

Clase presentación y repaso

Presentación de turno L2

Laboratorio de física 2 para químicos

1) **Presentación:**

*Docentes

Esteban Alejo Domené (JTP): edomene@df.uba.ar

Liliana Alvarez (Ay. 1a): lilianaalvarez@df.uba.ar

Pablo Camino (Ay. 2a): pabloantoniocamino@gmail.com

*Página de la materia

<http://materias.df.uba.ar/f2qa2020c1/>

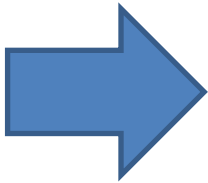
*Cronograma laboratorio

2) Armado de grupos:

- *Organización de los grupos (dos personas por grupo).
- *1 cuaderno por grupo o lugar donde tomar apuntes.
- *Lista de alumnos.

3) Seguridad e higiene en los laboratorios

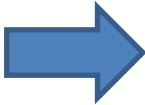
Presentación de charla de seguridad: Riesgos eléctricos, utilización de campos magnéticos y seguridad en el trabajo con láseres.



Seguridad en el laboratorio:

- Charla de Seguridad
- Reglas básicas de higiene y seguridad
- Normas de seguridad en laboratorios básicos
- Protección contra radiación láser y mesas ópticas

4) Clases y TPs

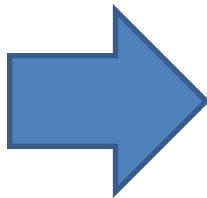
- *Modalidad presencial: Se da una explicación teórica al ppio de cada clase y luego se arranca con la práctica.
- *Modalidad a distancia: Clase vía zoom, explicación teórica de la práctica, armado y análisis de los gráficos y resultados.
- *Leer la práctica durante la semana.
- *Son 9 prácticas. Algunas se entregan con TP y otras con reporte (están en el “cronograma de laboratorio”).
- *Los reportes y tps se entregan a tiempo.  “Apellido alumnos/as.pdf”
- *Correcciones de reportes y tps con herramientas de pdf.
- *Aprobación: se tienen que aprobar los TPs, los reportes y la charla.
- *Sólo se puede faltar 2 veces. Las clases que se faltan se recuperan.

5) Repaso y programas de análisis

*Repasar: armado de TPs, cifras significativas, propagación de errores, incertezas, gráficos con barras de incertezas, etc.

*Programas para analizar datos: Origin, Excel, Matlab, Python, etc.

*Bibliografía



Apunte cifras significativas. - Guia de ejercicios cifras significativas

Pautas para escribir los informes.

Más pautas para informes aquí y aquí.

Pautas para escribir reportes

Decálogo del **cuaderno** de laboratorio

Apuntes de teoría de errores y métodos estadísticos (Física re-creativa, de S. Gil y E. Rodríguez):

- Teoría de errores, incertezas de medición
- Métodos cualitativos de análisis gráfico
- Métodos cuantitativos de análisis gráfico

6) Diagrama de TP

- Título
 - Integrantes con mails
 - Resumen o Abstract (4 o 5 líneas)
 - Introducción (marco teórico sobre el tema de la práctica, en gral sección donde van las ecuaciones)
 - Metodología o arreglo experimental (diagramas o esquemas del experimento)
 - Resultados y discusión
- Enumerar figuras (todas son figuras! Excepto las tablas)
- No olvidar incertezas en los resultados ni en los gráficos
(si pongo un gráfico no va la tabla de datos)
- Discutir sobre los resultados
- Conclusiones (4 o 5 líneas)
 - Referencia o Bibliografía
 - Apéndice (acá va la propagación de errores por ejemplo)

Pausa

Volvemos en 10 min

7) Repaso

Incertezas

$$x = (x_0 \pm \Delta x) \text{ unidades}$$

Valor más probable \uparrow x_0
 Incerteza absoluta \uparrow Δx
 SI \uparrow unidades



Las cantidades físicas no se pueden expresar como un número real sino como un intervalo.

Obs: resultado con intervalo que contenga al valor "real" (de tabla) \rightarrow método más **exacto**.

En un dado experimento, todas las fuentes de incertidumbre estarán presentes:

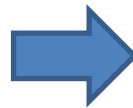
$$\Delta x = \sqrt{\sigma_{inst}^2 + \sigma_{est}^2 + \sigma_{sist}^2}$$

¿Cuándo tiene sentido hacer muchas mediciones?

Ejs: medición del faro, medición del péndulo.

-Error relativo:

$$\varepsilon_r = \Delta x / x_0$$



Sirve por ejemplo para comparar resultados con distintos métodos



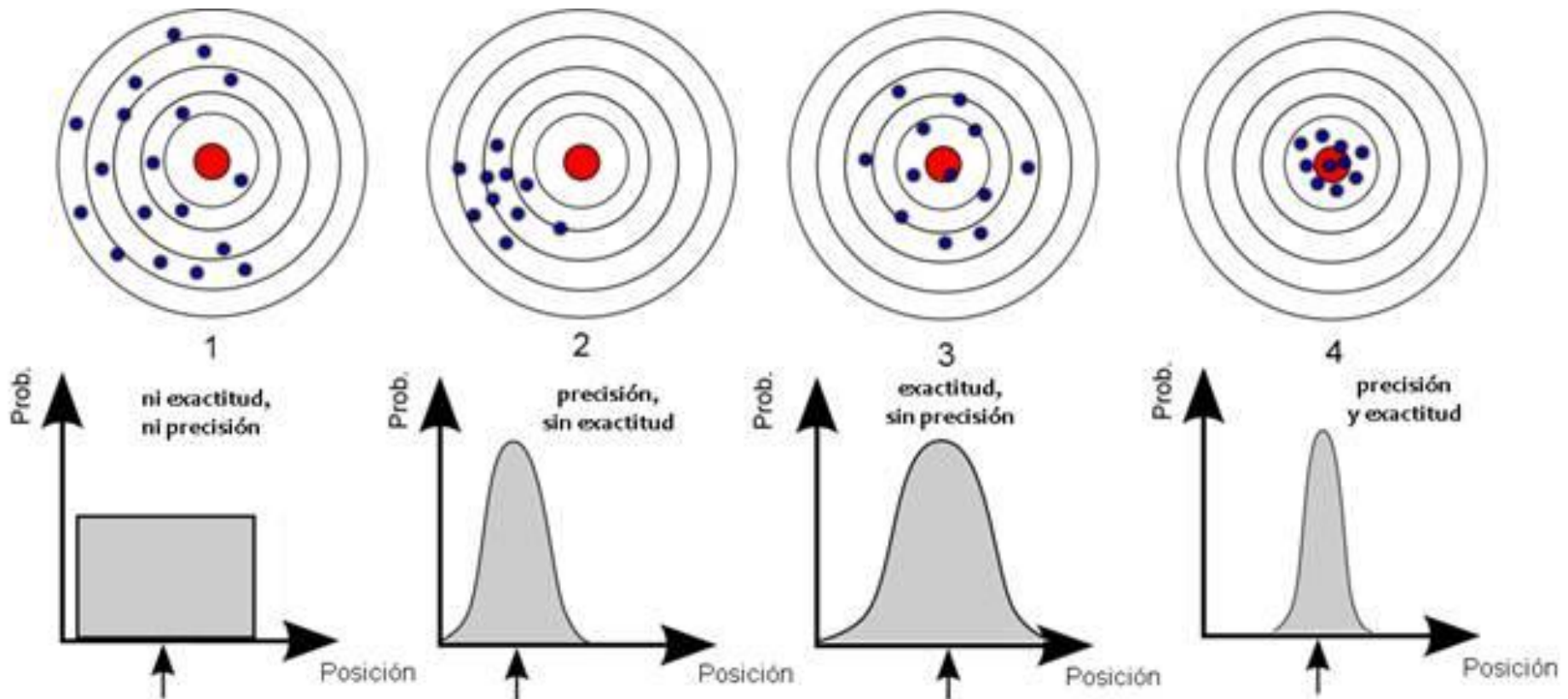
-Error porcentual: 100. ε_r %

Menor error relativo, método más **preciso**

7) Repaso

Incertezas

Exactitud y Precisión



7) Repaso

Incertezas

¿Qué pasa con las mediciones indirectas?

Caso: 2 variables

$$f=f(x,y)$$

Propagación de errores (derivadas parciales) 

$$x = (x_0 \pm \Delta x)$$

$$y = (y_0 \pm \Delta y)$$

$$\Delta f = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x} \Delta x\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} \Delta y\right)^2}$$

Ej: Medición del volumen

$$V(r, h) = r^2 \cdot \pi \cdot h \quad \longrightarrow \quad V = (1,5)^2 \cdot \pi \cdot (5,1) \text{cm}^3 = 36,0497.. \quad \text{y } \Delta V = ?$$



Mediciones:

$$r = (1,5 \pm 0,1) \text{ cm}$$

$$h = (5,1 \pm 0,1) \text{ cm}$$

*Repasar en más variables

7) Repaso

Ejercicio: Calcular ΔV

*Duración 15 min

*Usa papel y birome/lápiz para hacer el ejercicio.

*Sácale una foto y subilo al documento compartido

7) Repaso

Solución:

Notas

E_j

$$\Delta V = \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial r} \Big|_{r_0, h_0} \Delta r \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial h} \Big|_{r_0, h_0} \Delta h \right)^2}$$

$$\frac{\partial V}{\partial r} = 2\pi \cdot r \cdot h = 2 \cdot \pi \cdot 1,5 \cdot 5,1 = 48,1 \text{ cm}^2$$

$$\frac{\partial V}{\partial h} = r^2 \cdot \pi = (1,5)^2 \cdot \pi = 7,1 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Delta V = \sqrt{\left[48,1 \text{ cm}^2 \cdot 0,1 \text{ cm} \right]^2 + \left[7,1 \text{ cm}^2 \cdot 0,1 \text{ cm} \right]^2}$$

$$= \sqrt{\left[4,81 \text{ cm}^3 \right]^2 + \left[0,71 \text{ cm}^3 \right]^2}$$

$$= \sqrt{23,1 \text{ cm}^6 + 0,50 \text{ cm}^6} = 4,86 \text{ cm}^3$$

$$V = \left(36 \pm \frac{5}{2} \right) \text{ cm}^3$$

← ¿Cómo reportar un resultado?

7) Repaso

Cifras significativas

*Cifras que tienen significado experimental

Ej:

-Un observador mide $x = 9,0 \pm 0,1$ mm. En este caso, el cero tiene información sobre la cifra de las décimas.

-Otro observador trabajando con otro instrumento mide: $x = 9 \pm 1$ mm. Significa que de su de medición puede informar sólo hasta 1 mm.

Conclusión: Aritméticamente las dos lecturas son iguales pero físicamente no lo son: la primera informa sobre las décimas y la segunda, no.

Criterio

-A la incertidumbre de una medición la expresaremos, en general, con una sola (máximo dos) cifra significativa (la primera cifra diferente de cero ubicada más a la izquierda).

-Esta limitación al número de cifras significativas impone la necesidad de redondear el resultado final, hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de cuál sea el número más próximo.

Ejercicio

7) Repaso

Ejercicio: Reescribir (en caso de ser necesario) las siguientes velocidades con dos cifras significativas:

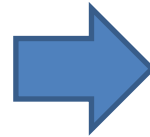
a- $v_1 = (1,7581 \pm 0,1123) \text{ m/s}$

b- $v_2 = (1,68 \pm 1,26) \text{ m/s}$

c- $v_3 = (0,89385 \pm 0,0012) \text{ m/s}$

d- $v_4 = (2 \pm 0,11) \text{ m/s}$

e- $v_5 = (2,00 \pm 0,11) \text{ m/s}$



Ver apunte de cifras significativas en la página

*Duración 15 min

*Usa papel y birome/lápiz para hacer el ejercicio.

*Sácale una foto y subilo al documento compartido

7) Repaso

Solución:

Notas

Ej 2

a. $v_1 = (1,76 \pm 0,11) \text{ m/s}$

b. $v_2 = (1,7 \pm 1,3) \text{ m/s}$

c. $v_3 = (0,8936 \pm 0,0012) \text{ m/s}$

d. $v_4 = (2,00 \pm 0,11) \text{ m/s}$

e. $v_5 = (2,00 \pm 0,11) \text{ m/s}$ ✓

7) Repaso

Representación gráfica de datos experimentales

*La presentación y análisis de los resultados experimentales debe considerarse como integral de los experimentos. Es realmente útil que los datos obtenidos se presenten en un gráfico, donde quede resumida la información para su apreciación y análisis.

*Ajuste lineal por cuadrados mínimos

-Dado un conjunto de mediciones (nube de puntos (x_i, y_i)) El ajuste lineal por cuadrados mínimos consiste en buscar la recta que minimice la distancia a dichos puntos.

-Considera que todo el error está en el eje y, por lo que se debe graficar la variable con mayor incerteza en el eje y.

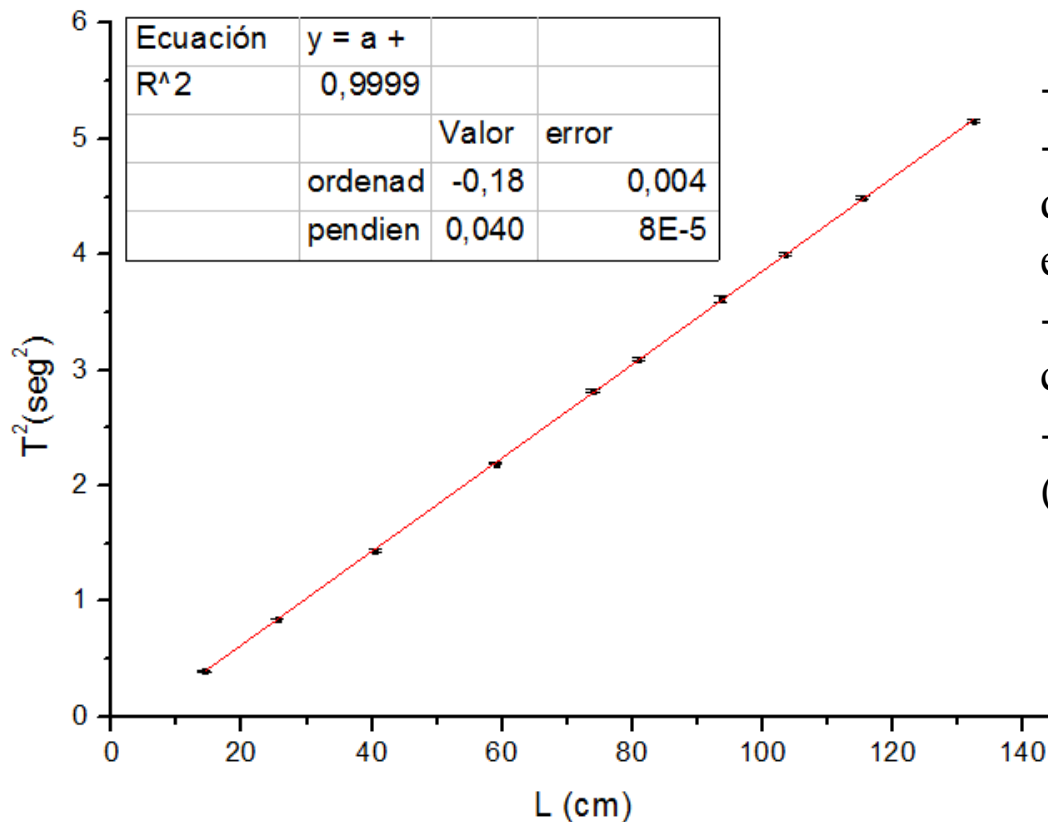
-Un factor de bondad del ajuste es el R^2 . Este factor está entre 0 y 1. Cuanto más cerca de 1 mejor será el ajuste.

*Gráficos no lineales

7) Repaso

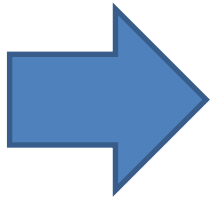
Representación gráfica de datos experimentales

Ejemplo:



- Usar la escala apropiada en los ejes.
- Editar el cuadro de texto ó copiar datos importantes del ajuste y reportar en el informe.
- Nombrar los ejes de forma adecuada con las unidades adecuadas.
- Barras de incertezas (sino se ven achicar los puntos)

8) Para profundizar y ejercitar sobre estos conceptos ver apuntes en la página:



Material adicional

[Ley de propagación de incertidumbre - Apunte cifras significativas.](#) - [Guía de ejercicios cifras significativas](#)

Pautas para escribir los informes.

Más pautas para informes aquí y aquí.

Pautas para escribir reportes

Decálogo del cuaderno de laboratorio

Apuntes de teoría de errores y métodos estadísticos (Física re-creativa, de S. Gil y E. Rodríguez):

- Teoría de errores, incertezas de medición
- Métodos cualitativos de análisis gráfico
- Métodos cuantitativos de análisis gráfico

Bibliografía recomendada: D. C. Baird, *Experimentación (Prentice Hall)*. ISBN 0-13-295338-2.