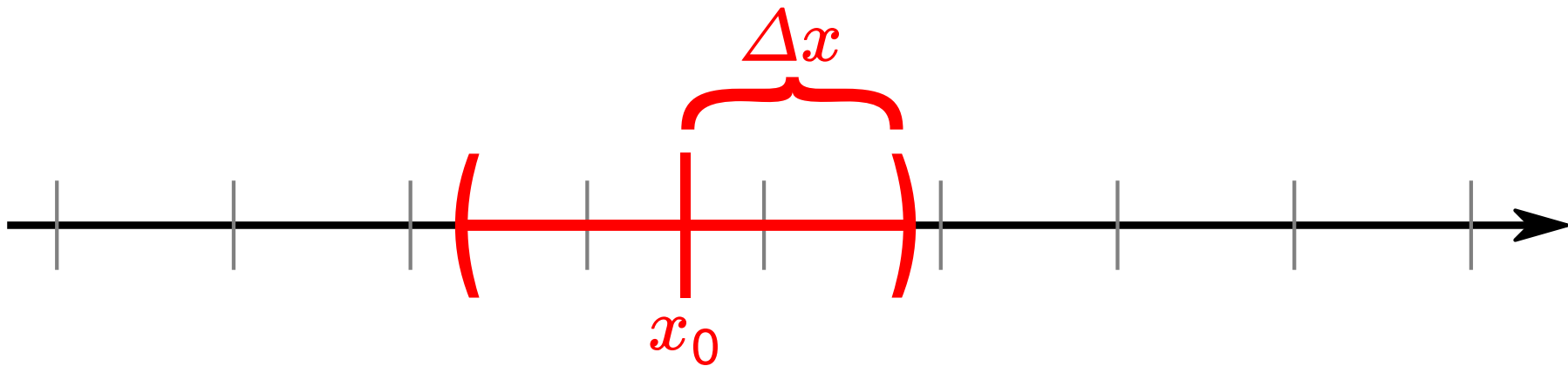
- Definición de unidades atadas a constantes físicas
- Realización de unidades mediante "experimentos"
- Comparación
- Calibración de instrumentos de medición

Repaso: Incertezas

→ Resultado de una medición:

- Valor (con unidad)
- Medida de mi desconocimiento: Incerteza

Intervalo



¿Cómo se reporta el error?

$$\rightarrow (x_0 \pm \Delta x) \text{ u}$$

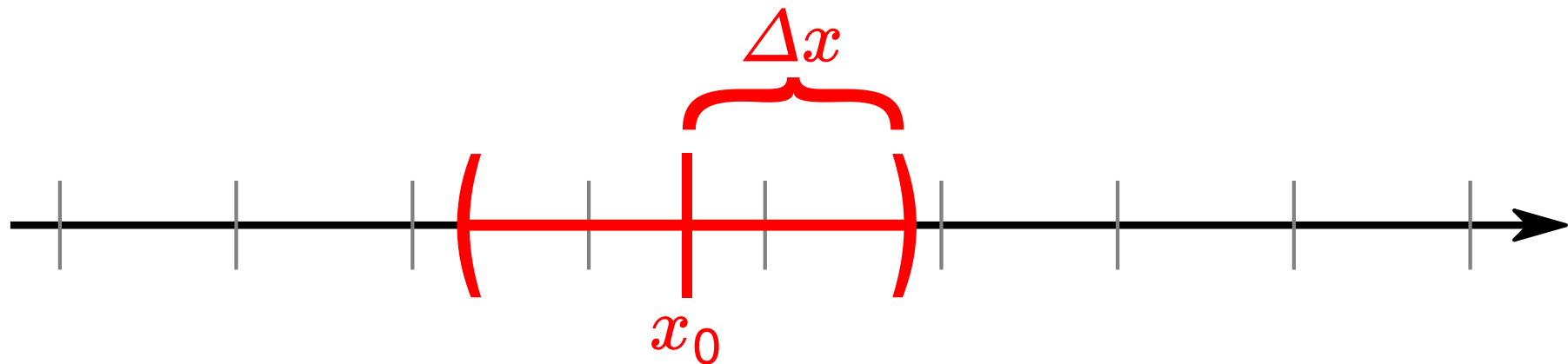
$$\rightarrow (2.23 \pm 0.12) \text{ m}$$

$$\rightarrow (123 \pm 4) \text{ s}$$

$$\rightarrow x_0(\Delta x) \text{ u}$$

$$\rightarrow 2.23(12) \text{ m}$$

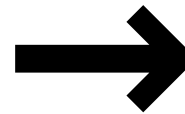
$$\rightarrow 123(4) \text{ s}$$



→ Cifras significativas

$$x_0 = 3745.12845 \text{ m}$$

$$\Delta x = 0.04932 \text{ m}$$



$$x_0 = 3745.13 \text{ m}$$

$$\Delta x = 0.05 \text{ m}$$

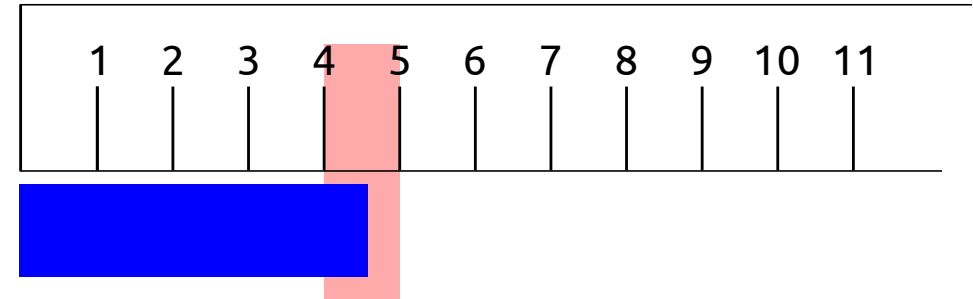
$$x_0 = (3745.13 \pm 0.05) \text{ m}$$

Repaso: Fuentes de error instrumental

→ Error de apreciación σ_{ap}

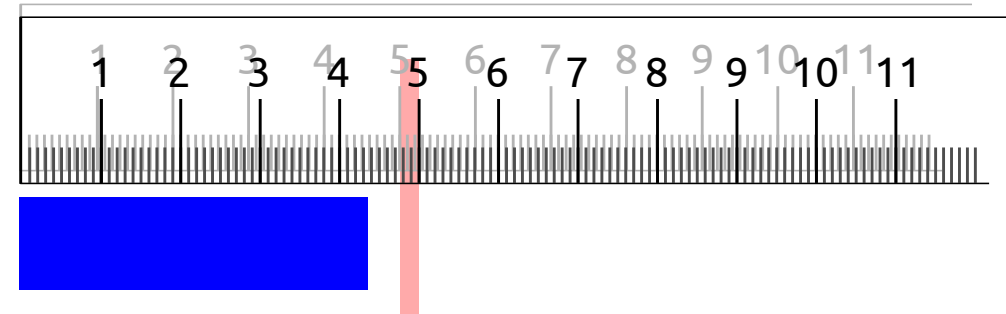
Resolución del instrumento

Presición



→ Error de exactitud σ_{ex}

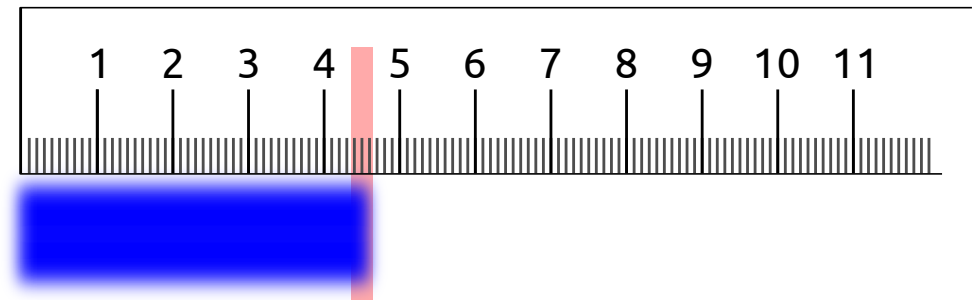
Calibración del instrumento



→ Error de interacción σ_{int}

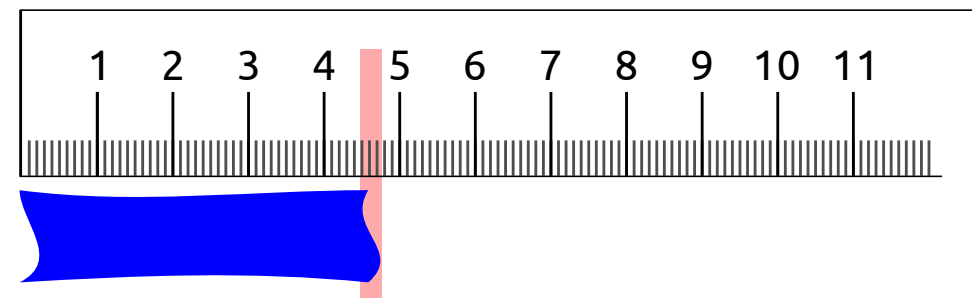
Método de medición

Observador



→ Error de definición σ_{def}

Naturaleza del objeto



Repaso: Fuentes de error instrumental

→ Error de apreciación σ_{ap}

Resolución del instrumento

Presión

→ Error de exactitud σ_{ex}

Calibración del instrumento

$$\sigma_{nom}^2 = \sigma_{ap}^2 + \sigma_{ex}^2 + \sigma_{int}^2 + \sigma_{def}^2$$

→ Error de interacción σ_{int}

Método de medición

Observador

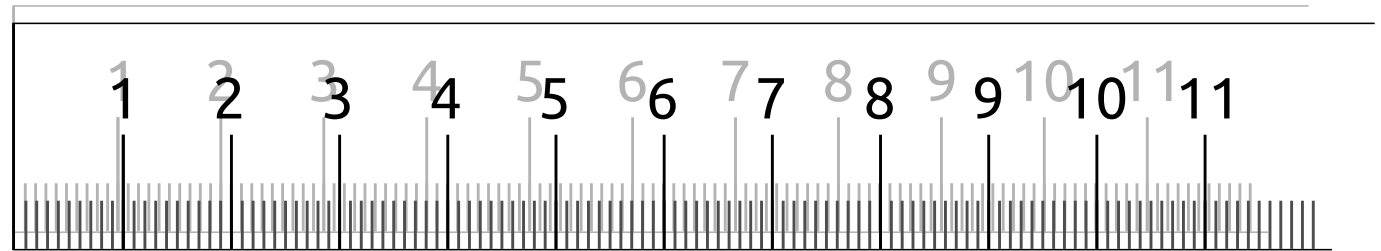
→ Error de definición σ_{def}

Naturaleza del objeto

Repaso: Tipos de error

→ Error Sistemático

- Ej: error instrumental de calibración
- Siempre aporta en un mismo sentido



→ Error Estadístico

- Producto del azar
 - Intrínseco (naturaleza)
 - Desconocimiento



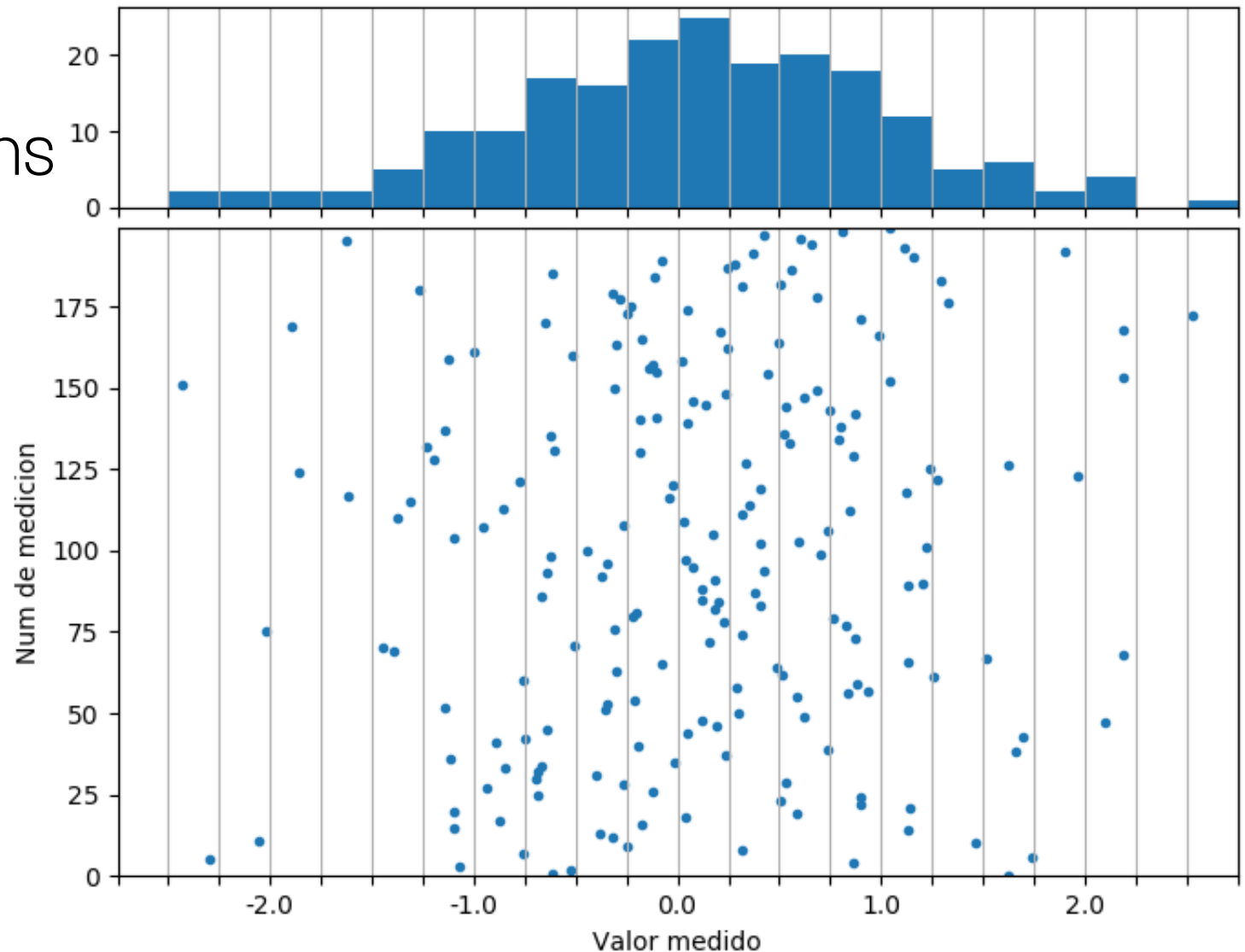
Histogramas

→ **Relevar variable aleatoria**

→ bin size

→ Límites

→ Numero de bins



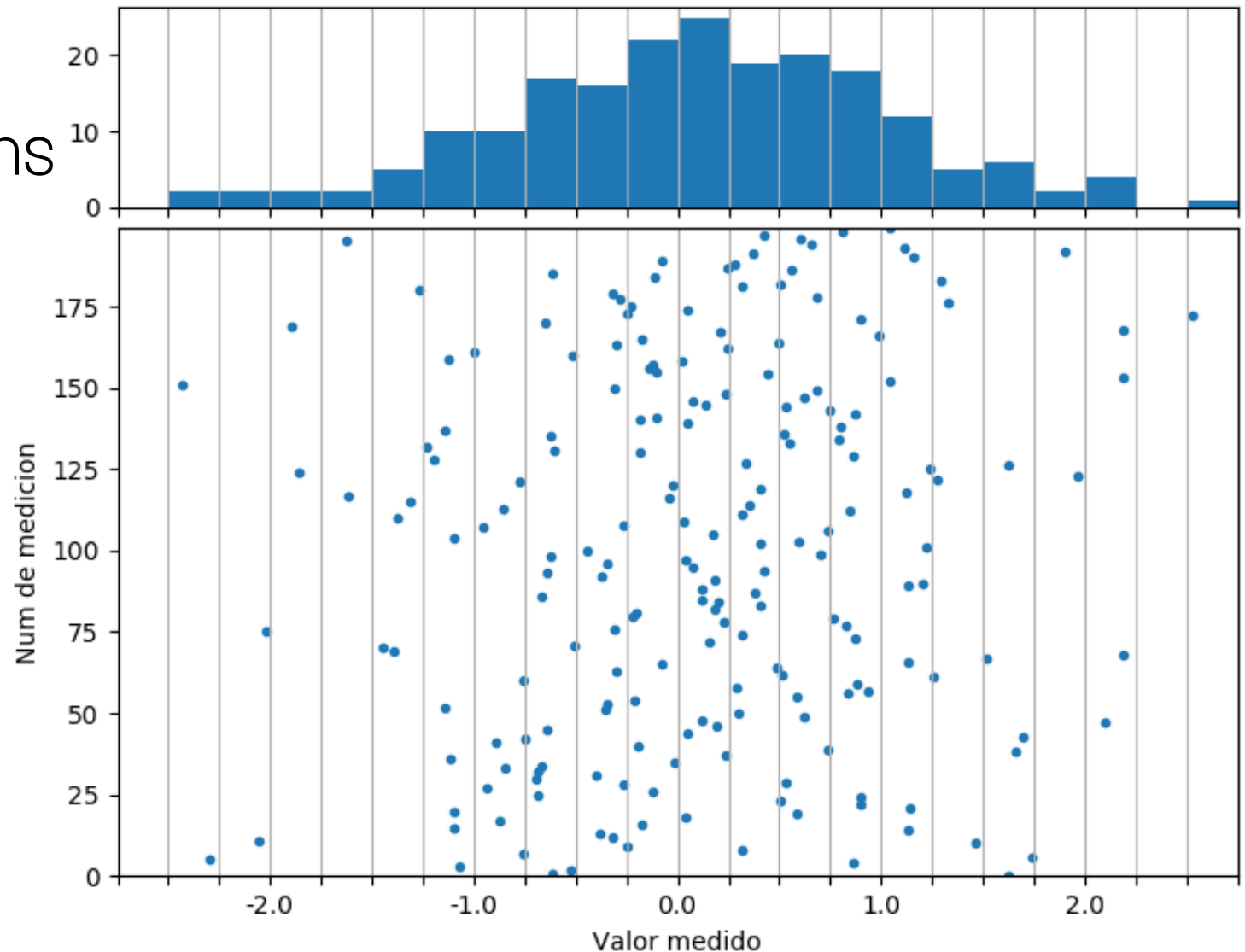
Histogramas

→ **Relevar variable aleatoria**

→ bin size

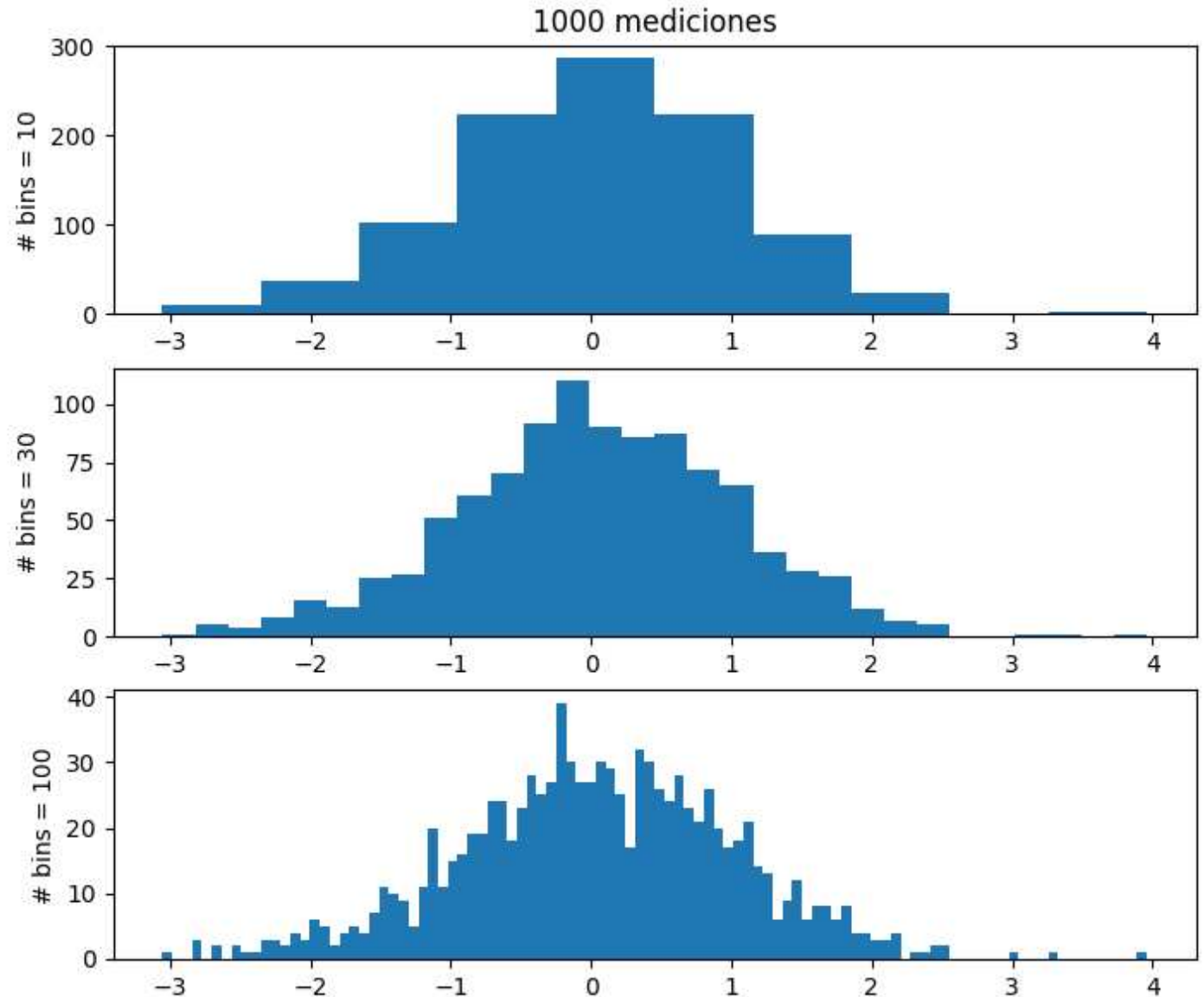
→ Límites

→ Numero de bins



Histogramas

$$\text{bin size} = 3.49 \cdot \sigma \cdot N^{-1/3} = 3.49 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt[3]{N}}$$



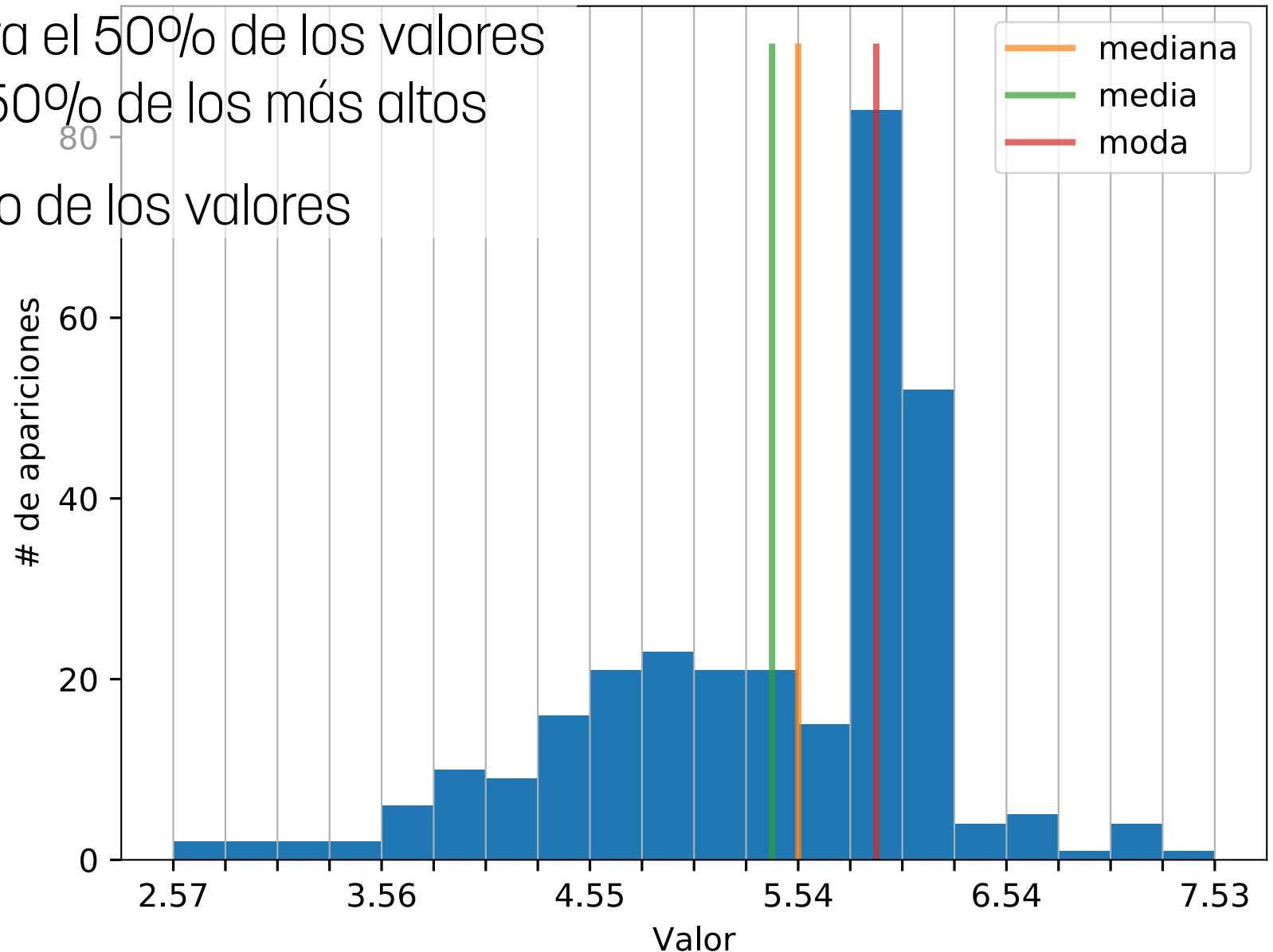
*On optimal and Data
based histograms,*
D. W. Scott,
Biometrika,
1979

Estadística

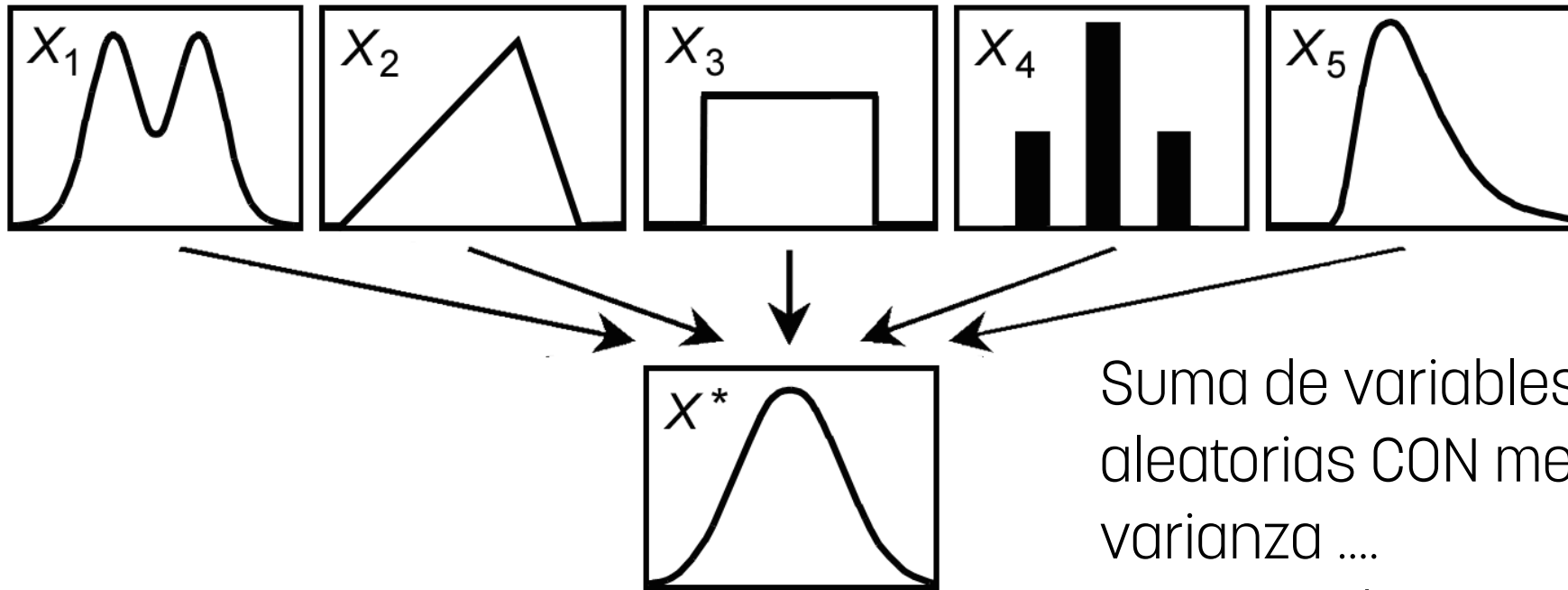
Moda: Valor más frecuente

Mediana: Separa el 50% de los valores más bajos del 50% de los más altos

Media: Promedio de los valores



Teorema central del límite



$$X^* = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$$

$$G_{\sigma, \mu}(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Sumario

→ **Desviación Estándar (de la muestra)**

→ Permite predecir probabilidad de hallar valores al medir

→ SD o σ

→ **Error Estándar**

→ SD/\sqrt{N}

→ Incerteza del valor medio μ o x_0

→ SE o σ_{x_0}

→ **Valor medio**

→ Estimación del valor real que se trata de medir

→ μ o x_0 o $\langle X \rangle$ o \bar{X}