

# Clase presentación y repaso

Presentación de turno L1

Laboratorio de física 2 para químicos

# 1) Presentación:

## \*Docentes

Maricel Rodriguez (JTP): maricel\_gabriela@yahoo.com.ar

Estefanía Piegari (Ay. 1a): estefipiegari@gmail.com

Sebastián Geli (Ay. 2a): gelisebastianm@gmail.com

## \*Página de la materia

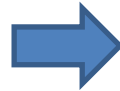
<http://materias.df.uba.ar/f2qa2020c2/>

Suscribirse!


## \*Cronograma laboratorio

## 2) Armado de grupos y otros:

- \*Organización de los grupos (dos personas por grupo).
- \*1 cuaderno por grupo o lugar donde tomar apuntes.
- \*Lista de alumnes.
- \*Foro, chat y otros en el campus de la UBA




Iremos subiendo a esta carpeta las diapositivas usadas en las clases prácticas


 Consultas - Guía 1


En este foro podrán subir consultas sobre los ejercicios de la guía 1.

---

### Laboratorio L1

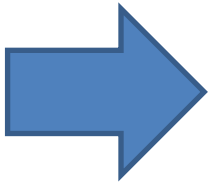
 Consultas de laboratorio turno L1 (jueves)

 Consultas Laboratorio turno L1 (jueves)

 Clases de laboratorio turno L1 (jueves)

### 3) Seguridad e higiene en los laboratorios

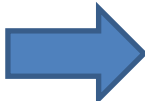
Presentación de charla de seguridad: Riesgos eléctricos, utilización de campos magnéticos y seguridad en el trabajo con láseres.



#### 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

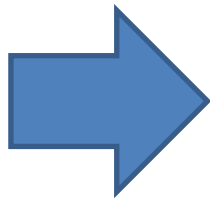
- \*Modalidad presencial: Se da una explicación teórica al principio de cada clase y luego se arranca con la práctica.
- \*Modalidad a distancia: Clase vía zoom, explicación teórica de la práctica, armado y análisis de los gráficos y resultados. Una vez finalizada la clase virtual, subiremos la clase en pdf a la página de la materia.
- \*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.  “guía n°-Apellido alumnos-n°de grupo.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.

\*Se usará el programa Origin, qtiplot, python (se puede usar otros, no excel)-Tutorial

\*Bibliografía



**Pautas para escribir los informes.**

Más pautas para informes [aquí](#) y [aquí](#).

**Pautas para escribir reportes**

**Decálogo del [cuaderno de laboratorio](#)**

## 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

$x = (x_0 \pm \Delta x)$  unidades  
 Valor más probable      Incerteza absoluta  
 SI



*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) método más **exacto**.

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

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



Puede haber más fuente de incertezas

¿Cuándo tiene sentido hacer muchas mediciones?

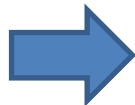
Ejs: medición del faro, medición del péndulo.



¿Cuál es la respuesta? (en google doc)

- a) Siempre
- b) Nunca
- c) Cuando el término estadístico es del mismo orden que el instrumental

-Error relativo:



Sirve por ejemplo para comparar resultados con distintos métodos

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

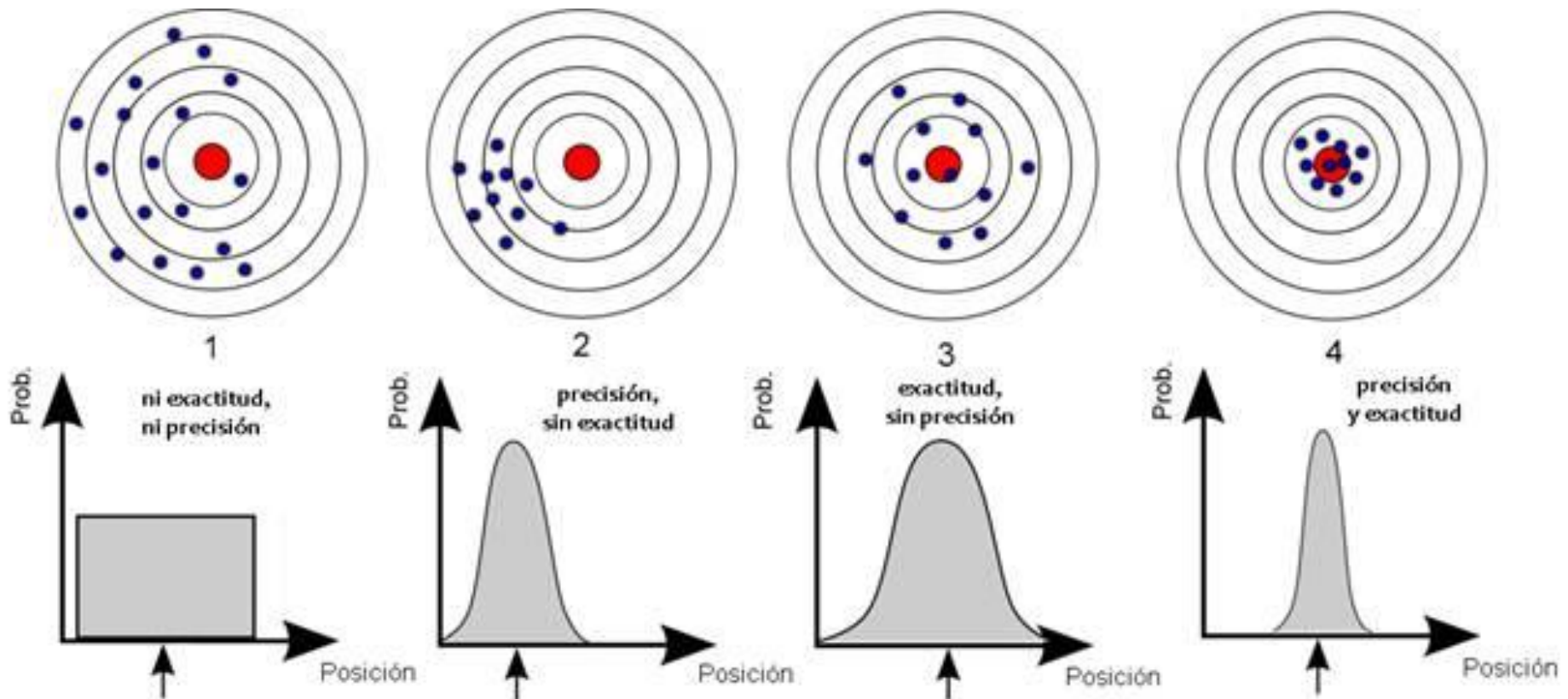


-Error porcentual: 100.  $\varepsilon_r$ %

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 →

**Ver apunte de propagación de incertidumbre**

## 7) Repaso

Ejercicio: Calcular  $\Delta V$

\*Duración 15 min

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

\*Sácale una foto y subilo al documento compartido.

### Googledoc:

[https://docs.google.com/document/d/11i9i0x7A0jpTV74SExswvl\\_eSvclZ6Lg\\_tipmXhwbrI/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/11i9i0x7A0jpTV74SExswvl_eSvclZ6Lg_tipmXhwbrI/edit?usp=sharing)

## 7) Repaso

Solución:

Notas

Ej1

$$\Delta V = \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial r} \Delta r\right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial h} \Delta h\right)^2}$$

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

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

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

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

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

$$V = (36 \pm 5) \text{ cm}^3$$

← ¿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:

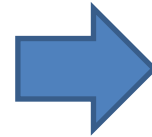
a-  $v_1 = (1,7581 \pm 0,1123) \text{ m/s}$

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

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

$\frac{8}{5}$

$$b - v_2 = (1,7 \pm 1,3) \text{ m/s}$$
$$c - v_3 = (0,8939 \pm 0,0012) \text{ m/s}$$
$$d - v_4 = (2,00 \pm 0,11) \text{ m/s}$$
$$e - v_5 = (2,00 \pm 0,11) \text{ m/s} \quad \checkmark$$



## 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  $y$ .

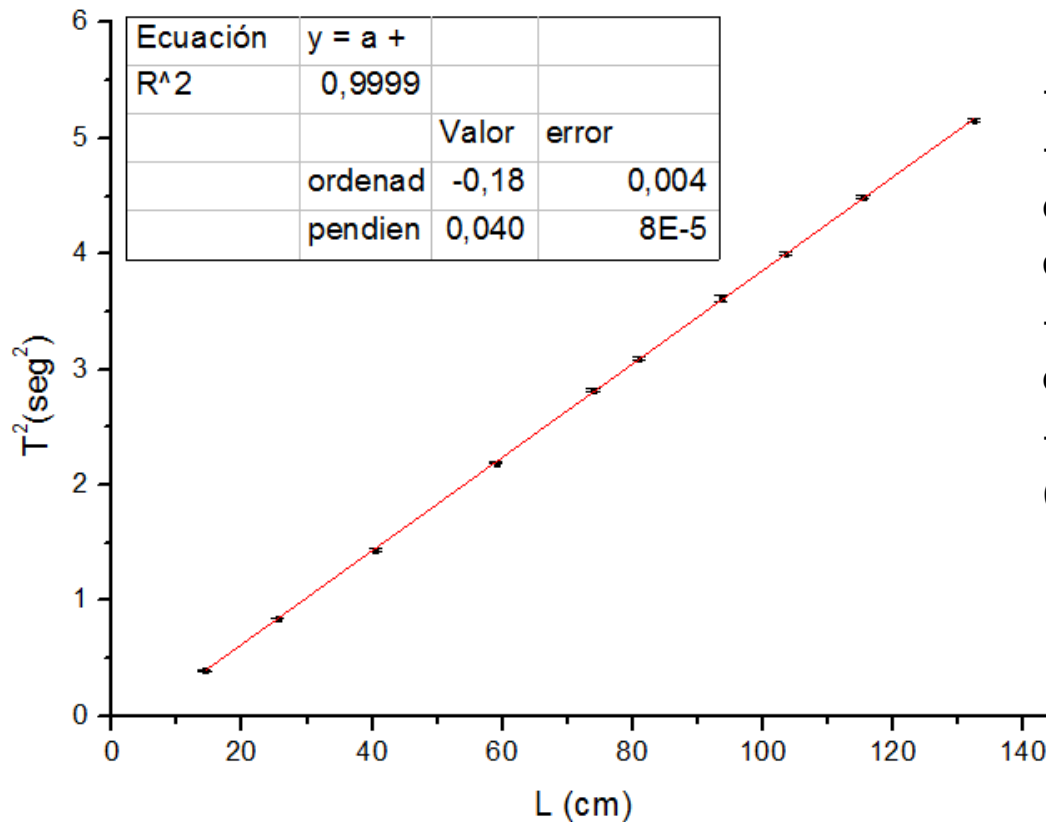
-Un factor de bondad del ajuste es el  $R^2$ . Este factor está entre 0 y 1. Cuanto más cerca de 1 mejor será el ajuste.

#### \*Gráficos no lineales

## 7) Repaso

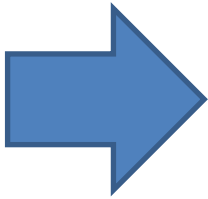
# Representación gráfica de datos experimentales

### 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
- Incertidumbres en instrumentos digitales

### 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.