

Clase 2



# Laboratorio I C

Departamento de Física, FCEyN, UBA

1er cuatrimestre 2024

Docentes:

Gabriela Pasquini, Mauro Silberberg,  
Luciana Martínez, Federico Szmidt

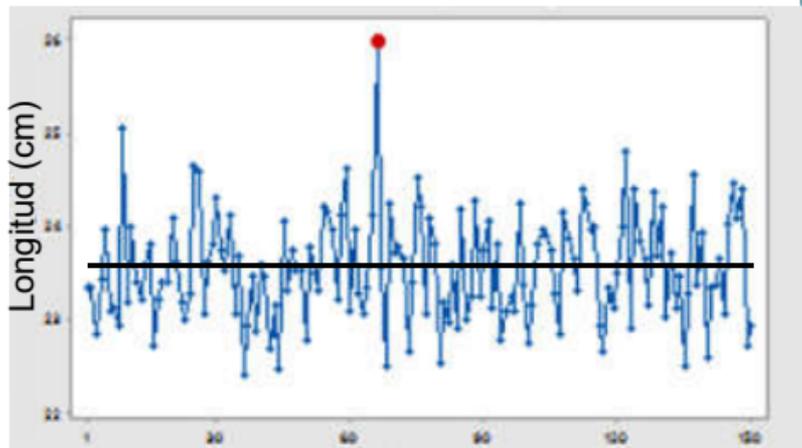
Página de la materia: <https://materias.df.uba.ar/l1c2024c1/>

Agradecemos a Lucía Famá y Ángel Marzocca por facilitarnos importante material para la preparación de estas clases.

## Distribución de datos

Podemos graficar los datos en el orden en que los tomamos:

**Hay una “evolución” o varían al azar?**



Numero de medida o tiempo

## Información sin hacer cuentas

‘Vamos a estudiar la distribución en los casos en los que no evoluciona .  
Si evoluciona hay que tener más cuidado...

## Distribuciones de datos

 $\mathcal{X}: x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_N$ 

Ej: tiempo entre destellos del faro relevado la clase pasada

### Histograma

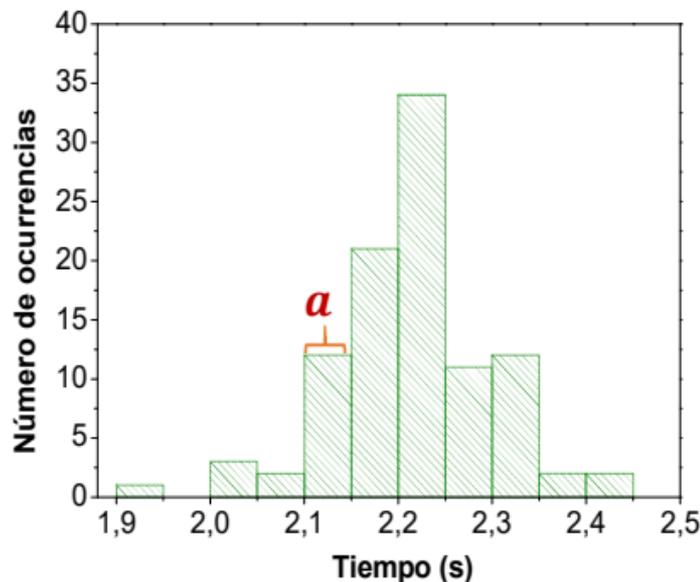


- Número total de medidas:  $N$
- Rango:  $[x_{min}, x_{max}]$
- N° de columnas (bin):  $M$
- Ancho de cada bin:  $a = \text{Rango}/M$

Cuántas columnas conviene hacer?

- La respuesta no es unívoca
- El ancho  $a$  mínimo es la resolución

**Regla de Sturges:**  $M$  impar

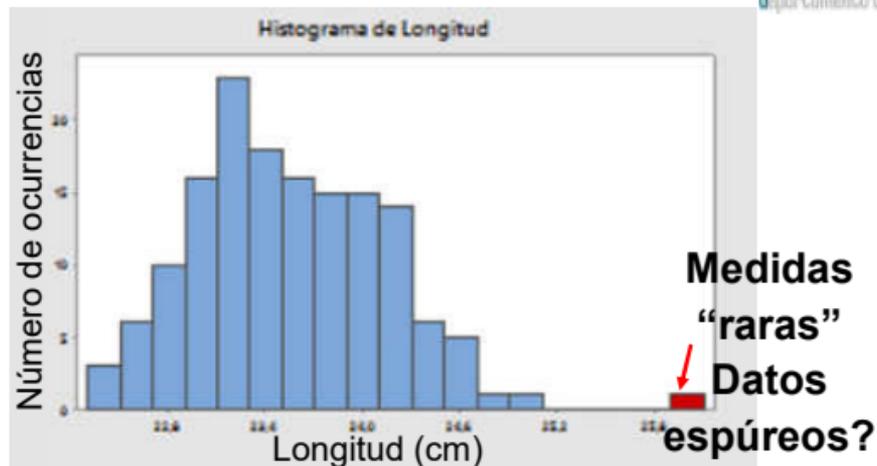


$$M = \text{int}(1 + \log_2(N)) = \text{int}(1 + 3,322 \ln(N))$$

o bien  $= \text{int}(2 + 3,322 \ln(N))$

## Distribución de datos

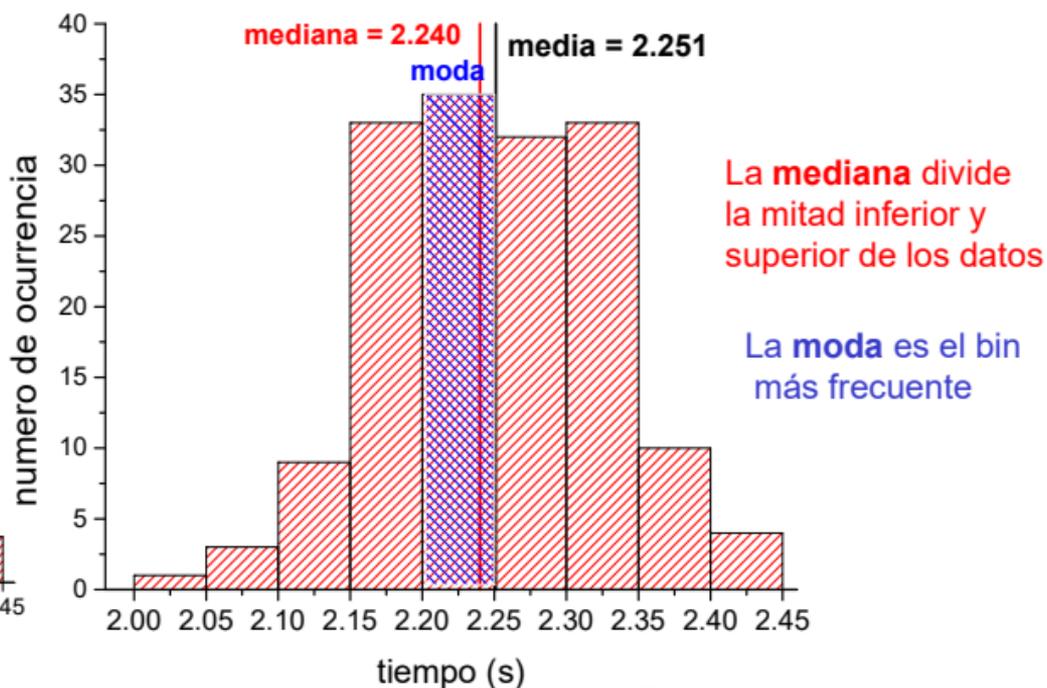
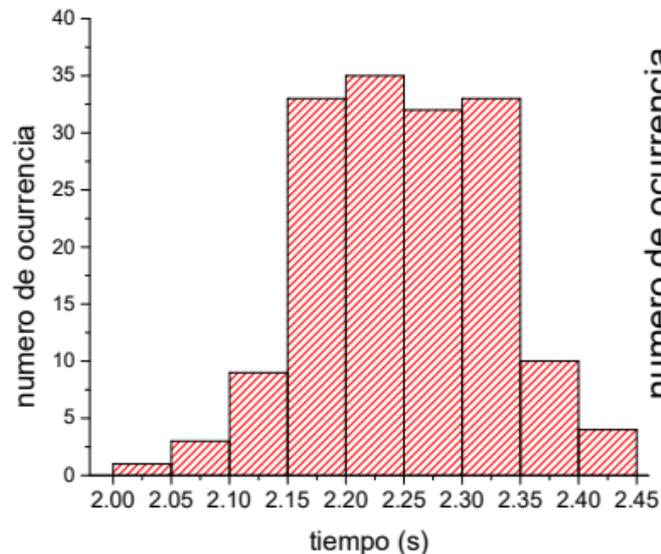
Información sin hacer cuentas



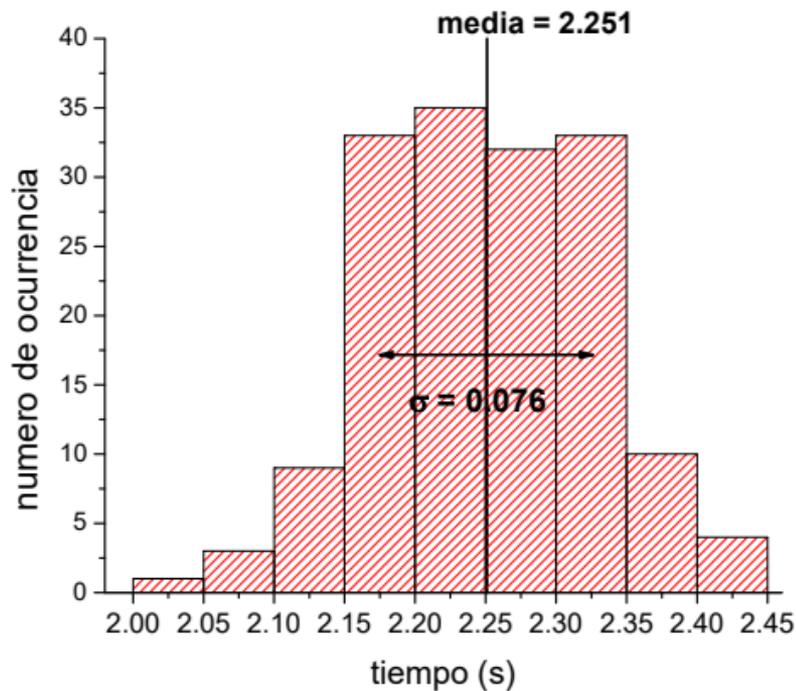
# Histogramas y estimadores de una distribución de datos

$$\text{media: } x_0 = \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Acá se tomaron  $N = 150$  datos  
9 bins con  $a = 0.5$   
A simple vista bastante simétricos.



# Histogramas y estimadores de una distribución de datos



El “ancho” del histograma está relacionado con la dispersión de los datos.

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

Es un indicador de la dispersión.

La mayoría de los datos están en  $\bar{x} - \sigma < x < \bar{x} + \sigma$

En las clases siguientes cuantificaremos “la mayoría”.

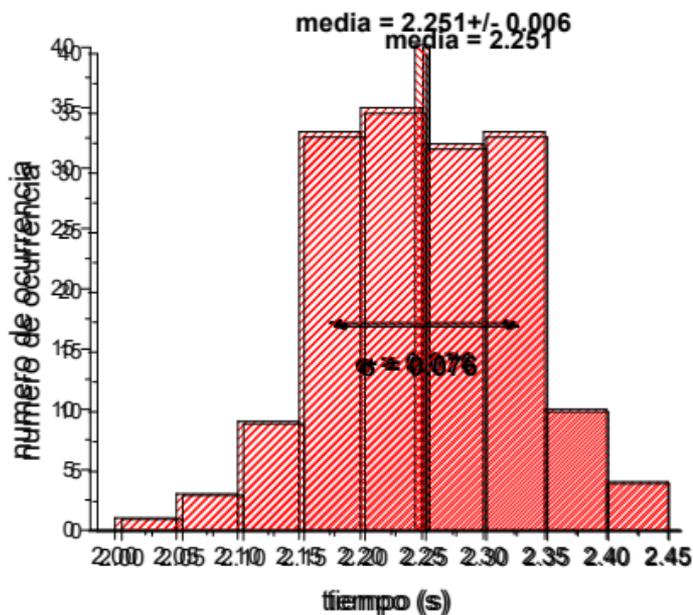
$$\text{Varianza} = \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{x} - x_i)^2}{N} = \sigma^2$$

**OJO:** Es evidente que la media NO tiene incerteza =  $\sigma$

# Histogramas y estimadores de una distribución de datos



Universidad de Buenos Aires  
departamento de Física



El “ancho” del histograma está relacionado con la dispersión de los datos. Si mido un dato nuevo lo más probable es que caiga dentro de la desviación estandar

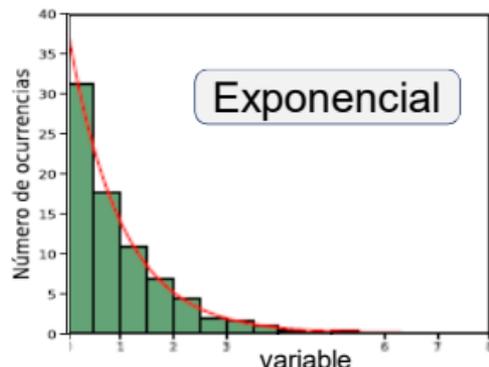
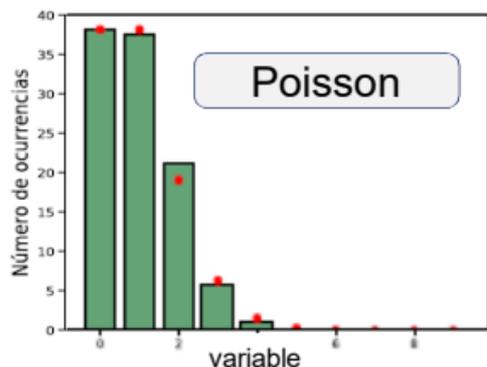
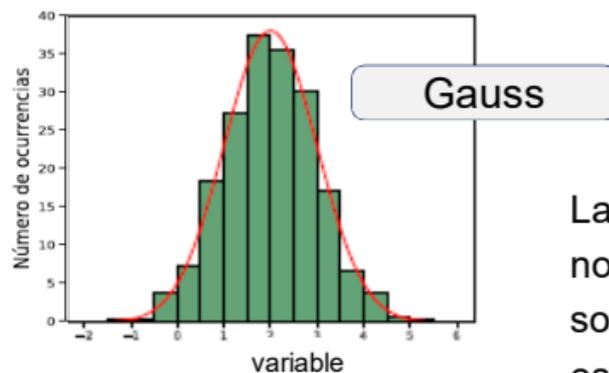
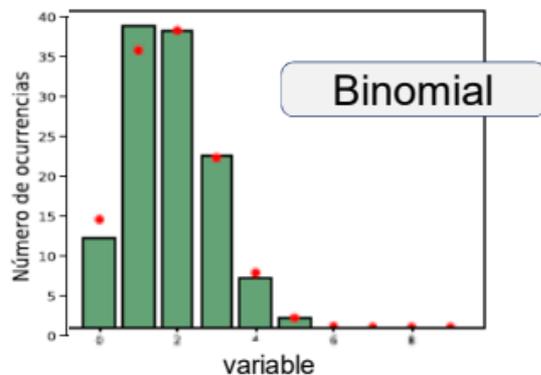
$$\text{desviación estandar } \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\bar{x} - x_i)^2}{N}}$$

La incerteza estadística del ‘valor verdadero’ (si es que está univocamente definido) está asociada al error de la media.

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

Si tomo otros 150 datos en las mismas condiciones, lo más probable es que la media caiga en ese intervalo.

# Histogramas y estadística



La forma del histograma nos da además información sobre el tipo de distribución estadística de los datos.

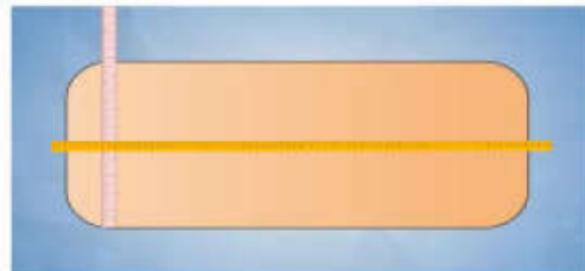
Verán más detalles de esto durante el curso y a lo largo de toda la carrera

## ACTIVIDAD 1

Vamos a aprender a hacer histogramas y a calcular los estimadores relevantes de la distribución con los datos de la clase anterior,

**Histogramas en Python**

**Histogramas en Origin**



## ACTIVIDAD 2

# MEDICIÓN DEL PERÍODO DE UN PÉNDULO

## Armar un péndulo simple de largo $l = 50$ cm

- Medir varias veces ( $N \geq 120$ ) el período del péndulo  $T$ . Registrar observador y evolución temporal para poder analizar esas variables.

1) Usando un **cronómetro**.

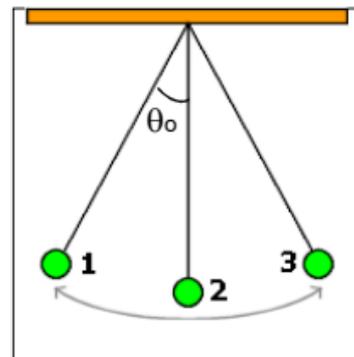


2) Usando un **photogate**



- Armar histogramas con las mediciones de cada integrante del grupo con cada método
- Calcular en cada caso los estimadores de la distribución de datos
- Calcular y expresar correctamente el período con su incerteza.

### Primer informe



Usar  $\theta_0 < 10^\circ$

