

CUESTIONARIO LAS 18:05...

FÍSICA EXPERIMENTAL 1

Roman Demczyklo

roman.demczyklo@gmail.com

Facultad de Ingeniería
Universidad de la República
Instituto de Física



FACULTAD DE
INGENIERÍA
UDELAR

DISTRIBUCIÓN GAUSSIANA

VARIABLE ALEATORIA

DEFINICIÓN

Función $X: \Omega \rightarrow R$ que asigna a cada posible resultado un número.

EJEMPLO



$$\Omega = \left\{ \begin{array}{cccccc} \omega_1 & \omega_2 & \omega_3 & \omega_4 & \omega_5 & \omega_6 \\ \cdot & \cdot\cdot & \cdot\cdot\cdot & \cdot\cdot\cdot & \cdot\cdot\cdot & \cdot\cdot\cdot\cdot \end{array} \right\}$$

$$X(\omega) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD

DEFINICIÓN

Función que mide la probabilidad de que cada suceso posible ocurra.

EJEMPLO



$$\Omega = \left\{ \begin{array}{cccccc} \omega_1 & \omega_2 & \omega_3 & \omega_4 & \omega_5 & \omega_6 \\ \boxed{\bullet} & \boxed{\bullet\bullet} & \boxed{\bullet\bullet\bullet} & \boxed{\bullet\bullet\bullet\bullet} & \boxed{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet} & \boxed{\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet} \end{array} \right\}$$

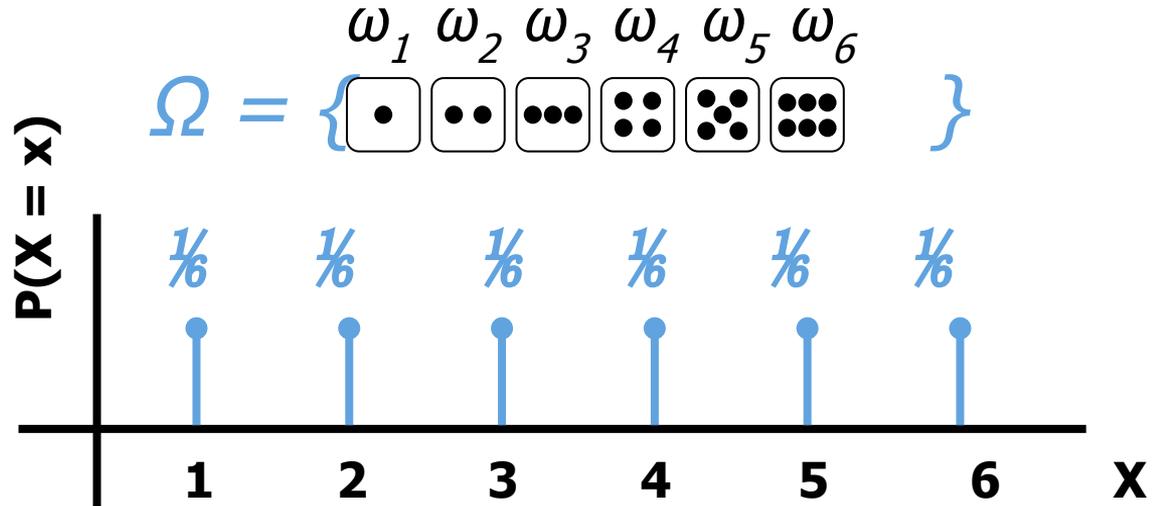
$$P(X = x) = \left\{ \frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{6} \right\}$$

DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD

DEFINICIÓN

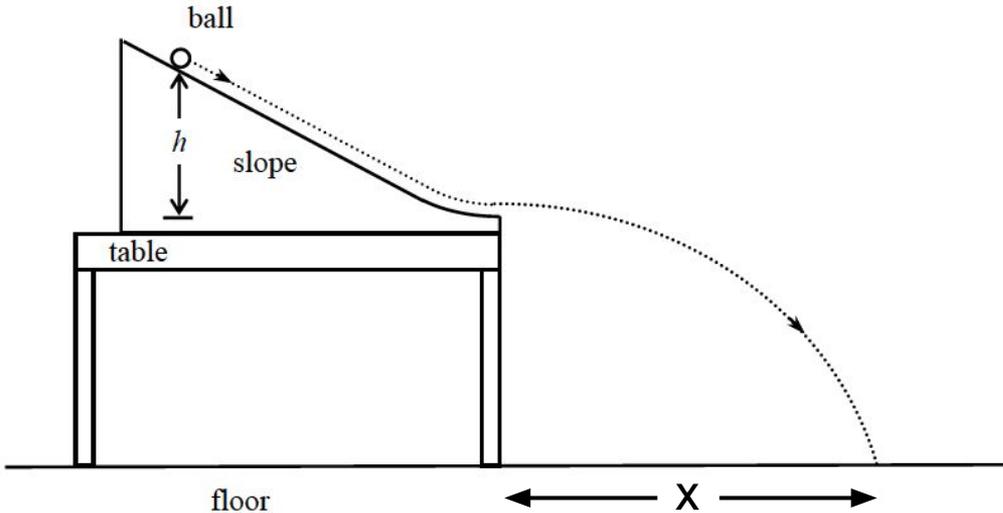
Función que mide la probabilidad de que cada suceso posible ocurra.

EJEMPLO



DENSIDAD DE PROBABILIDAD

EJEMPLO: MIDO DISTANCIA DE CAÍDA **10** VECES



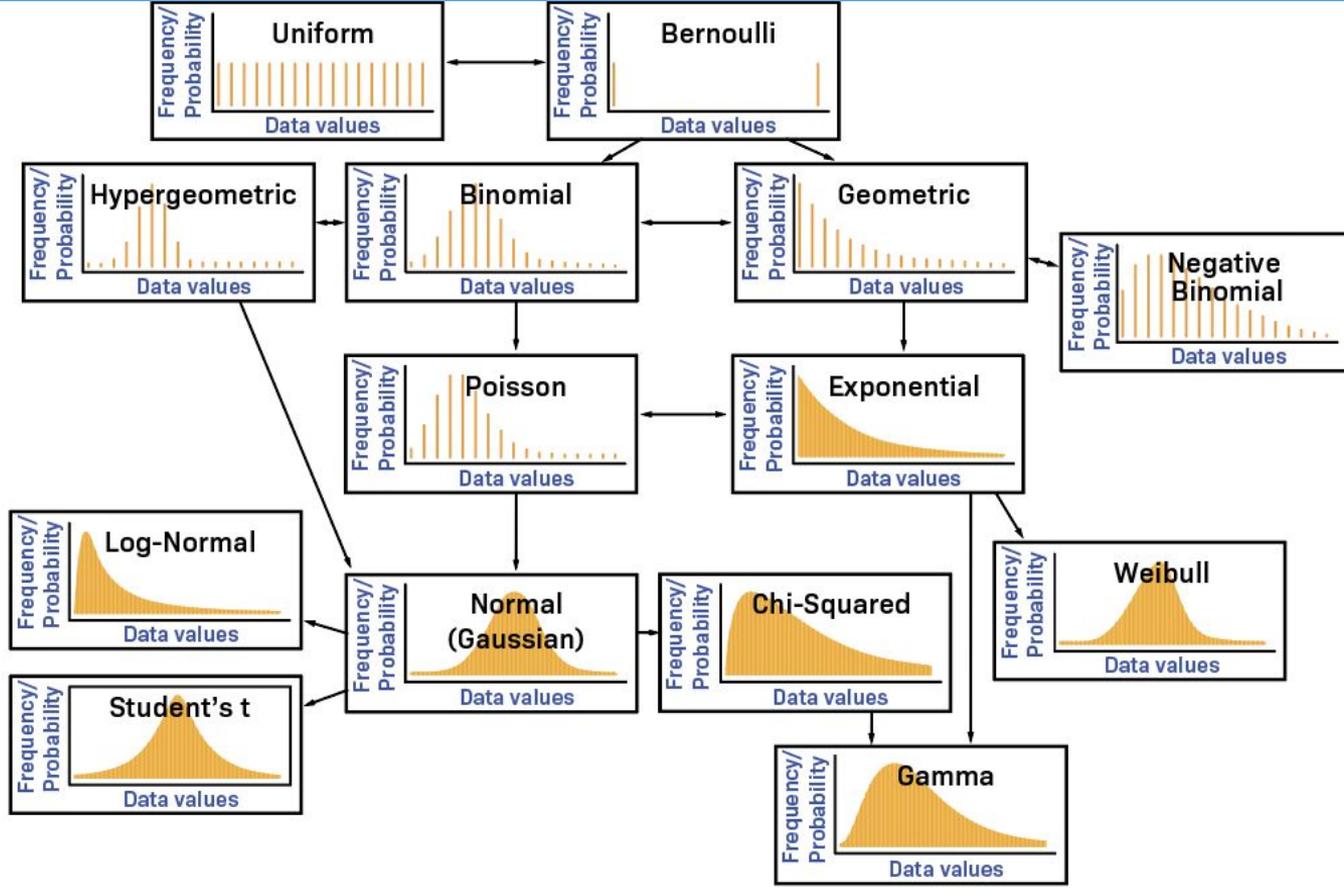
X es una V.A. continua

$P(X = 64,5 \text{ cm}) = 0$

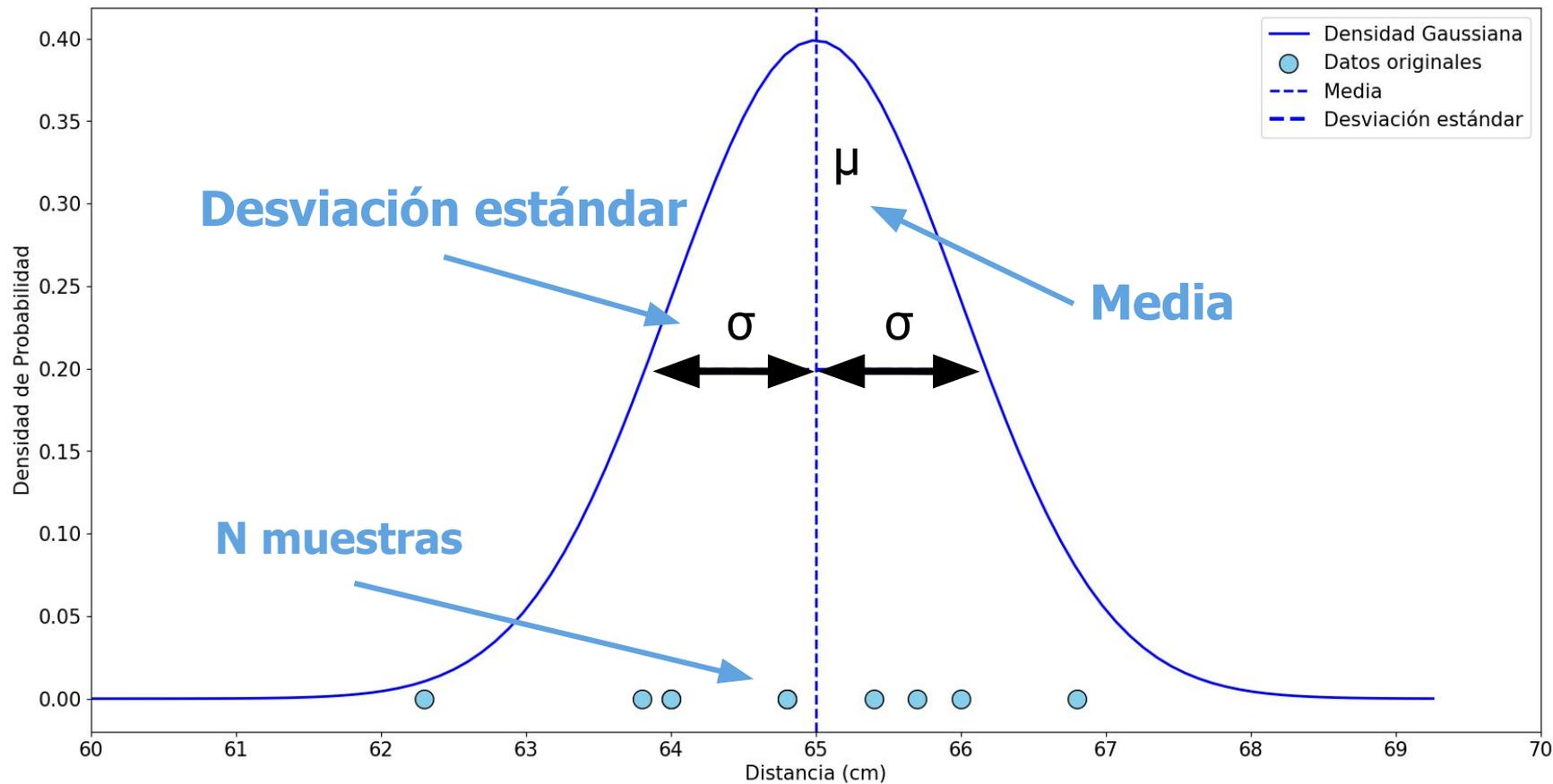
Suponemos distribución Gaussiana



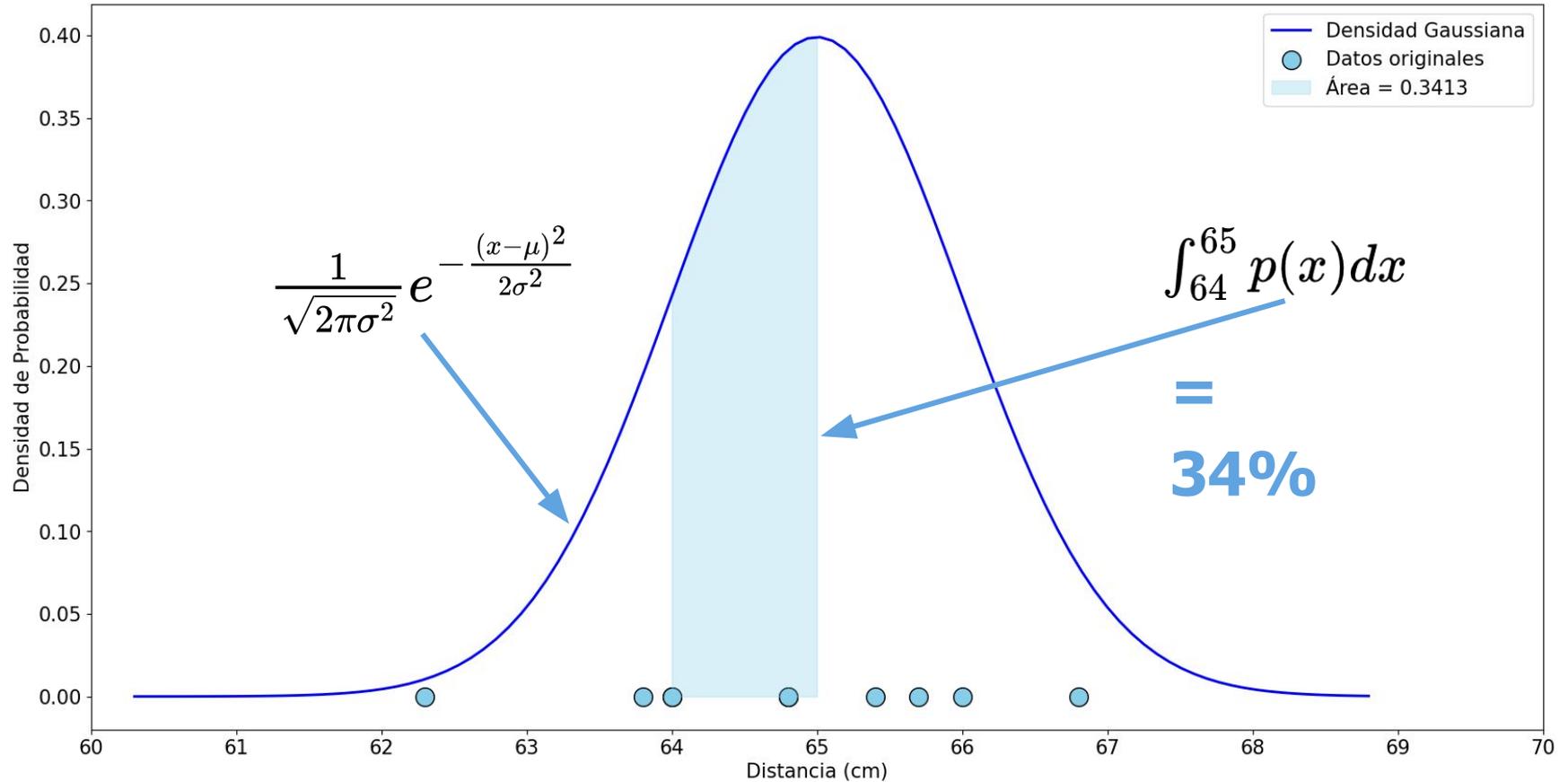
VARIEDAD DE DISTRIBUCIONES



CURVA GAUSSIANA



DISTRIBUCIÓN GAUSSIANA



ESTIMADORES

Sea X una serie de variables aleatorias x_i independientes e idénticamente distribuidas con media μ y desviación estándar σ :

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$$

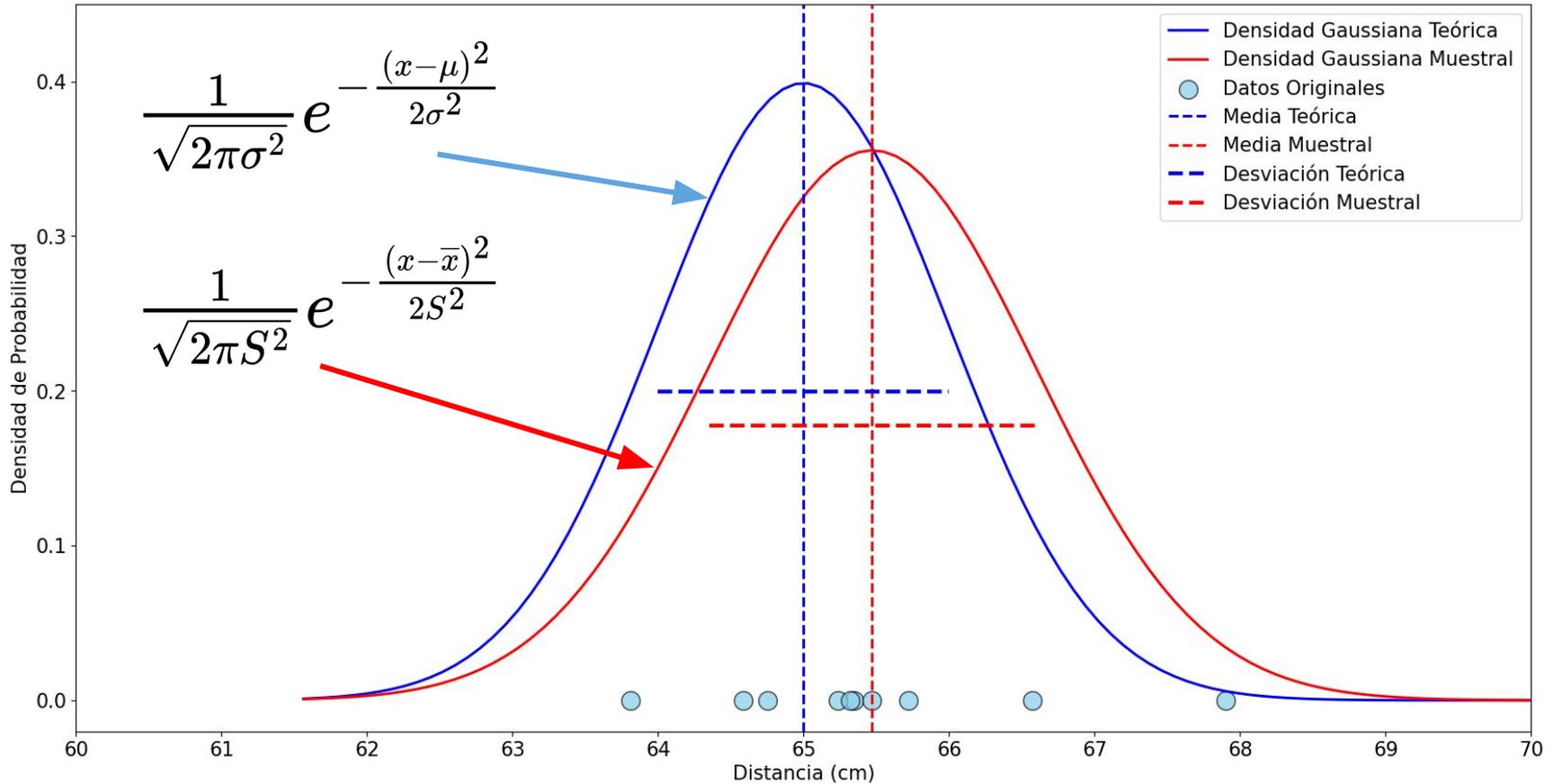
Media muestral

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

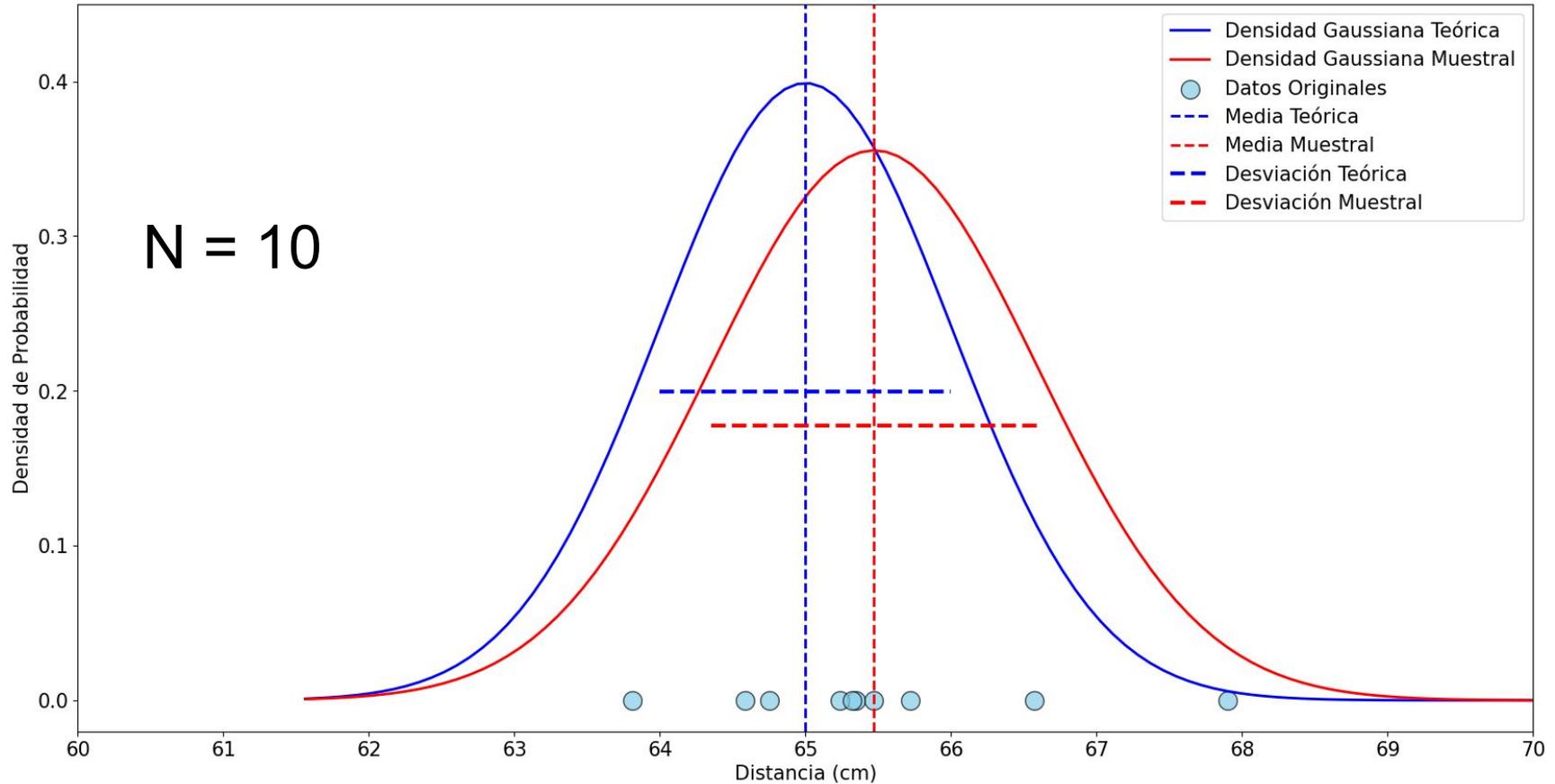
Desviación estándar
muestral

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

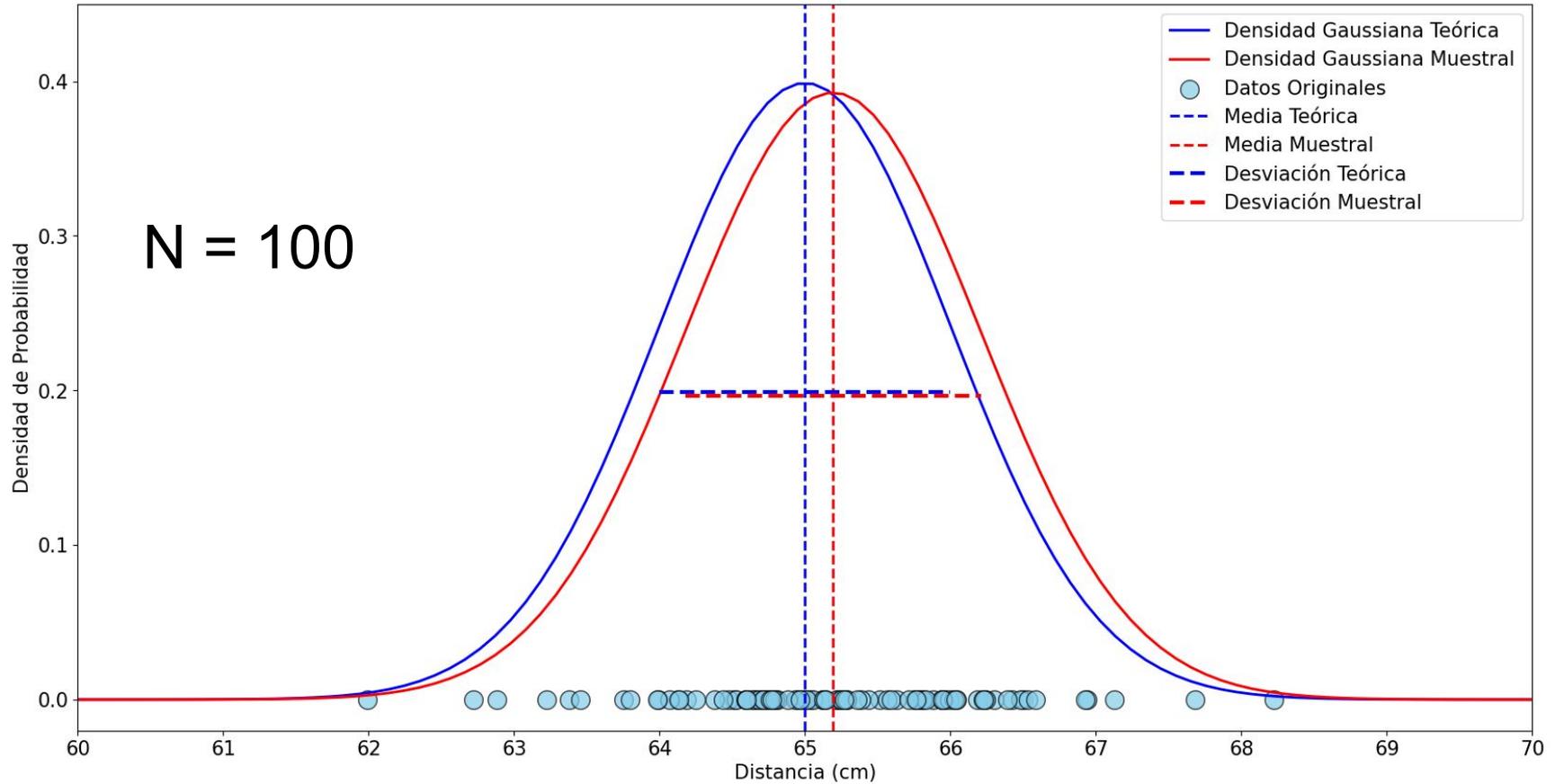
DISTRIBUCIÓN GAUSSIANA



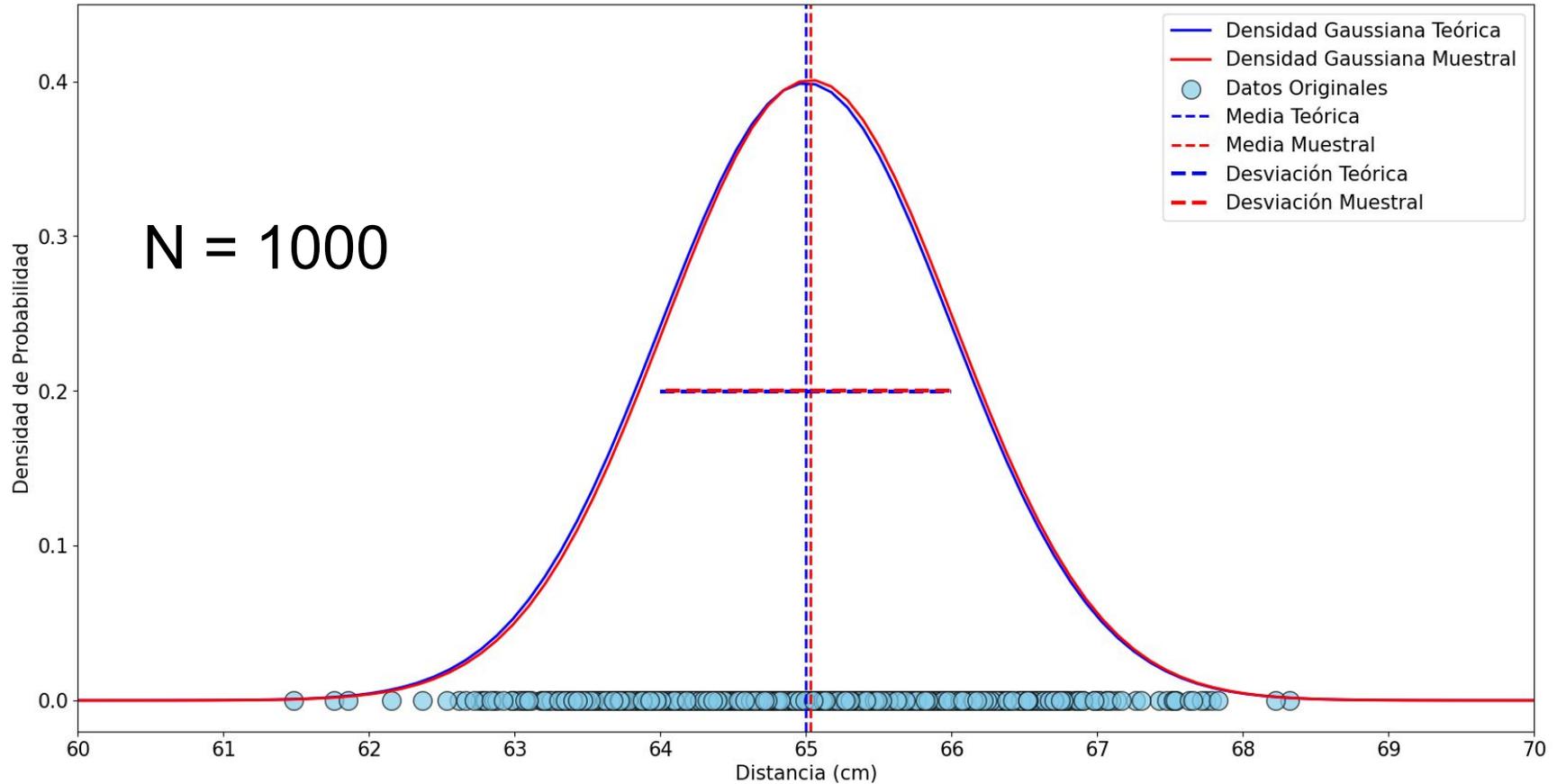
DISTRIBUCIÓN GAUSSIANA



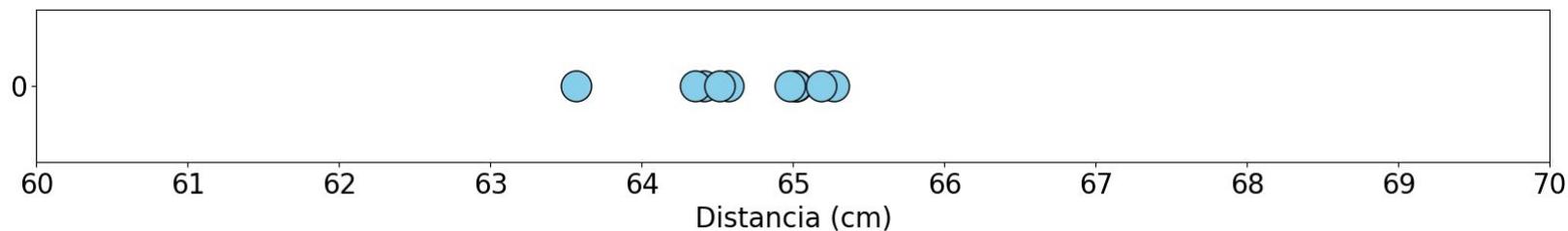
DISTRIBUCIÓN GAUSSIANA



DISTRIBUCIÓN GAUSSIANA

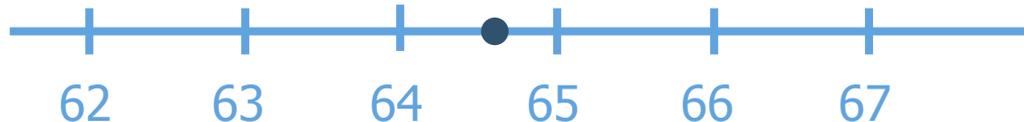


RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

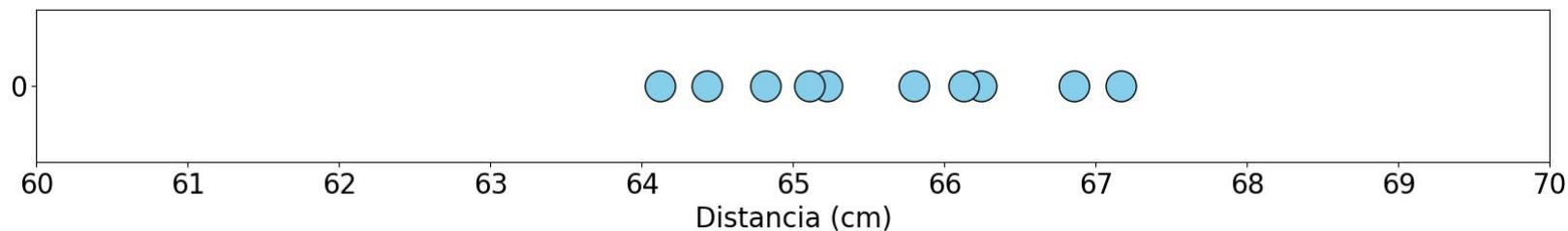


N = 10

$$\bar{x} = 64.7 \text{ cm}$$



RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

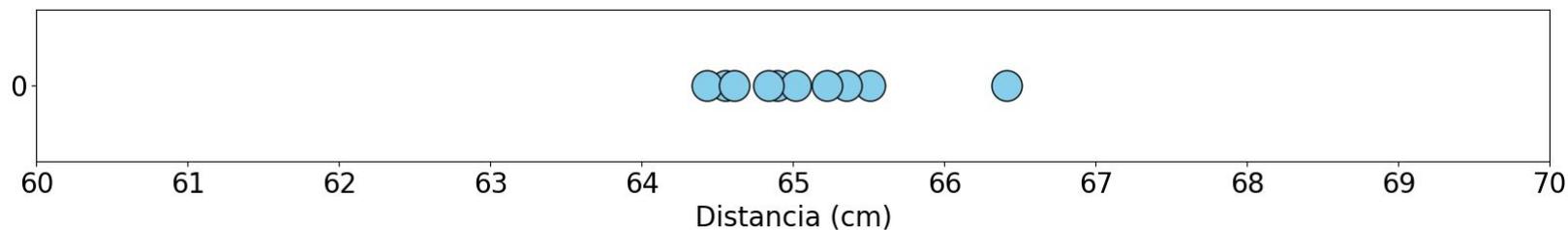


N = 10

$$\bar{x} = 65.6 \text{ cm}$$



RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

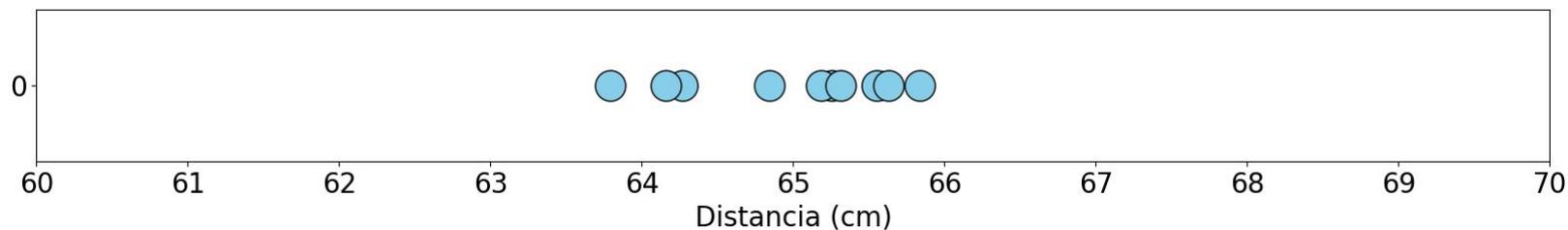


$N = 10$

$$\bar{x} = 65.1 \text{ cm}$$

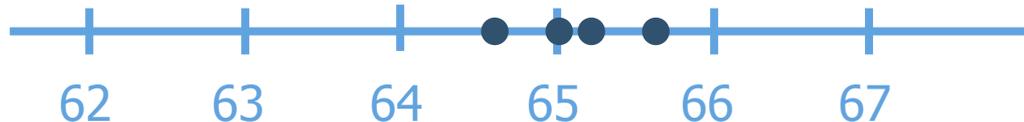


RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

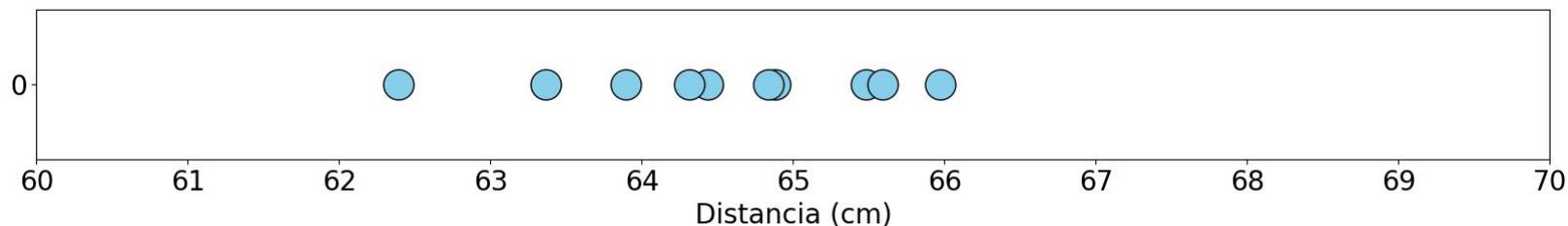


N = 10

$$\bar{x} = 65.0\text{cm}$$

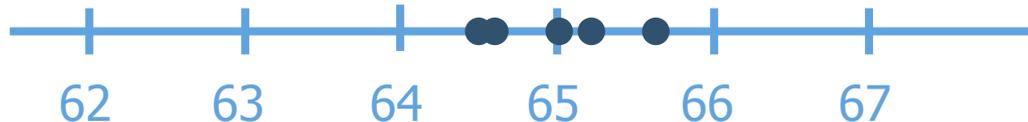


RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

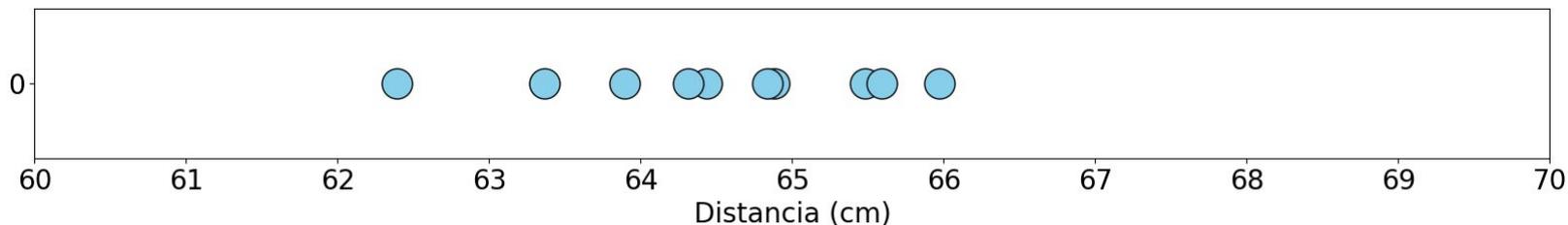


$$\bar{x} = 64.5 \text{ cm}$$

N = 10

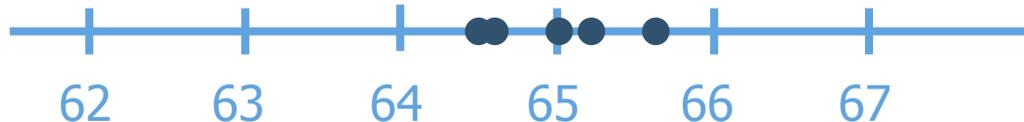


RESULTADOS DE LA MEDICIÓN



$N = 10$

$$\bar{x} = 64.5 \text{ cm}$$



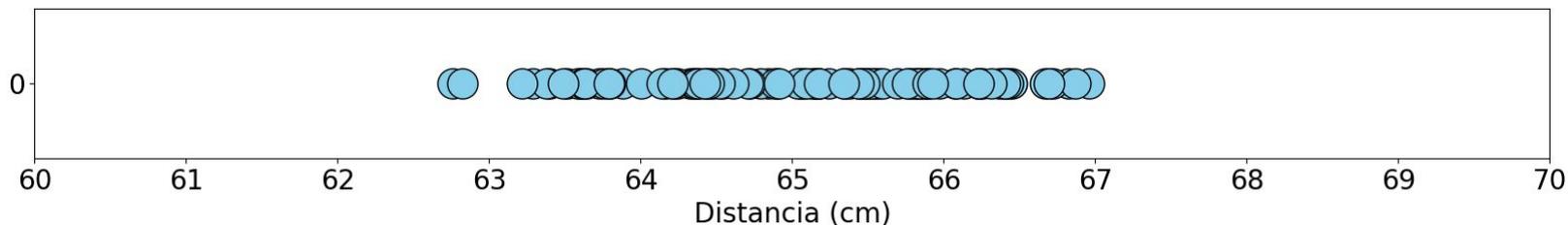
$$\mu \pm K \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

$K = 1 \Rightarrow 68 \%$

$K = 2 \Rightarrow 95 \%$

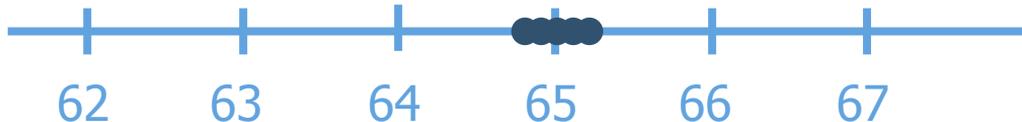
$K = 3 \Rightarrow 99,7$

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN



N = 100

$$\bar{x} = 65.1 \text{ cm}$$



$$\mu \pm K \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

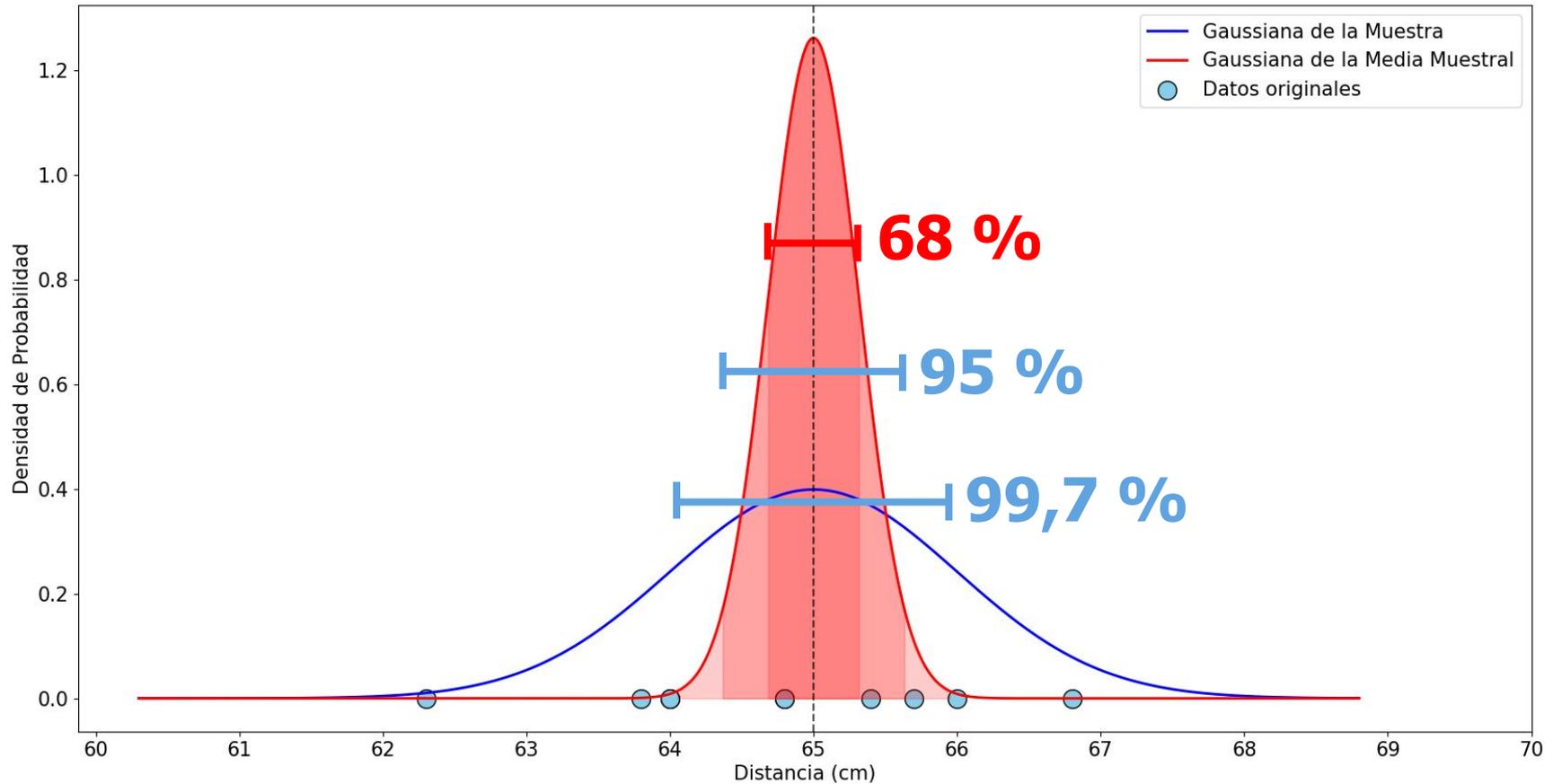
The diagram shows three nested horizontal bars representing confidence intervals. The innermost bar is red and labeled 'H' above it. The middle bar is blue. The outermost bar is also blue. The bars are centered around the mean value of 65.1 cm.

K = 1 ⇒ 68 %

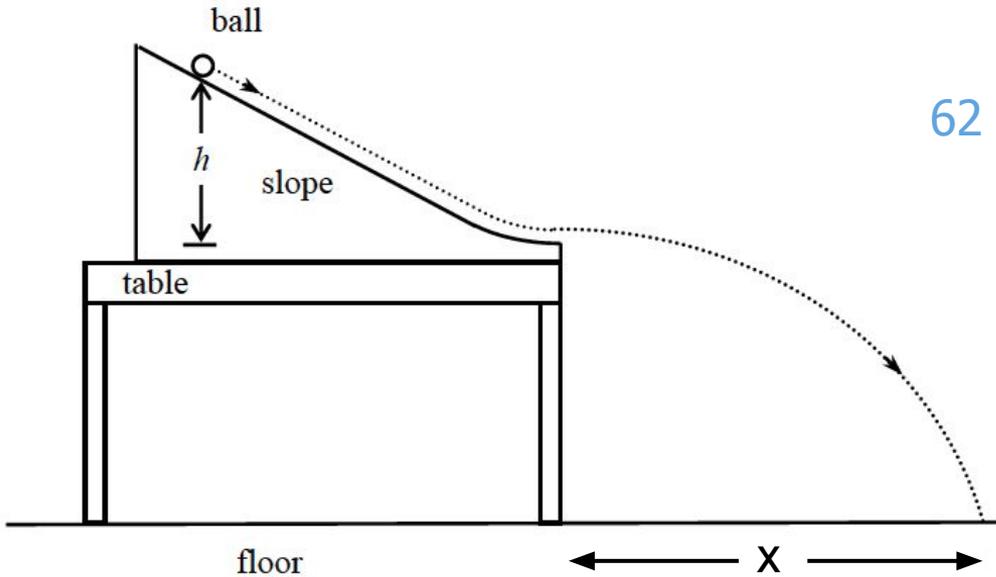
K = 2 ⇒ 95 %

K = 3 ⇒ 99,7

DISTRIBUCIÓN GAUSSIANA DEL PROMEDIO



EN RESUMEN



$$\bar{x} = 64.759$$

$$\mu = \sqrt{\frac{S^2}{N} + 0.1^2} = 0.422$$

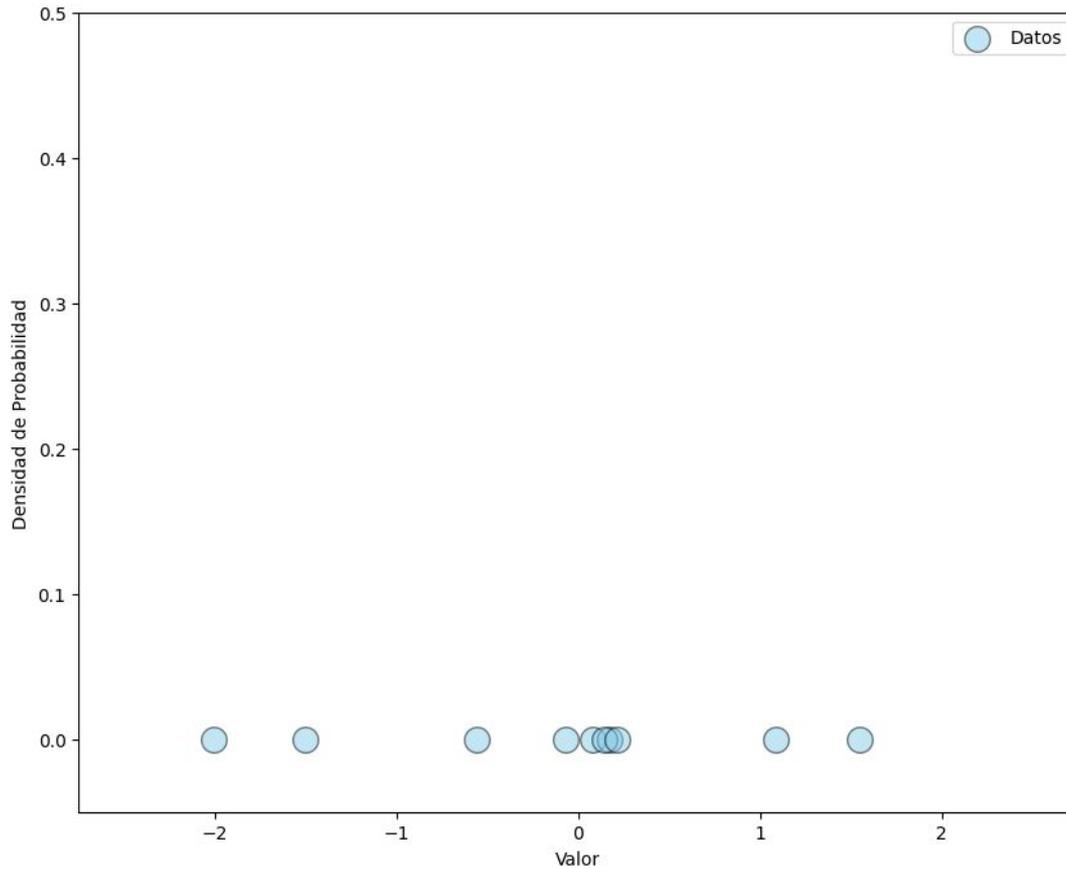
$$\mathbf{X = (64,8 \pm 0,4) \text{ cm}}$$

HISTOGRAMAS

HISTOGRAMA

N = 10

**V.A. con
distribución
gaussiana**



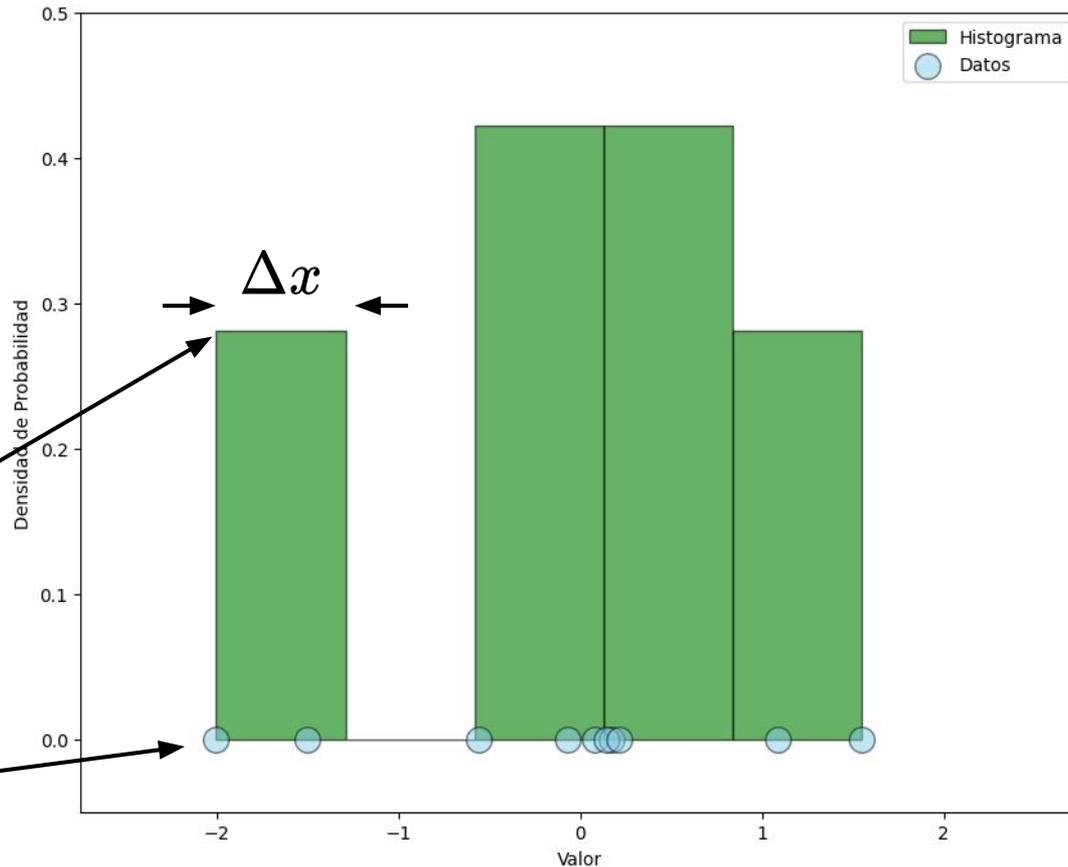
HISTOGRAMA

N = 10

**V.A. con
distribución
gaussiana**

$$\frac{n_i}{N \Delta x}$$

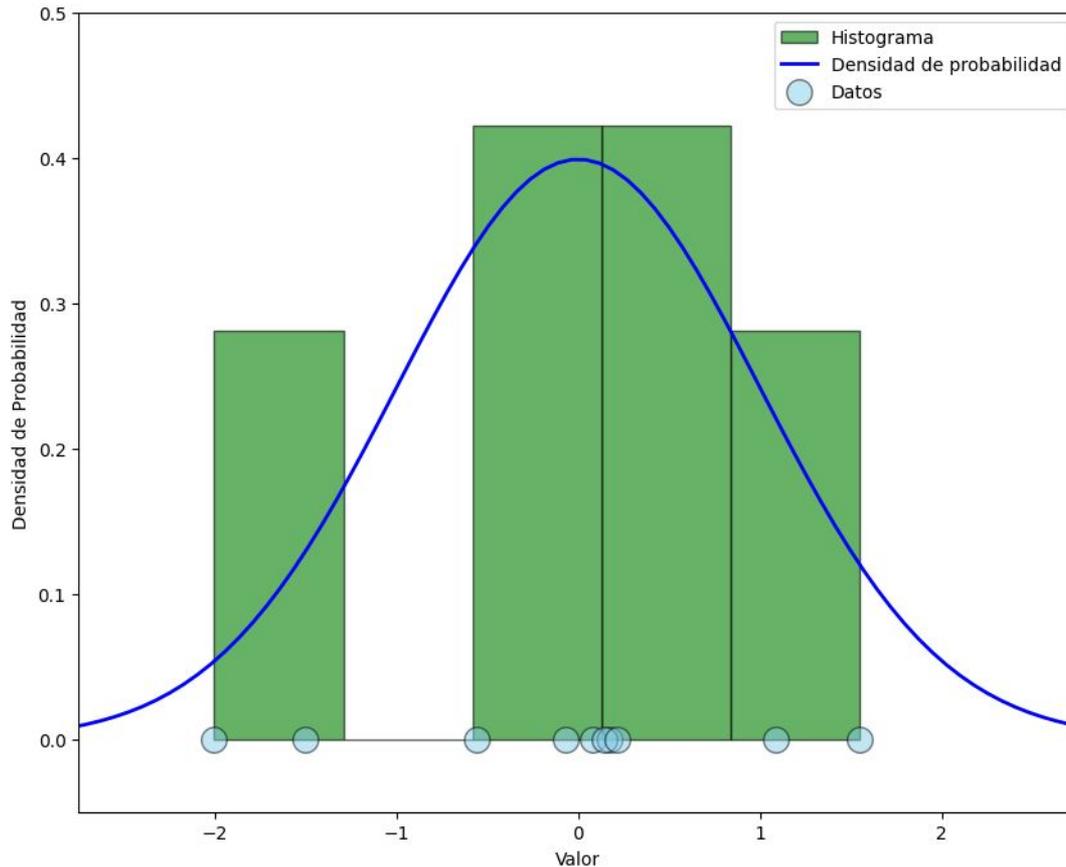
n_i



HISTOGRAMA

N = 10

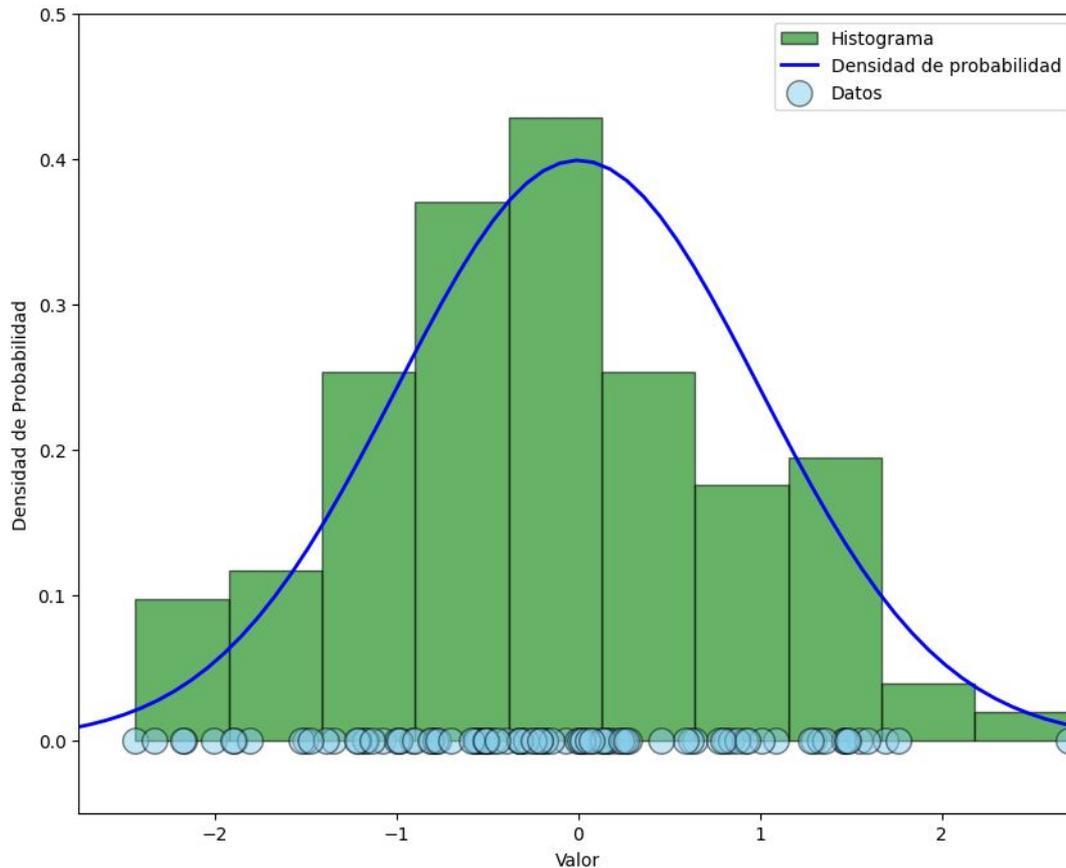
**V.A. con
distribución
gaussiana**



HISTOGRAMA

N = 100

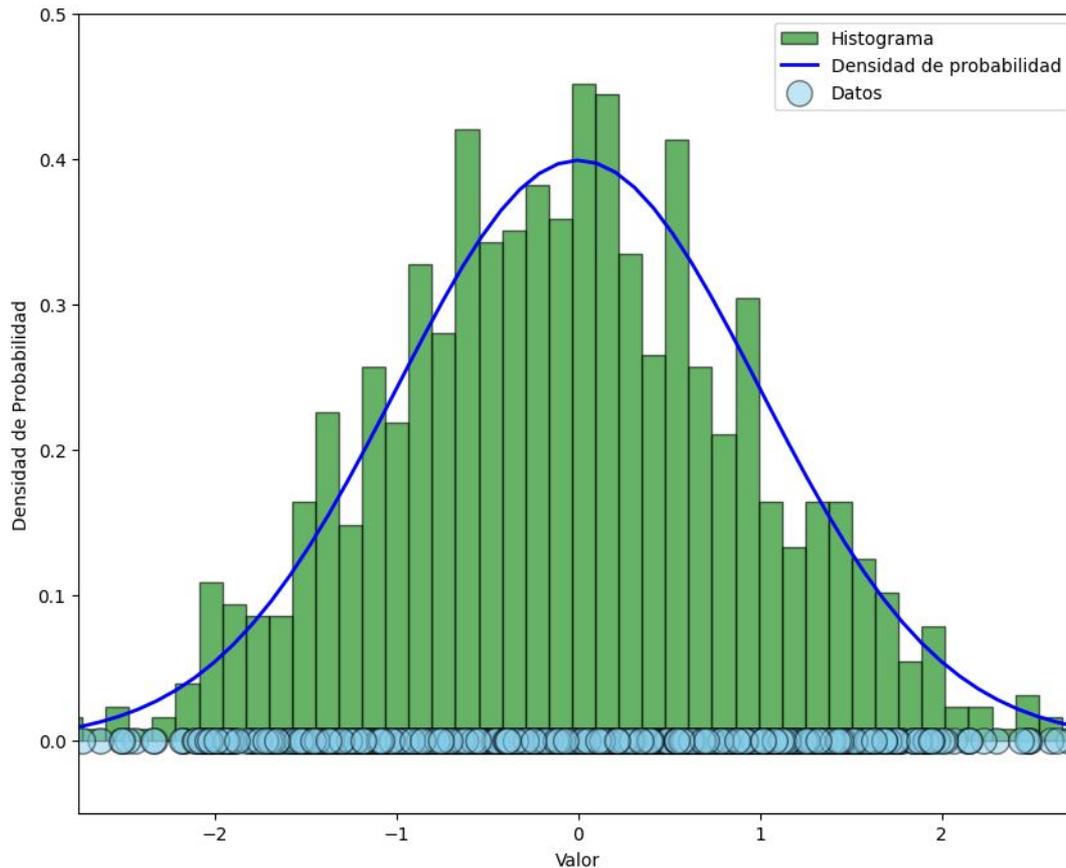
**V.A. con
distribución
gaussiana**



HISTOGRAMA

N = 1000

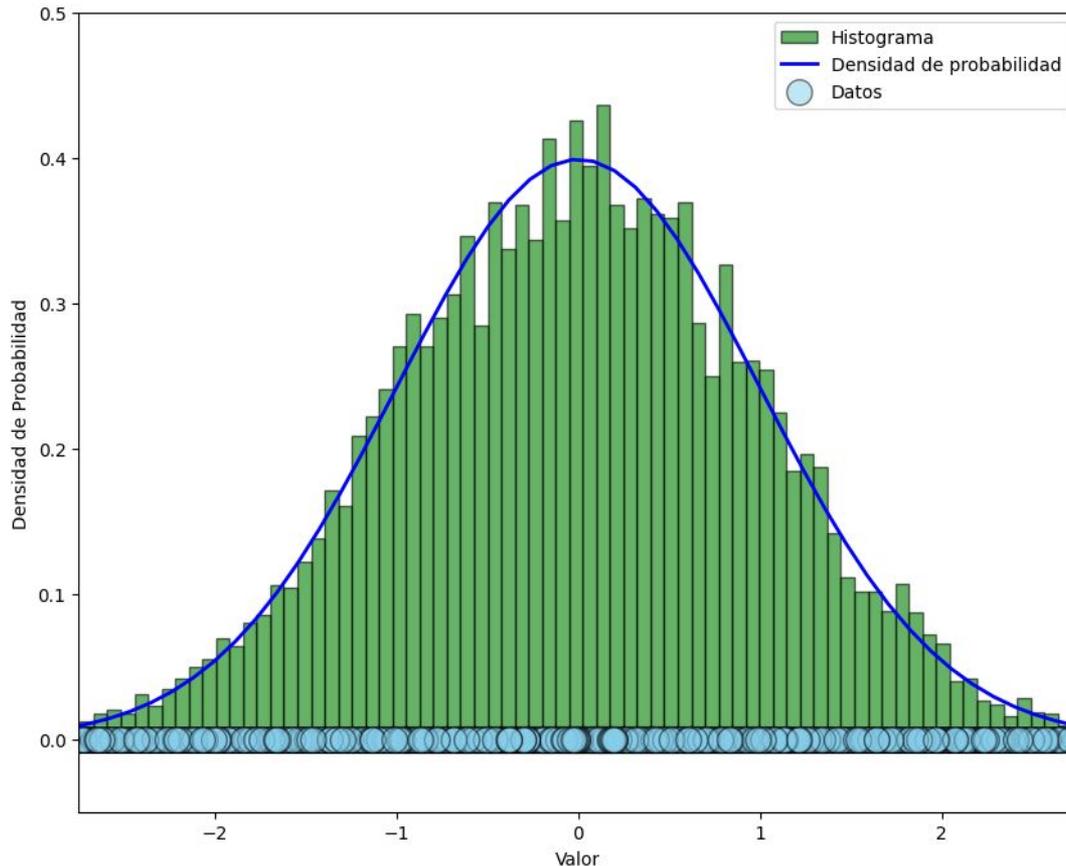
**V.A. con
distribución
gaussiana**



HISTOGRAMA

N = 10 000

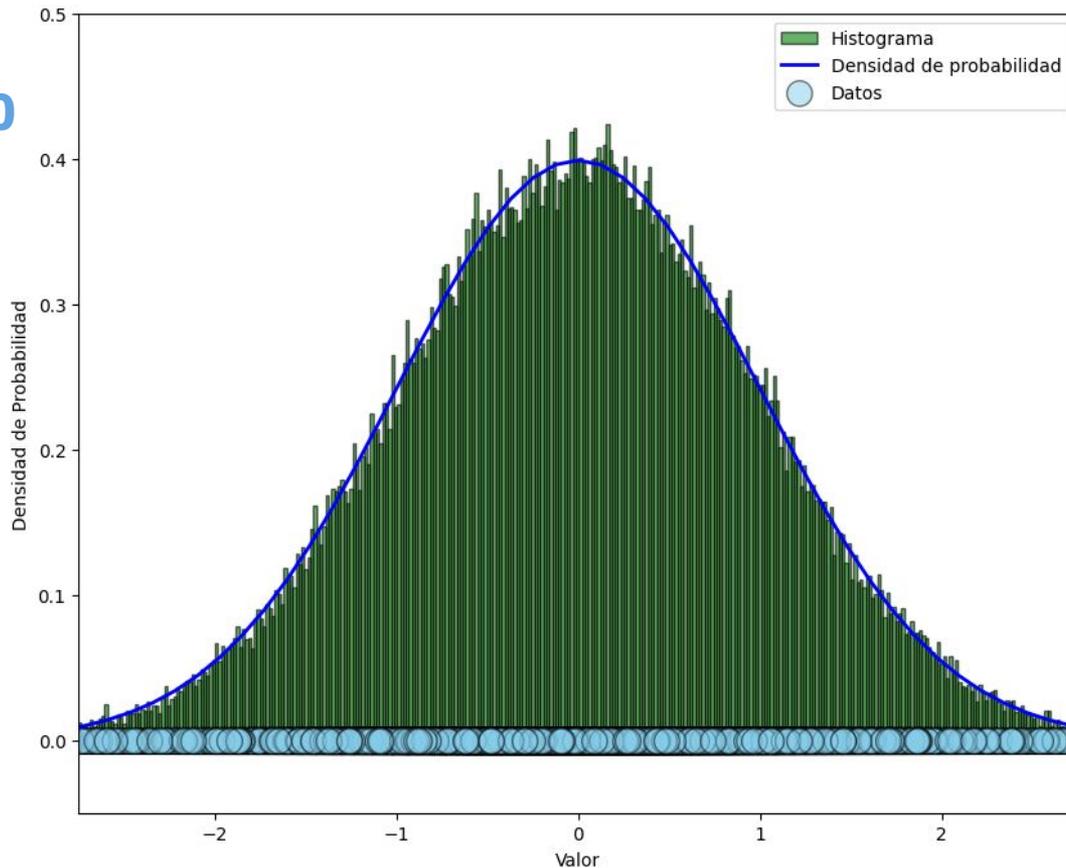
**V.A. con
distribución
gaussiana**



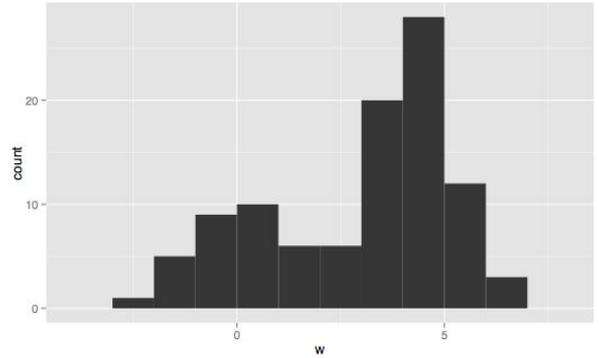
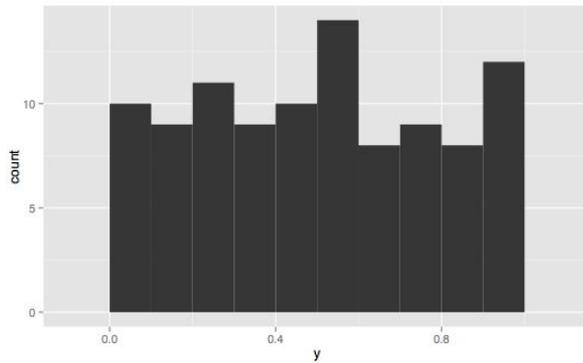
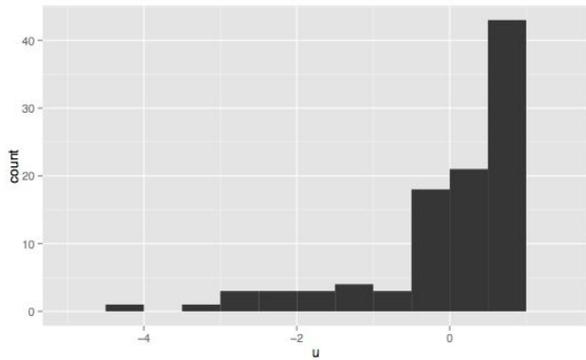
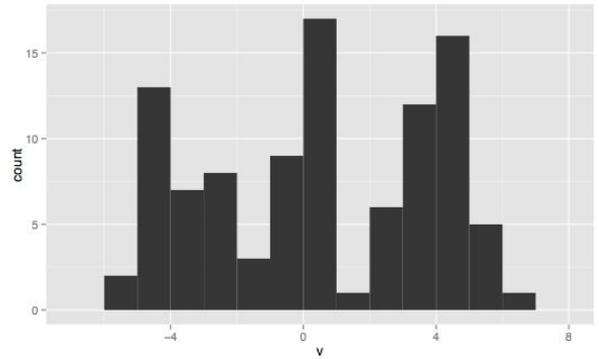
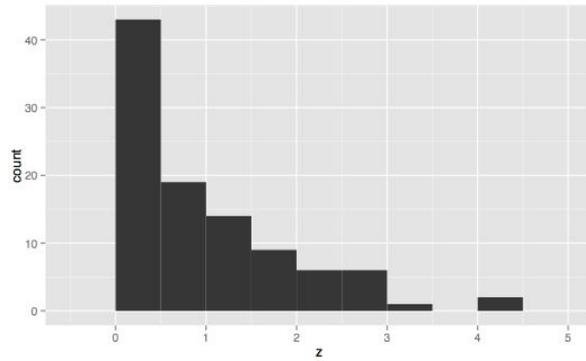
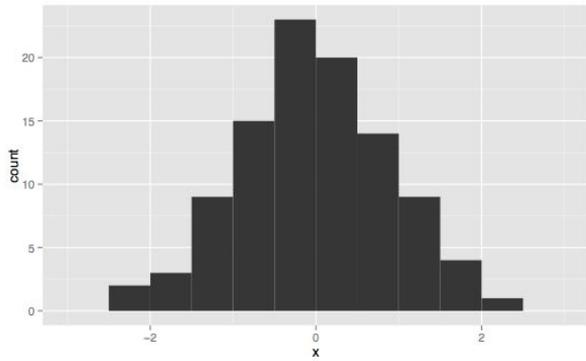
HISTOGRAMA

N = 100 000

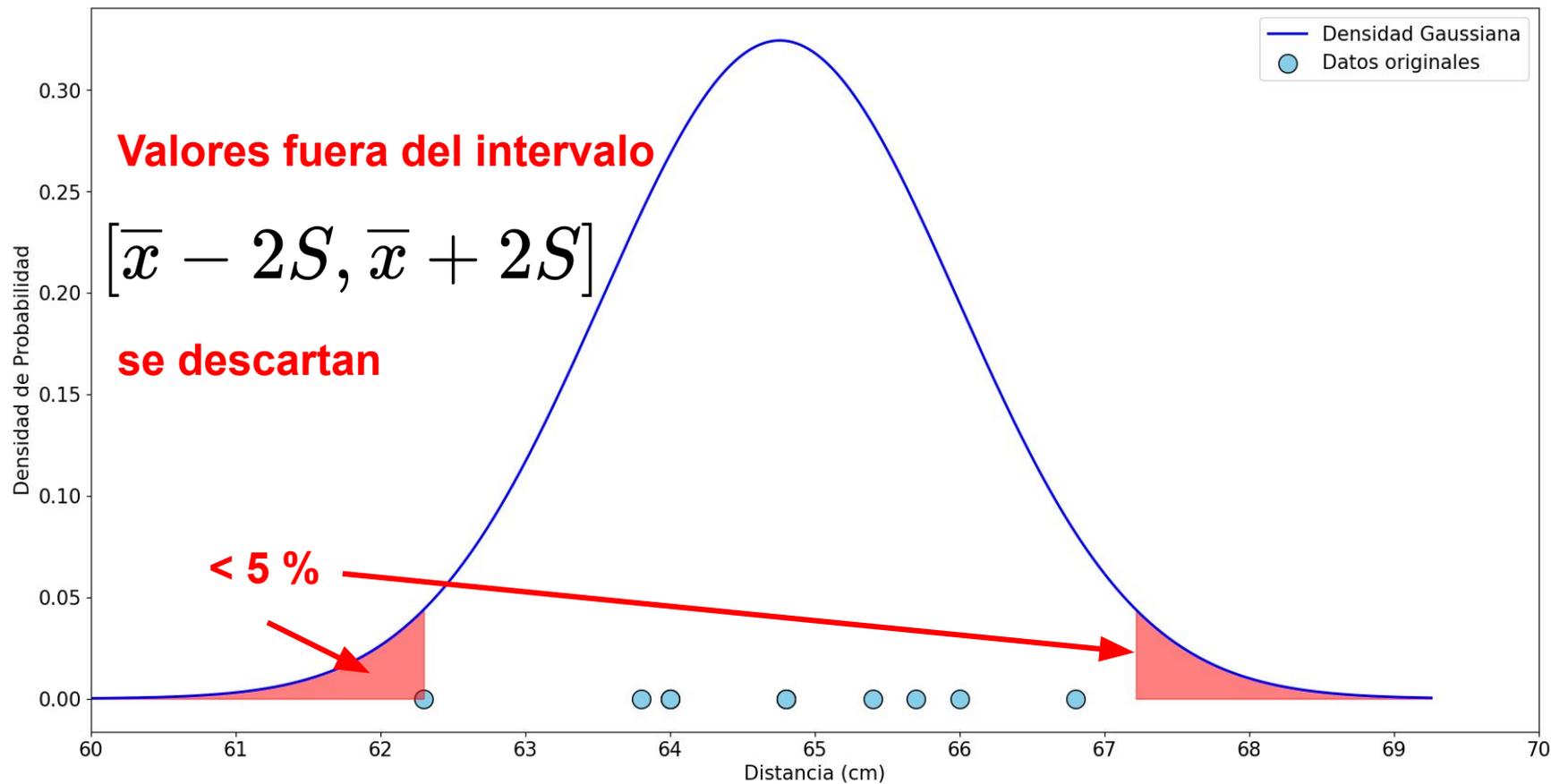
**V.A. con
distribución
gaussiana**



HISTOGRAMA



CRITERIO DE DESCARTE

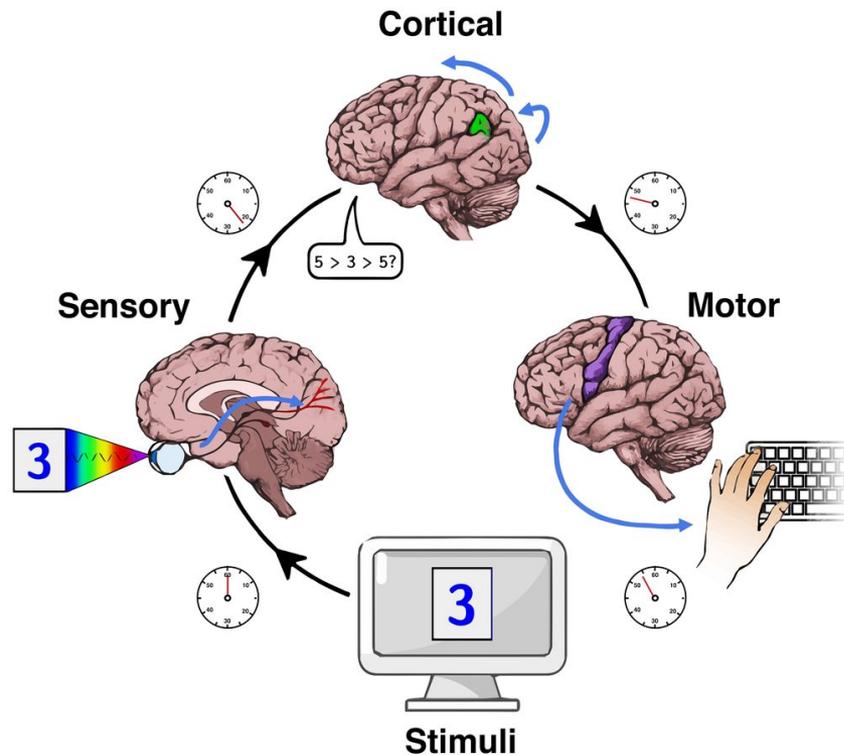


TIEMPO DE REACCIÓN

TIEMPO DE REACCIÓN

DEFINICIÓN

Tiempo transcurrido entre la ocurrencia de un evento, la transmisión de la información a través del cerebro, su procesamiento y la ejecución de la acción correspondiente.



TIEMPO DE REACCIÓN

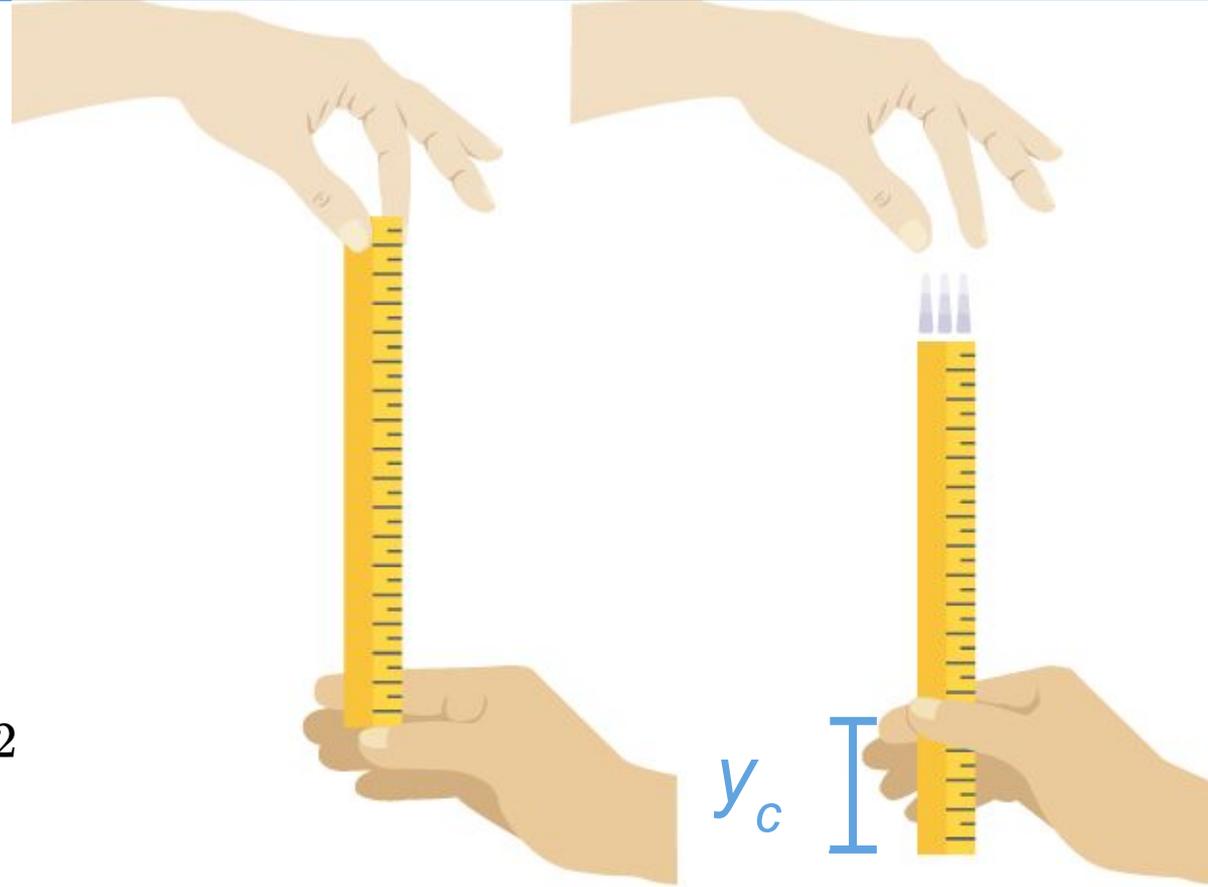
■ IMPORTANCIA



TIEMPO DE REACCIÓN CAÍDA LIBRE

$$t_r = \sqrt{\frac{2y_c}{g}}$$

$$g = (9.81 \pm 0.01) m/s^2$$



TIEMPO DE REACCIÓN CAÍDA LIBRE

$$t_r = \sqrt{\frac{2y_c}{g}}$$

$$g = (9.81 \pm 0.01) m/s^2$$

■ Tomar varias medidas de y_c .

■ Analizar histograma de y_c .

■ Medir: $y_c = \bar{y}_c \pm \sqrt{\frac{S^2}{N} + \mu_B^2}$

■ Propagación de incertidumbres:

$$\Delta t_r^2 = \left(\frac{\partial t_r}{\partial y_c} \Big|_{\bar{y}_c, \bar{g}} \right)^2 \Delta y_c^2 + \left(\frac{\partial t_r}{\partial g} \Big|_{\bar{y}_c, \bar{g}} \right)^2 \Delta g^2$$

■ Medir: $t_r = \bar{t}_r \pm \Delta t_r$

TIEMPO DE REACCIÓN CAÍDA LIBRE

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Un alumno suelta la regla, el otro trata de agarrarla lo antes posible, **sin predecir**.

Se registra la medida utilizando siempre el **mismo criterio**.

Se repite el proceso para tomar un conjunto de **80 - 100 medidas**.

Analizar las incertidumbres tipo A y tipo B.

TIEMPO DE REACCIÓN CAÍDA LIBRE

■ TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Hacer un histograma de y_c .

Calcular media muestral y desviación estándar muestral de y_c .

¿Es necesario descartar medidas? Si es necesario, hacer histograma nuevo.

Representar sobre cada histograma la gaussiana correspondiente.

Expresar la medida de t_r y su respectiva incertidumbre.

TIEMPO DE REACCIÓN CAÍDA LIBRE

ANÁLISIS

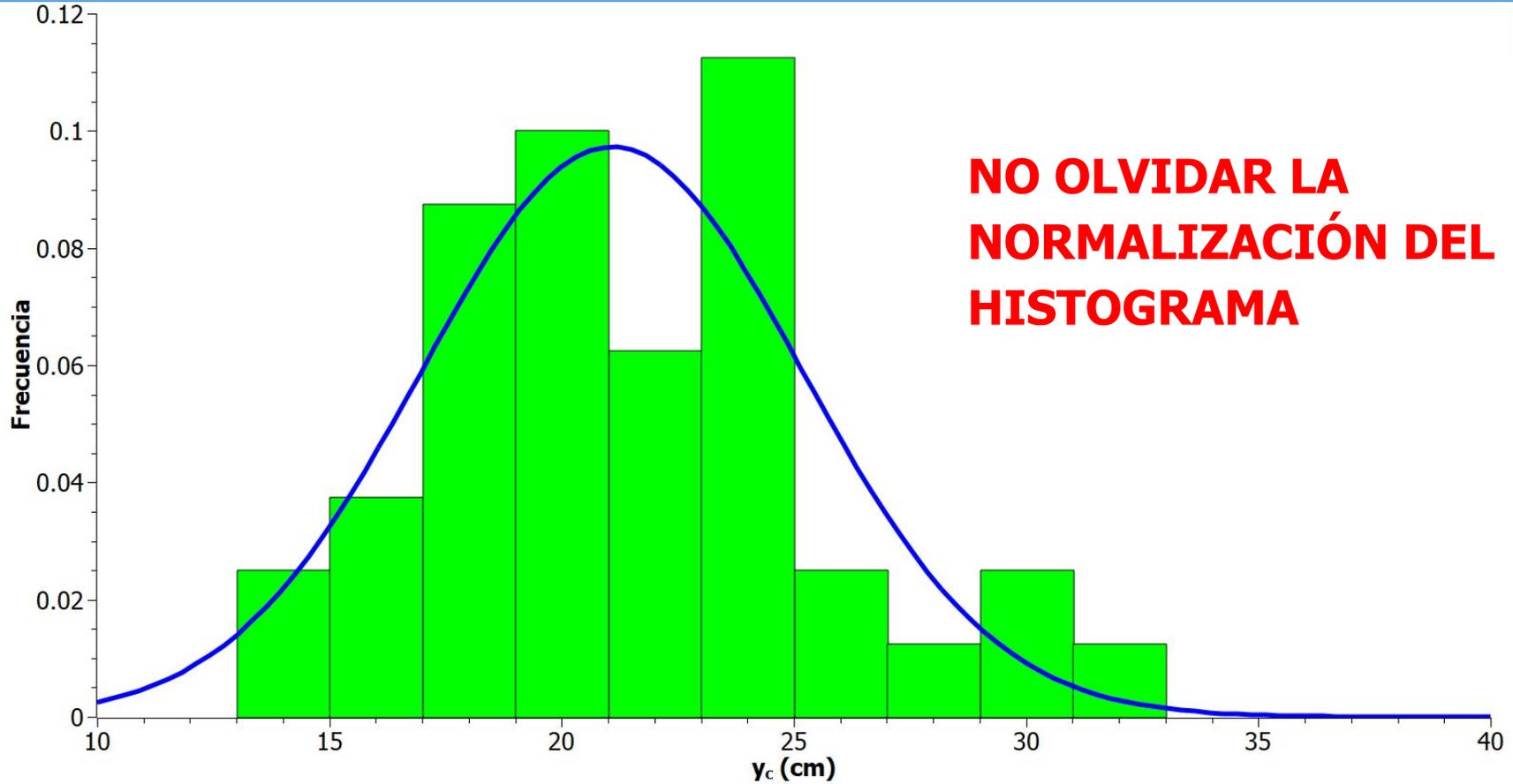
¿Cómo es la distribución de y_c ?

¿Qué información puede inferirse del histograma?

Comparar la desviación estándar muestral con la desviación estándar muestral de la media para tres N's distintos.

Analice todas las fuentes de incertidumbres en la medición.

EJEMPLO DE HISTOGRAMA



VER MATERIAL



FACULTAD DE
INGENIERÍA
UDELAR

Enlaces de interés ▾ Cursos ▾



En este momento está usando el acceso para invitados | Acceder

x

Clases de Consulta

Diapositivas Miércoles 1...

Clase 1

Material Clase 1

Equipos de trabajo

Cuestionario autoevaluaci...

Consultas e Intercambio Cl...

Espacio para la entrega de ...

Clase 2

Materiales Clase 2

Videos de SciDavis

Consultas e Intercambio Cl...

Ejemplos grupo Belén

Archivos grupos Alejandro

Clase Jueves 14 hs CARINA

Clase 3: Medidas y Estadís...

Material práctica 1

Cuestionario de autoevalua...

Consultas e Intercambio Pr...

Información general

Clase 1

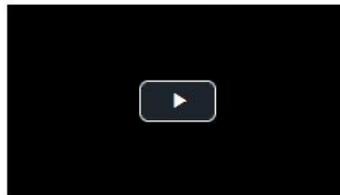
Clase 2

Clase 3: Medidas y Estadística

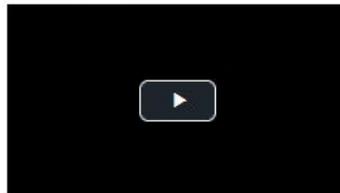
Material práctica 1

En esta clase se introducirán conceptos básicos de estadística y se medirá el tiempo de reacción humano.

El primer video muestra las formas de representación gráfica de datos estadísticos que usaremos en el curso ([link al video en OpenFing](#)) (clicar en el link):



El segundo video explica algunos de los métodos de análisis de datos estadísticos ([link al video en OpenFing](#)) (clicar en el link):



Además de mirar el video, deberás leer el repartido teórico de dicho tema: [Repartido teórico estadística](#)

Y leer también el protocolo de la práctica, que detalla la experiencia a realizar en el laboratorio: [Repartido y protocolo experimental de la práctica](#)

En el archivo que sigue es presente una guía específica para realizar el informe de esta práctica: [Guía realización informe de la práctica](#)

Para poder realizar el tratamiento de datos durante la clase se sugiere que miren los videos donde se explica como utilizar el SciDavis para análisis estadístico: