

C2

Laboratorio 1



Universidad de Buenos Aires –
Exactas
departamento de física

Agosto 2021

Laboratorio 1: Experimentos de mecánica clásica

I) Definición del problema a estudiar y la magnitud o variable significativa a medir

II) Estrategia(s) para abordar el problema

III) Diseño y montaje del experimento

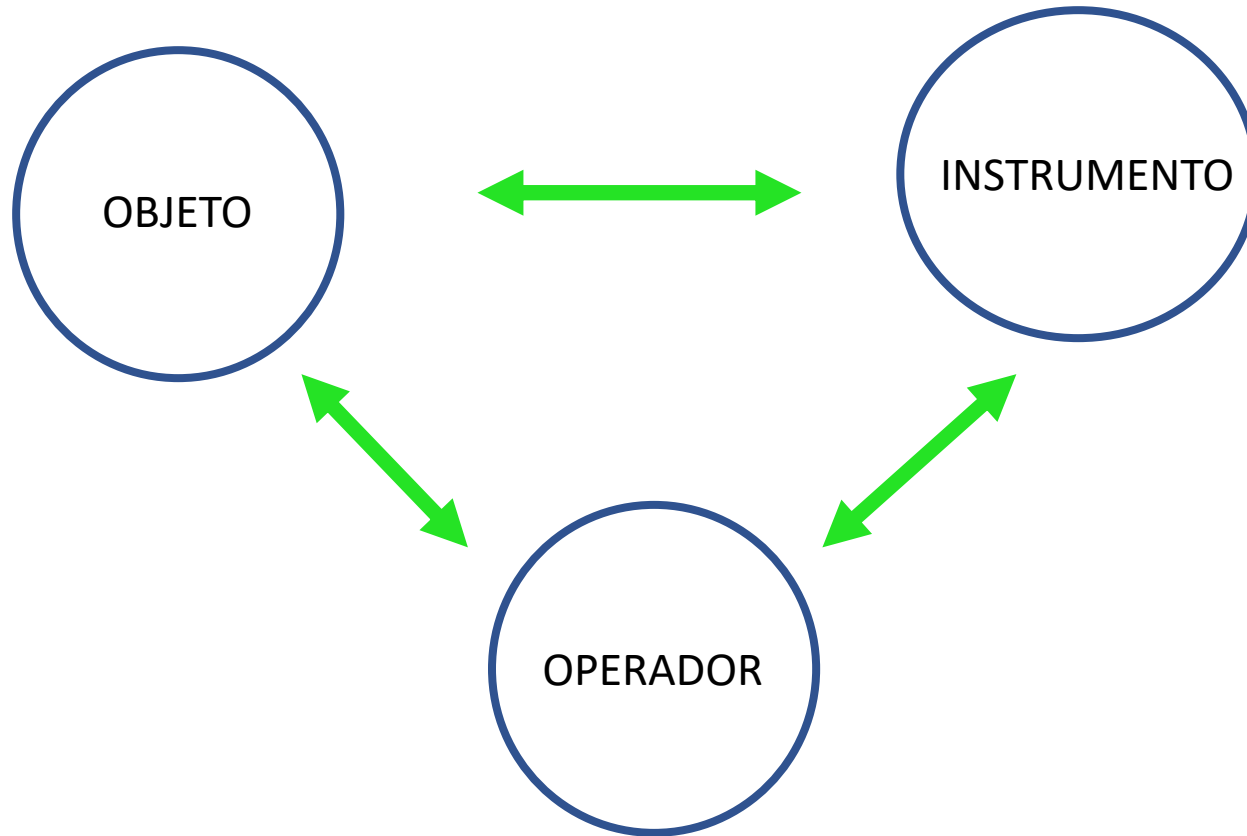
IV) Mediciones

V) Análisis de resultados

VI) Conclusiones

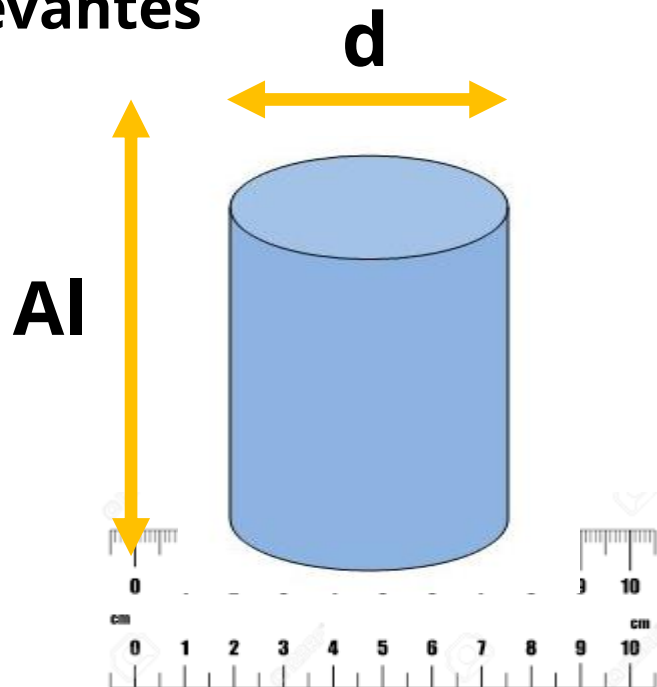
- Comunicar por medio de informes

La medición



Mediciones directas o indirectas

Medición de las longitudes relevantes

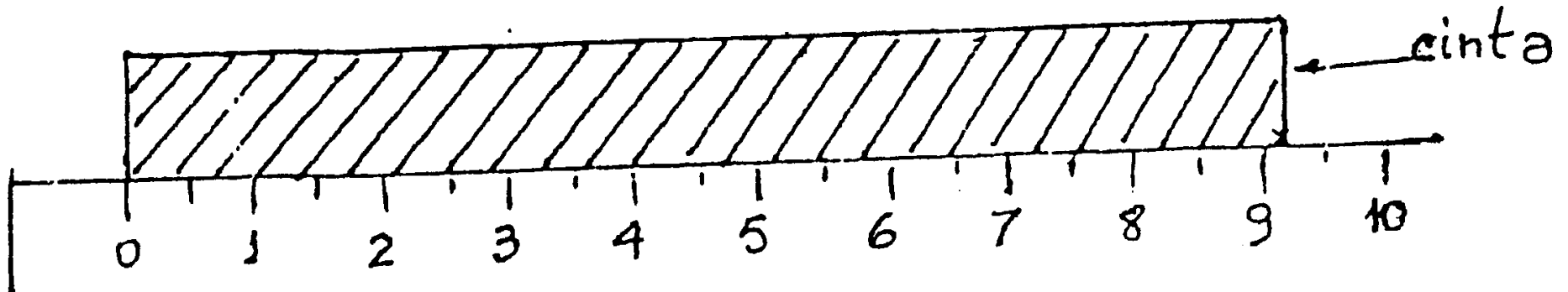


Cálculo de volumen del cilindro

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

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

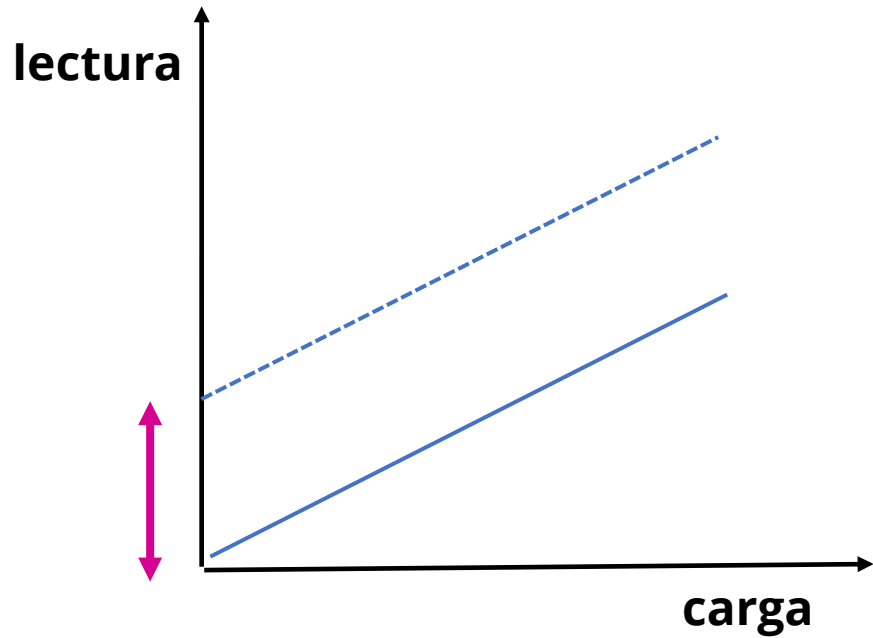
Las mediciones de **variables continuas** se definen con un **rango de incerteza!!!**



Clasificación de incertezas o errores

- 1- Sistemáticos
- 2- Casuales

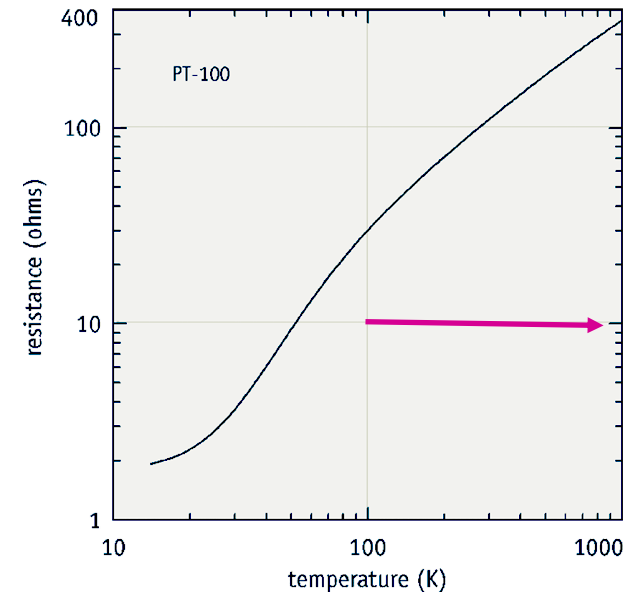
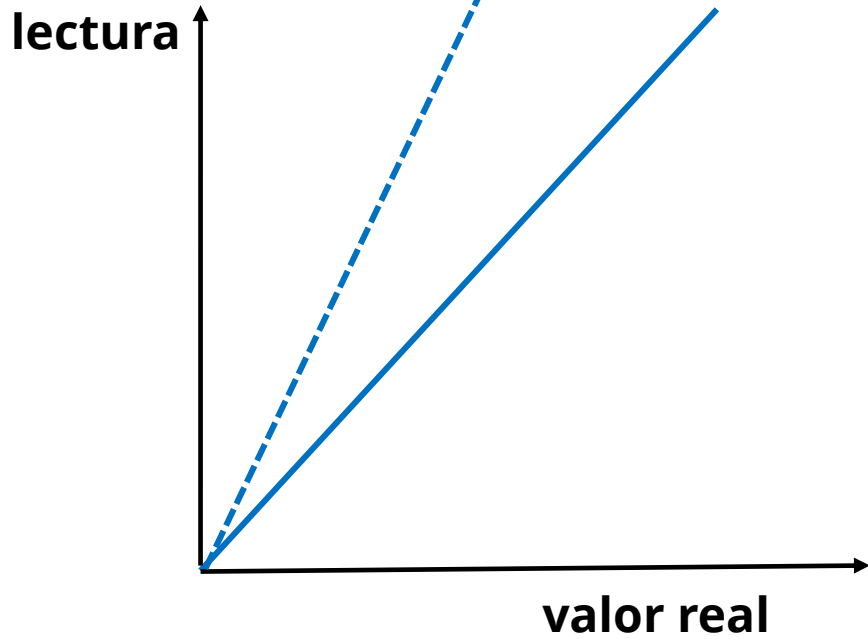
Errores sistemáticos



CORRIMIENTO DE CERO



* Como podría corregir este error?



Curva de calibración de un termómetro de Pt

* Como calibrarían un termómetro

Calibración

Caso figura:

$$x \rightarrow \lambda x$$

Caso lineal

$$x \rightarrow \lambda x + \alpha$$



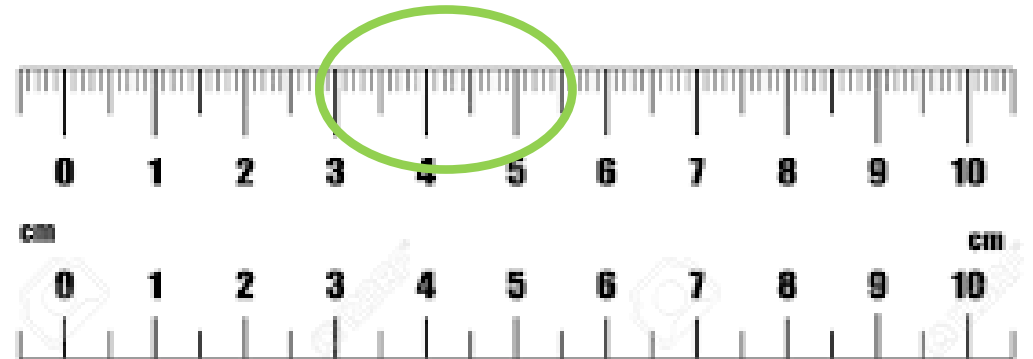
Dinamómetro -> sensor de fuerza

* Como calibrarían este tipo de sensor?

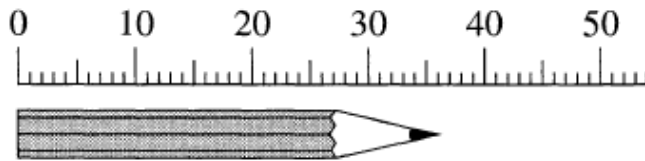
Errores casuales

Apreciación del observador, limitaciones del instrumento, variaciones en las 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 evaluar 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 :

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

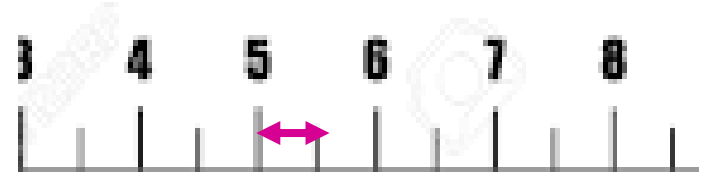
“mejor valor”

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: longitud (en metros)

$x = 1,54768$

$\Delta x = 0,1$

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

El Sistema Internacional de Unidades



En noviembre de 2018 se aprobó la mayor revisión del **Sistema Internacional de Unidades (SI)** desde su creación (1960). El principal cambio es que a partir de ahora todas las unidades se definen en base a constantes de referencia, como la velocidad de la luz para el metro y la constante de Planck para el kilogramo. La revisión entrará en vigencia el 20 de mayo de 2019.



El metro

El metro, cuyo símbolo es m, es la unidad de longitud del SI. Se lo define estableciendo el valor numérico fijo de la velocidad de la luz en el vacío, c , igual a 299 792 458 cuando se expresa en unidades de m·s⁻¹, donde el segundo se definió en términos de la frecuencia del cesio $\Delta\nu_{Cs}$.

Magnitud de base: longitud (L, x, z, etc)

ALGUNAS UNIDADES DERIVADAS DEL METRO		
Magnitud	Unidad	Expresión en unidades de base
Área, superficie	metro cuadrado	m ²
Volumen	metro cúbico	m ³
Ángulo plano	radián (rad)	m·m ⁻¹
Ángulo sólido	esteradiano (sr)	m ² ·m ⁻²

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

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

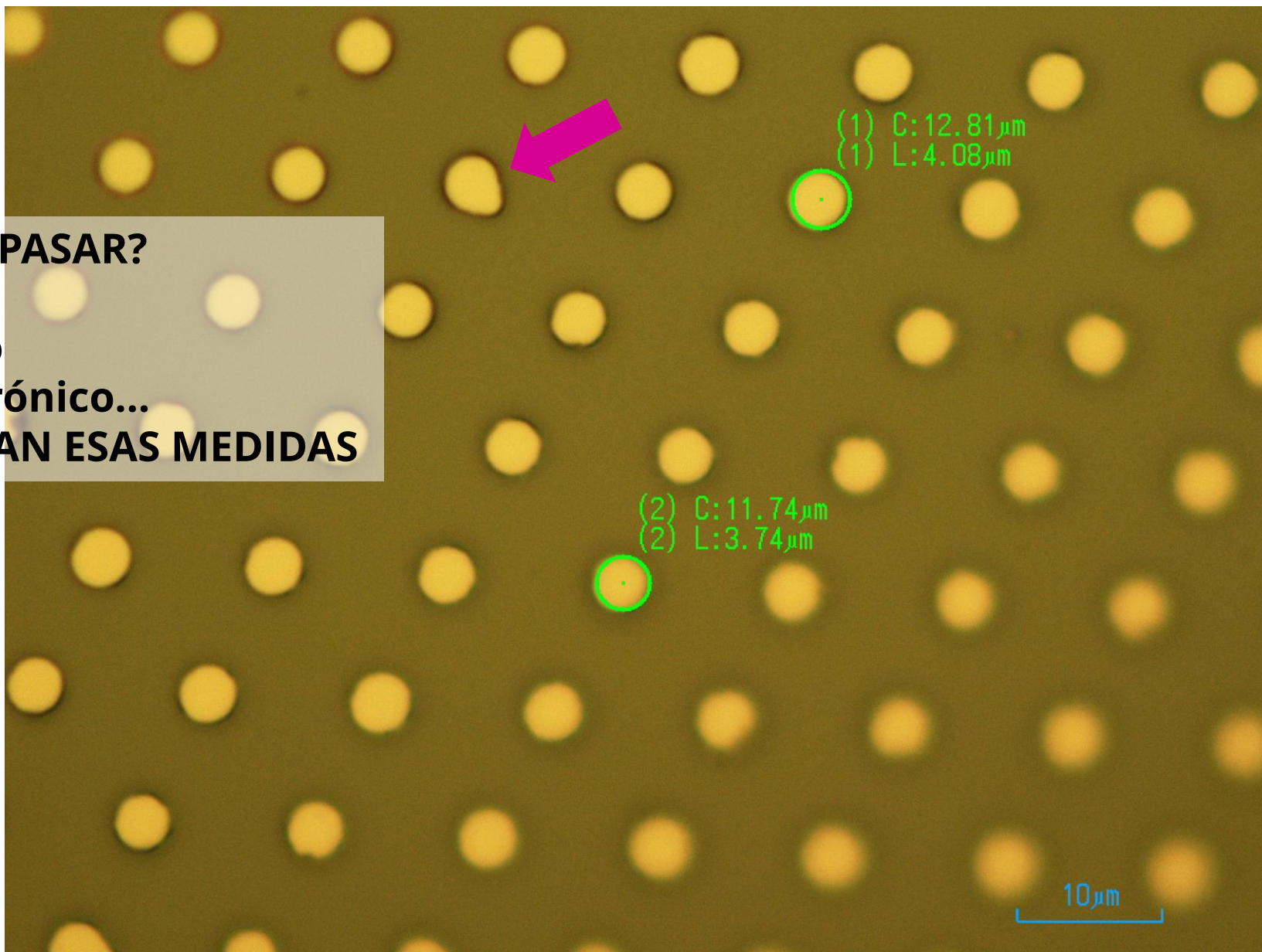
mean, $\bar{x} = \sum x_i / N = 359 / 5 = 71.8$

Desviación standard

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

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

QUE PUEDE PASAR?
Péndulo
Cronometro
Ruido electrónico...
SE DESCARTAN ESAS MEDIDAS



Practicas

Mediciones => cu

Altamente recom

Donde se anotan:

Fecha, tipo de med

Condiciones del ex

Nombre del o de lo

Y todo lo que pare

* listado de medidas de medida see
SEQUID

XAGZBS seq. MHPM T=10k, dato: CMO 30 M
CMO 30um ✓

Disc Py EXP. 6" seq MHPy dato: DISPY
spect. 40' M(H) 300k ✓

Disc Py EXP. 6" seq. MHPy dato DISPY
spect. 20' M(H) 300k ✓

Disc BTO / ET seq: seqW dato
lowm 10k, 50k, 300k
M(H) ✓

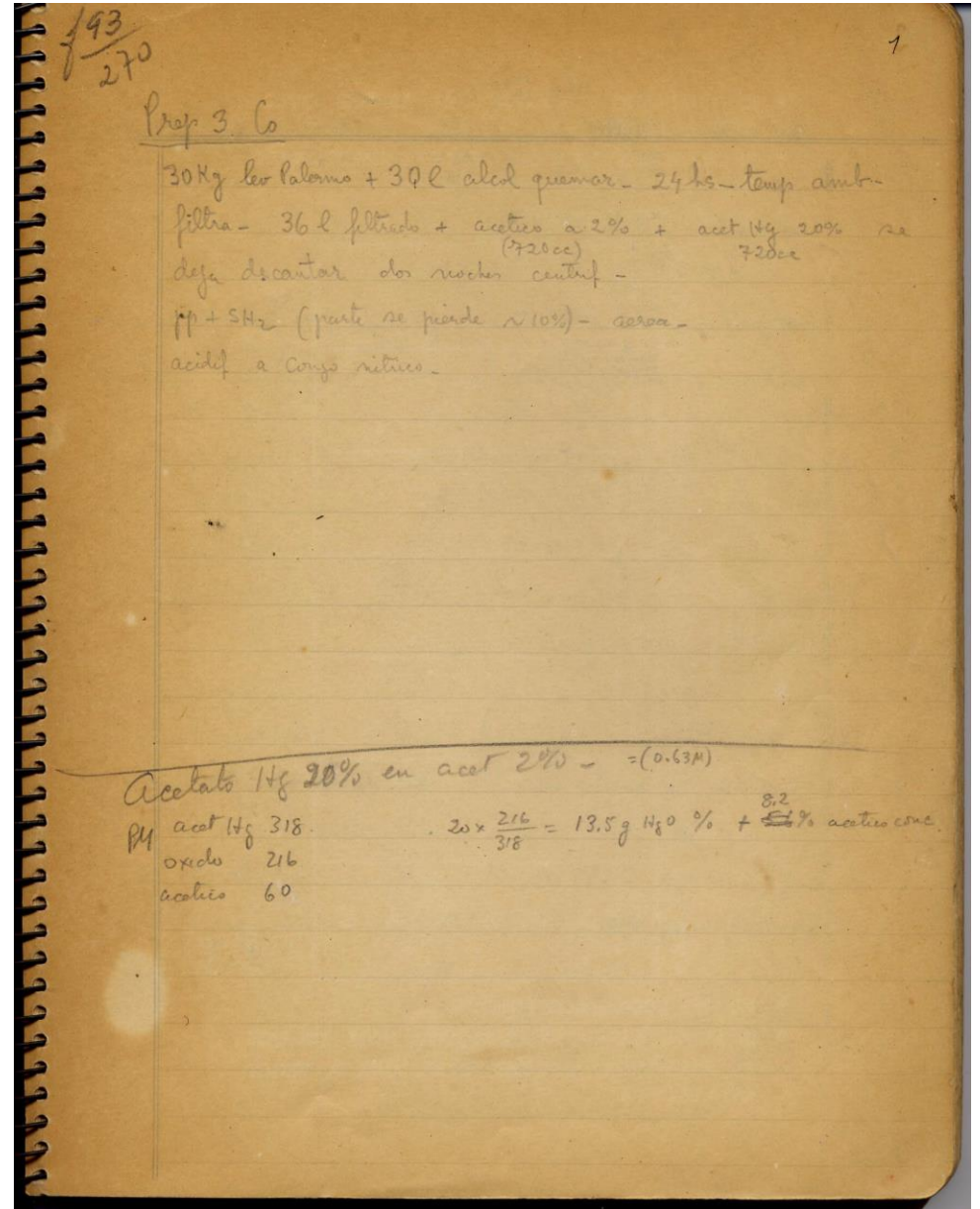
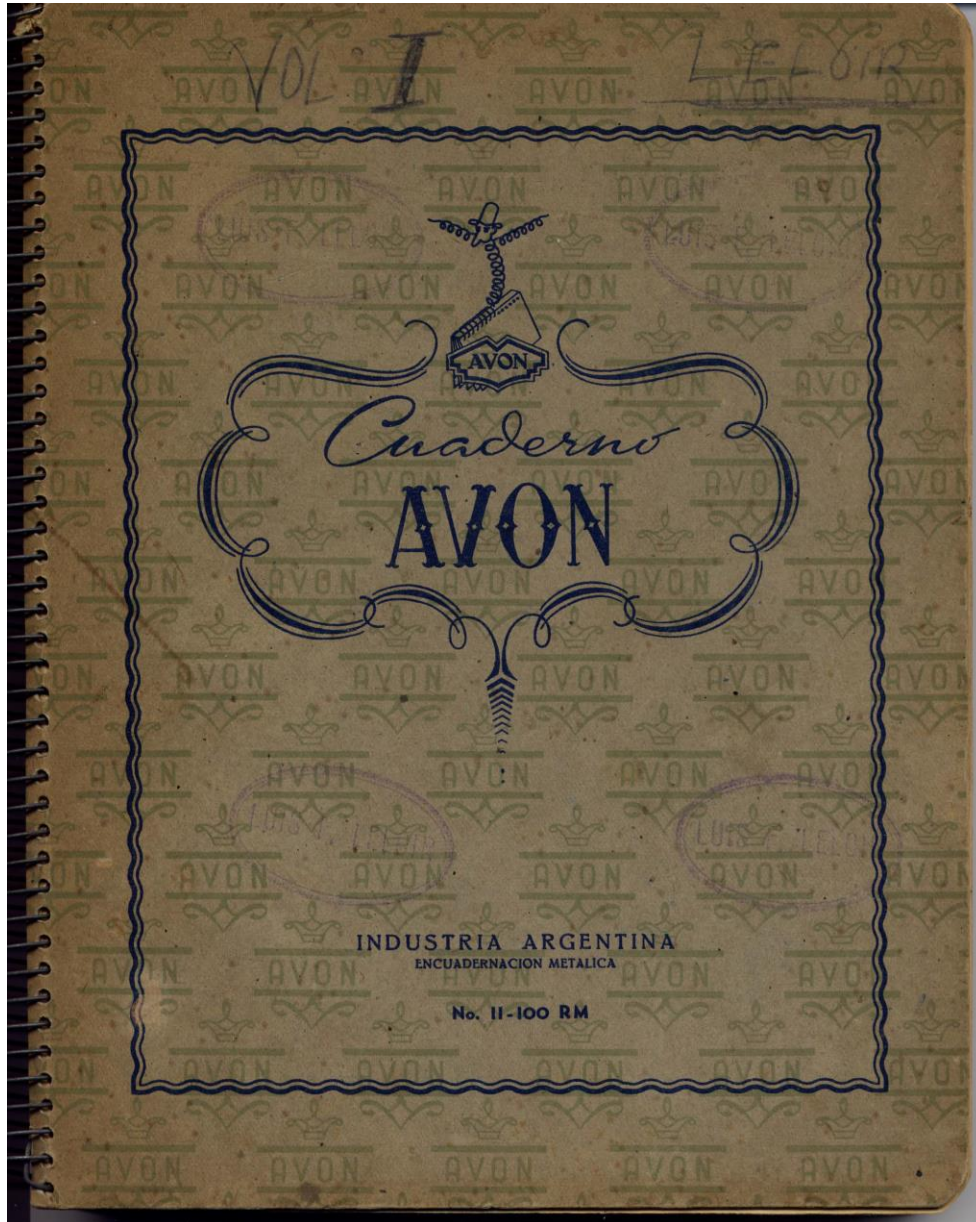
④-12
T1 → T3 M(T) run luego revisar y poner
T6 → T8 unes min.

M(H) 300k, 10k

seq. E8 → SEPE8

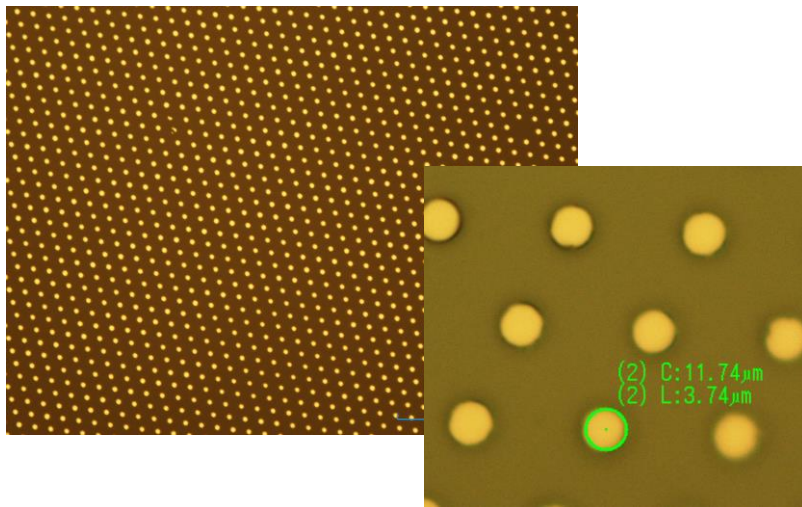
dato file

Cuaderno de Laboratorio de Luis Federico Leloir



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 main window shows a workbook titled "Book1" with a sheet named "Sheet1". The workbook contains a table with columns A(X) and B(Y), and rows for Long Name, Units, Comments, F(x), and numbered rows 1 through 11. The toolbar at the top features several icons, with a blue circle highlighting the "Add Column" icon (a plus sign in a square) and the "Add Row" icon (a plus sign in a square). A blue arrow points to the "Add Column" icon, and a pink arrow points to the "Add Row" icon.

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

← Workbook o planilla de datos!

Se crea con el icono señalado a la izq.

Se pueden agregar columnas con el icono indicado (derecha)

For Help, press F1 Average=0 Sum=0 Count=0 AU: ON 1: [Book1]Sheet1! Radian

	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

