

C2

Laboratorio 1



Universidad de Buenos Aires – Exactas
departamento de física

Septiembre 2020

La cursada es PRESENCIAL

JUEVES y VIERNES

Laboratorio 1: Experimentos de mecánica clásica

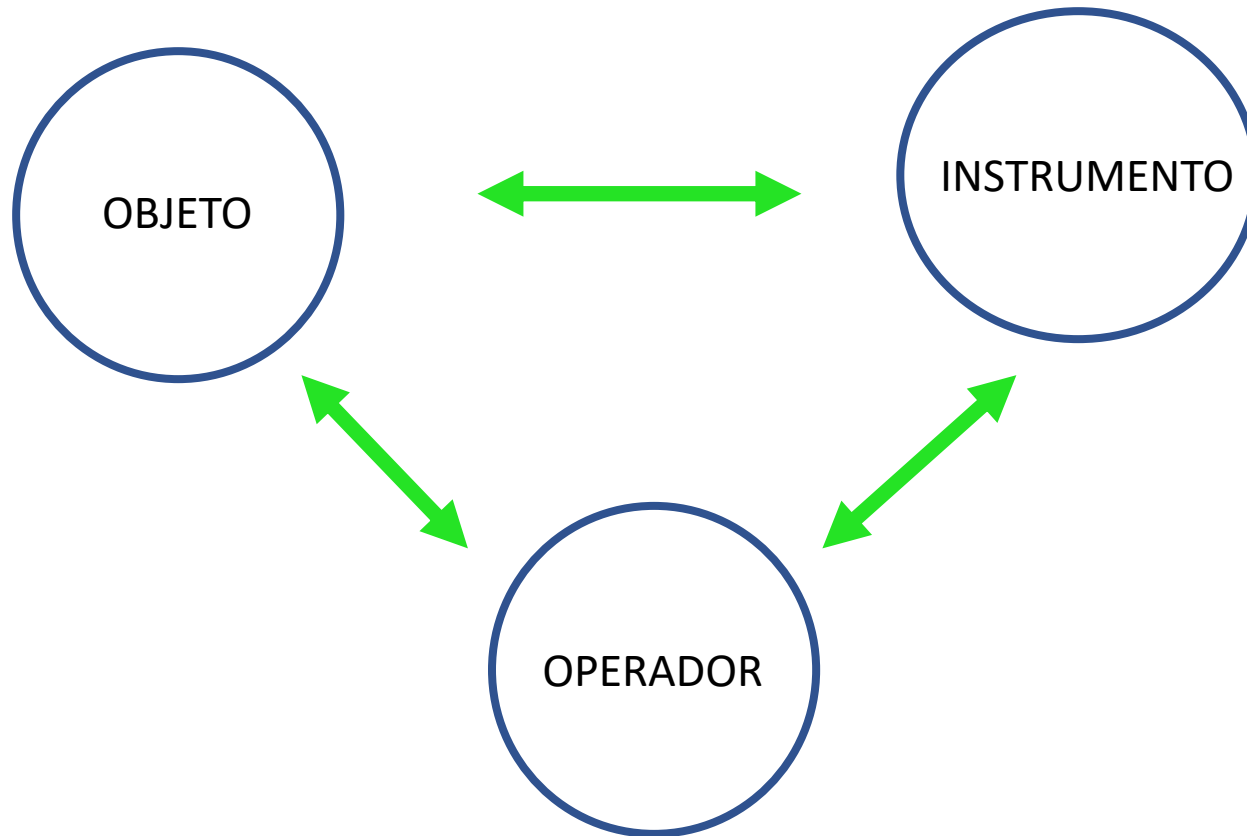
- Definición del problema a estudiar y la **magnitud o variable significativa** a medir
- Armandó un experimento
- **Mediciones y resultados**
- Análisis e interpretación
- Conclusiones

Comunicaremos

Informes

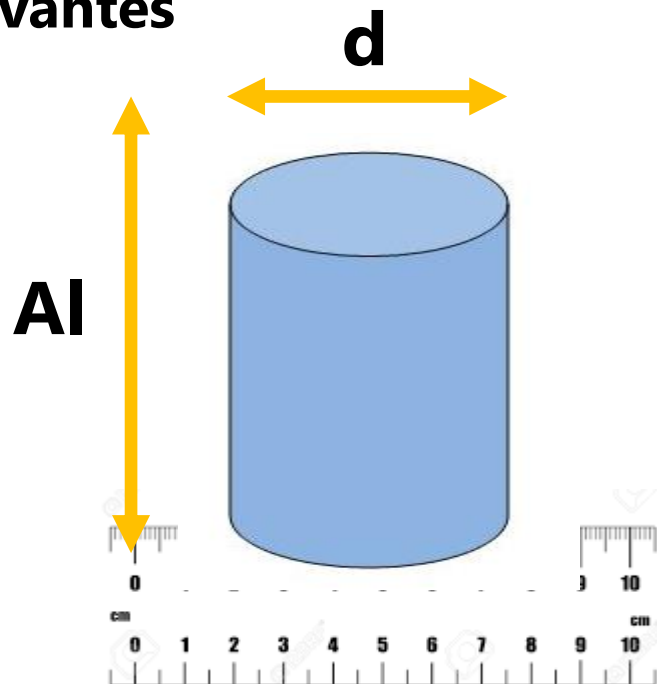
Charlas

La medición



Mediciones directas o indirectas

Medición de las longitudes relevantes

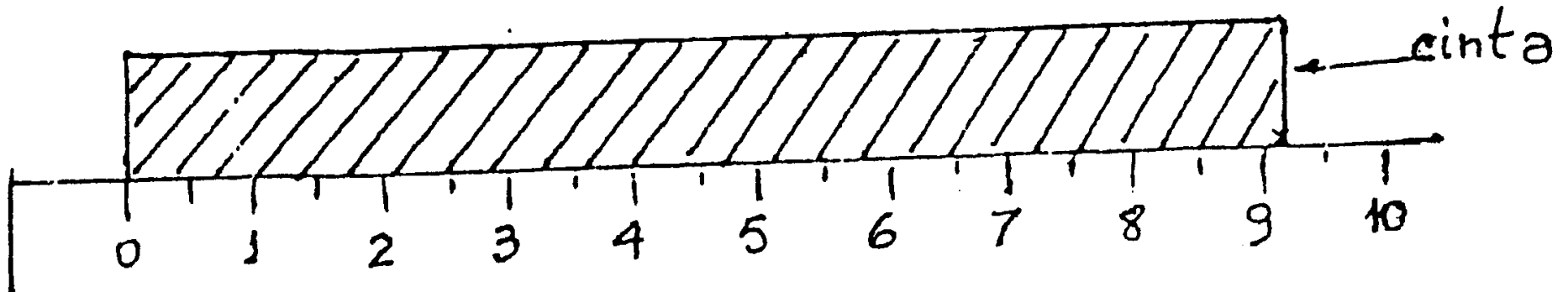


Cálculo de volumen del cilindro

$$V = (1/4 \cdot \pi \cdot d^2) \cdot Al$$

CINEMATICA: cuales serian las variables que se podrían determinar a traves de mediciones directas e indirectas

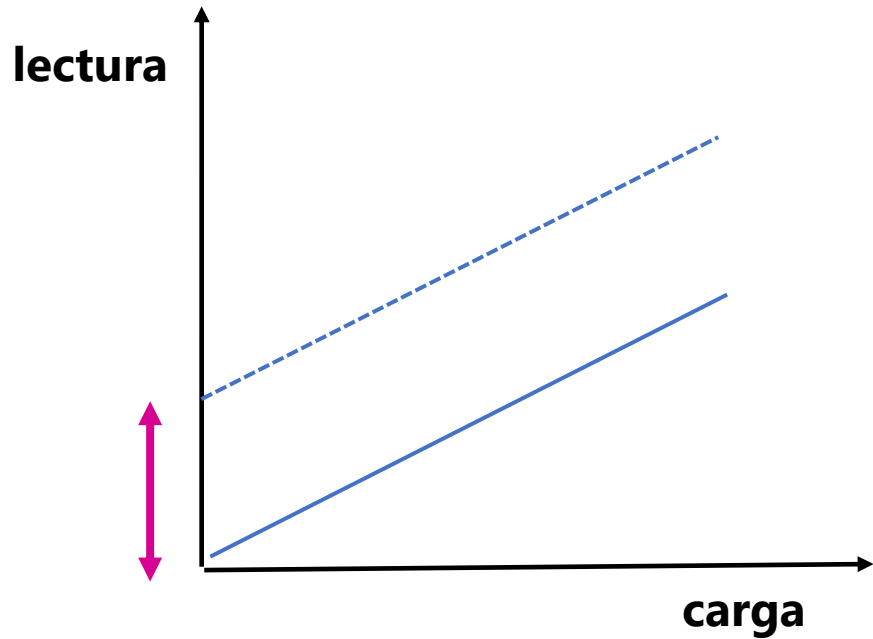
Las mediciones de **variables continuas** se definen con un **rango de incerteza!!!**



Clasificación de incertezas o errores

- 1- Sistemáticos
- 2- Casuales

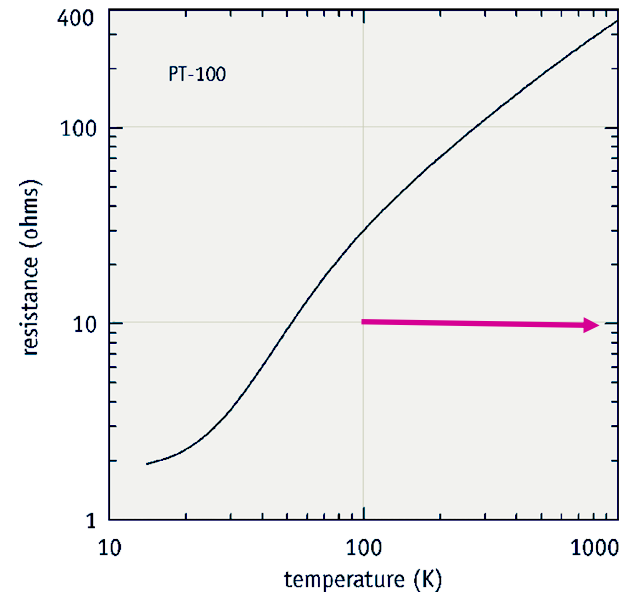
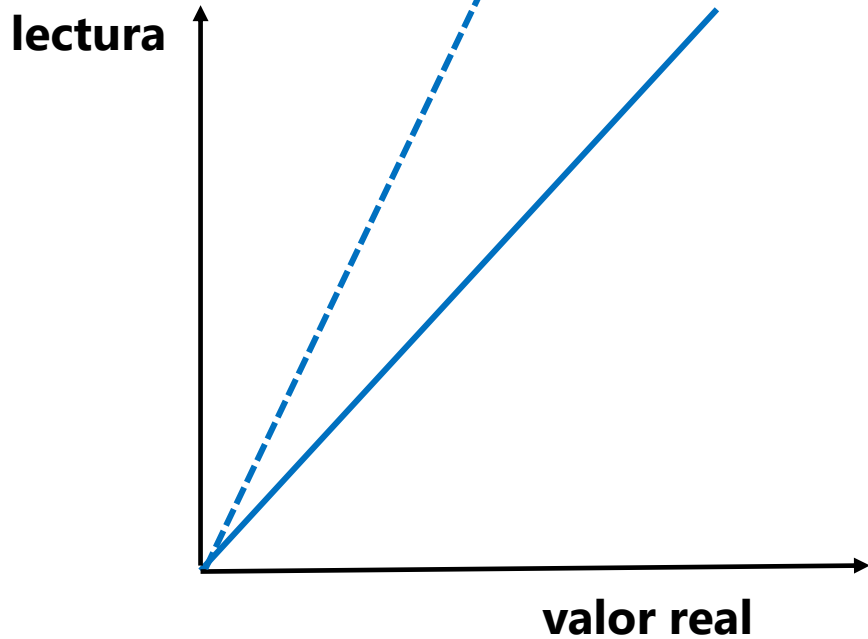
Errores sistemáticos



CORRIMIENTO DE CERO



* Como podría corregir este error?



Curva de calibración de un termómetro de Pt

* Como calibrarían un termómetro?

Calibración

factor de diferencia

$$x \rightarrow \lambda x$$



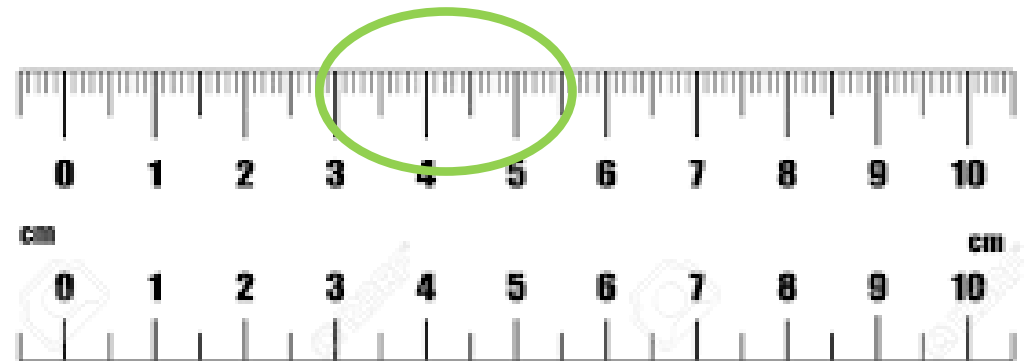
Dinamómetro -> sensor de fuerza

* Como calibrarían este tipo de sensor?

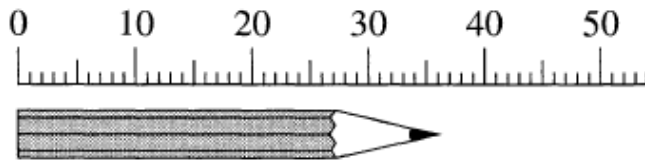
Errores casuales

Apreciación del observador, limitaciones del instrumento, variaciones condiciones de medición (temperatura, presión,...).

Instrumento y su **resolución**



A veces el rango de incerteza es sencillo de definir:



$$l = 36 \text{ mm}$$

$$35.5 \text{ mm} \leq l \leq 36.5 \text{ mm.}$$

Otras no.

Para mejorar el intervalo de incerteza o simplemente porque es necesario mejorar la **precisión** -> **estadística**



ATENCIÓN: no tiene que ver con

**Estadística necesaria para confirmar la
detección o no de eventos**

Cuántica : Principio de incerteza de Heisenberg

Como se expresa el resultado de la medición de la variable x :

$$x \pm \Delta x \text{ unidad utilizada}$$

“mejor valor”

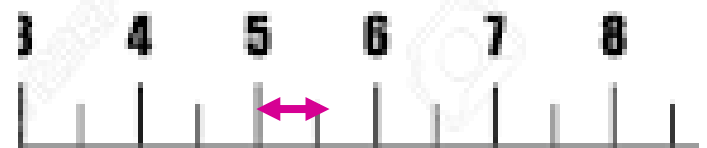
error o incerteza

Una sola cifra significativa

$$0,12345534 \rightarrow 0,1$$

$$17 \rightarrow 20$$

$$x - \Delta x \leq x \leq x + \Delta x$$



Ej: magnitud: longitud (en metros)

$$x = 1,54768$$

$$\Delta x = 0,1$$

$$x \pm \Delta x = (1,6 \pm 0,1) \text{ m}$$

Definiciones de interés

Error absoluto Δx

Error relativo $\Delta x/x$

Error porcentual $\Delta x/x * 100$

Estadística se repite N veces la misma medición

Valor promedio

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} \\ &= \frac{\sum x_i}{N}\end{aligned}$$

Trial number <i>i</i>	Measured value x_i	Deviation $d_i = x_i - \bar{x}$
1	71	-0.8
2	72	0.2
3	72	0.2
4	73	1.2
5	71	-0.8

$\sum x_i = 359$ $\sum d_i = 0.0$

mean, $\bar{x} = \sum x_i / N = 359 / 5 = 71.8$

Desviación standard

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

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum d_i^2} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$



Practicas

Mediciones => cuaderno de mediciones!!

Altamente recomendado

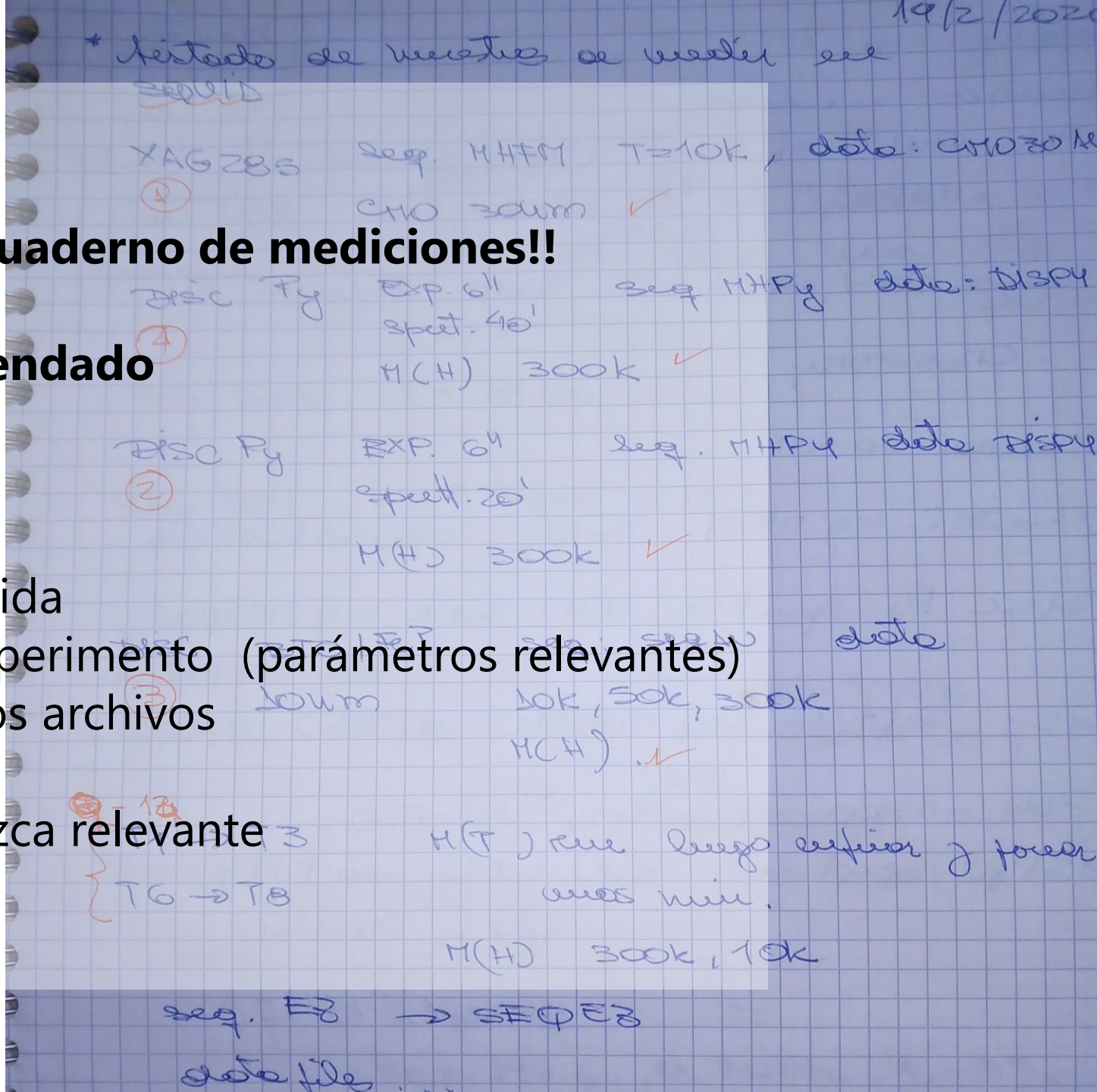
Donde se anotan:

Fecha, tipo de medida

Condiciones del experimento (parámetros relevantes)

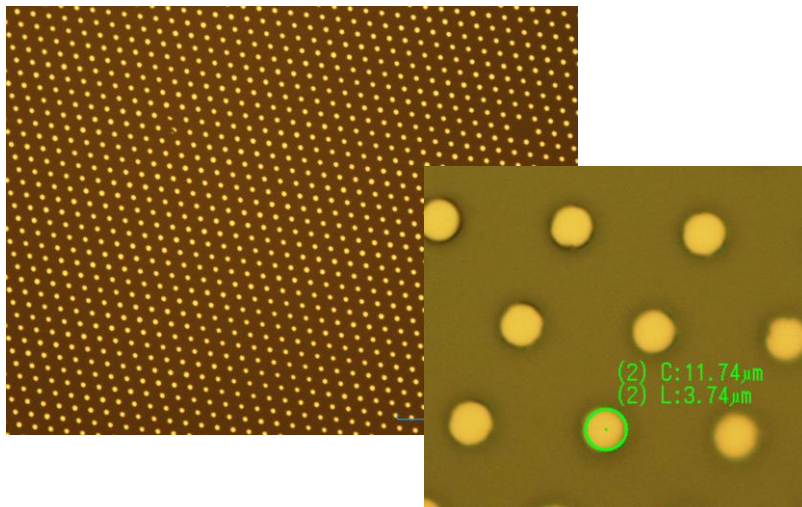
Nombre del o de los archivos

Y todo lo que parezca relevante



Primera práctica **Análisis de la incertidumbre en mediciones directas**

Se medirá una colección de N valores de una variable determinada, como por ej. longitud N: 30, 60, 120



Origin Análisis de datos

- ❖ Planillas de datos
- ❖ Estadística de datos
- ❖ Figuras
- ❖ Ajuste de datos con diversas funciones

ORIGIN

The screenshot displays the OriginPro 9.1 64-bit software interface. The title bar shows the file path: "OriginPro 9.1 64-bit - C:\Users\Laura\Documents\OriginLab\91\User Files\UNTITLED - /Folder1/". The menu bar includes File, Edit, View, Plot, Column, Worksheet, Analysis, Statistics, Image, Tools, Format, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and data analysis. A blue arrow points to the "New Workbook" icon (a grid with a plus sign) in the toolbar. A pink arrow points to the "Add Column" icon (a plus sign) in the same toolbar. The "Book1" window is open, showing a worksheet with columns A(X) and B(Y). The worksheet contains the following data:

	A(X)	B(Y)
Long Name		
Units		
Comments		
F(x)		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

At the bottom of the window, the status bar shows "Average=0 Sum=0 Count=0 AU: ON 1: [Book1]Sheet1! Radian". The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the time 11:45 and language set to ESP.



Workbook o planilla de datos!

Se crea con el icono señalado

Se pueden agregar columnas con el icono indicado (en azul)

	A(X)	B(Y)
Long Name		
Units		
Comments		
F(x)		
1	5,4	
2	5,2	
3	5,7	
4	5,9	
5	5,1	
6	5,4	
7	5,4	
8	5,6	
9	5,9	
10	5,4	
11	5,2	
12	5,7	
13	5,9	
14	5,1	
15	5,4	
16	5,4	
17	5,6	
18	5,9	
19	5,4	
20	5,2	
21	5,7	
22	5,9	
23	5,1	
24	5,4	
25	5,4	
26	5,6	
27	5,9	
28		
29		
30		

Pueden hacer estadística “por columna”

Graficar los datos en forma de histograma => Plot => Statistics => Histogram

Eje y: numero de eventos medido en un rango [x1,x2] constante
Eje x: variable

