

LABORATORIO 1 B

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

GUÍA 1

Mediciones Directas I

Determinación de longitudes y tiempos

OBJETIVO GENERAL

En esta práctica se busca estudiar la manera más adecuada de medir una magnitud física (MF) regular y repetitiva en forma directa, a partir de la elección del instrumental adecuado con el que se cuenta en el hogar y de la metodología que conduzca a una experiencia reproducible. Para ello, se propone determinar la longitud y el diámetro de diferentes objetos, y el período de un metrónomo.

Con estos experimentos se desea adquirir los primeros conceptos involucrados en una medición directa.

MATERIALES (LO QUE DISPONGA EN SU CASA):

- Algún objeto rectangular (o cuadrado), para determinar la longitud de uno de sus lados.
- Algún objeto con una superficie circular, para determinar su diámetro.
- Instrumentos adecuados para determinar estas medidas, por ejemplo, cinta métrica, regla o calibre.
- Instrumento adecuado para determinar el período de un metrónomo (puede utilizar el del celular o alguno de internet como: <https://es.online-timers.com/cronometro-online#>)

ACTIVIDAD 1: DETERMINACIÓN DE LONGITUD Y DE DIÁMETRO UTILIZANDO MEDICIONES DIRECTAS

Se propone que **cada integrante** del grupo **elija un objeto rectangular y determine el largo (L)** de uno de sus lados, siempre contemplando que el método elegido se encuentre dentro del criterio de Mediciones Directas.

- Con el grupo de trabajo discuta **el método** que llevará a cabo para realizar la experiencia. Esta tarea es grupal. Discutan y unifiquen ideas.
- Realice 3 mediciones de la magnitud física (MF) propuesta.** Escriba el resultado de cada medida la longitud que tomó con el formato $(x = \bar{x} \pm \Delta x)$ **Ud.**¹ *¿Cuál es la fuente de incerteza/error en cada uno de estos casos?* Escriba la **precisión del instrumento**² utilizado para su experiencia.

¿Difieren entre sí las 3 medidas en más de la resolución instrumental? Para pensar: ¿Qué haría si no fuera así?

¹Donde \bar{x} es el valor más representativo y Δx el error absoluto. En este caso, como es de cada medición, \bar{x} será el dato leído en el instrumento en cada caso.

²Precisión del instrumento = resolución del instrumento (mínima división de escala).

LABORATORIO 1 B

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

- c) Utilizando los 3 datos de L medidos, **calcule y determine el valor de la longitud de su objeto (SIEMPRE como $(x = \bar{x} \pm \Delta x)$ Ud.³)** utilizando 2 cifras significativas (indique el criterio empleado)⁴.
- d) **Determine el error relativo (ϵ_r)** de L (recuerde, este parámetro se calcula con el valor de L obtenido a partir de todas las medidas realizadas, es decir, el del ítem c)).
- e) **Compare la precisión de las MF obtenidas por los integrantes del grupo.** Discuta: *¿Qué resultado fue más preciso?*
- f) **Repita los ítems a) hasta e),** pero determinando el **diámetro (D) de una superficie circular.**

Ayuda para la organización de resultados: Utilicen una **tabla** para colocar los resultados de cada integrante del grupo. **Por ejemplo:**

Tabla 1. Resultados de la longitud (L) y del diámetro (D) de los objetos y del error relativo (ϵ_r) obtenidos por los integrantes del grupo.

Integrante	L (cm) ^a	D (cm)	ϵ_{rL} ^c	ϵ_{rD}
Ana	2,3 ± 0,1 ^b		0,043	
Pablo				
Agustina				

- ^a Se puede colocar la unidad de la medida en el símbolo que representa la MF que reportan. En ese caso, el resultado de la longitud (L) de los distintos integrantes, expuestos en las diferentes filas de la tabla, van sin la unidad.
- ^b En este ejemplo, se tomó $\Delta x = 0,1 \text{ cm}$ (mínima división de escala: una regla graduada de precisión 1 mm). Podría haberse tomado como la mitad de la mínima división de escala también. Luego, este resultado está expresado con 1 cifra significativa. *¿Cómo quedaría expresado con dos cifras significativas?*
- ^c El ϵ_r expresado corresponde a la ecuación $\epsilon_r = \left| \frac{\Delta x}{\bar{x}} \right|$, utilizando el resultado final, no el de cada medida realizada.

ACTIVIDAD 2: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ENTRE DOS PULSOS

Se propone que **cada integrante** del grupo obtenga **el tiempo transcurrido entre pulsos consecutivos de un metrónomo** (<https://drive.google.com/file/d/14m-GGo5XRFbSWEXYlf4H6u7rAw0eH10i/view?usp=sharing>).

- a) Elija el instrumento y defina el criterio de medición. **Escriba el método** que llevará a cabo para realizar la experiencia. Escriba **la precisión del instrumento** utilizado.

³Donde \bar{x} es el valor más representativo y Δx el error absoluto. En este caso, como es del valor final, \bar{x} será el promedio de las 3 mediciones.

⁴Recuerde, las cifras significativas se determinan a partir de la incerteza/error absoluto. Ver [Cifras Significativas – Ejemplos](#) en “Material Adicional” Clase 1, de la página de la materia

LABORATORIO 1 B

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

- b) Realice 40 mediciones del tiempo entre pulsos sucesivos (N = 40)
- c) Realice un histograma con los 40 datos, colocando en el eje 'Y' la frecuencia (Apéndice 1).
¿Qué forma presenta el gráfico? ¿Parece mostrar alguna forma particular, cierta simetría?
 Para jugar un poco: *¿Qué ocurre si cambia el número de columnas? ¿Mejora, empeora?*
 (Apéndice 2):

Apéndice

Apéndice 1

Encontrará la información detallada de los pasos en el Origin en el apunte: [Cómo hacer un Histograma en el Origin](#) en "Material Adicional" Clase 1, de la página de la materia, o en tutorial que se encuentra en el link: https://www.youtube.com/watch?v=iA_1i_02qGU

Tip: para realizar un histograma, la columna donde se encuentran sus datos debe tener la condición de "y" en la 1era fila donde se encuentra el nombre. Por ejemplo, A(y) y no A(x).

Para pasar de número de ocurrencias, cliquee sobre el eje **Y** del gráfico, vaya a **Tick Labels** y en **Divide by Factors** coloque el número de mediciones realizadas (en este caso N = 40).

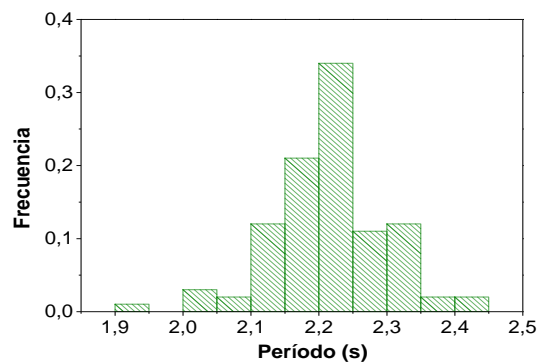
Ejemplo de Histograma:

Figura 1. Histograma de las medidas del período del metrónomo realizadas por Lucía Famá, para N = 40.

Apéndice 2

Se puede modificar el número de columnas o el ancho de las mismas. A las columnas (ancho) se las denomina intervalos de clase (se lo puede encontrar como "a" o con el nombre de *Bin Size*). Para modificar estos parámetros, haga doble click sobre alguna columna del histograma, ingrese a la solapa **Data** y deslicquee **Automatic Binning**.

Regla de Sturges: Para estimar la cantidad (C) de intervalos de clases.

$$C = 1 + \log_2(N) = 1 + 3,322 \log_{10}(N)$$

LABORATORIO 1 B

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

Tarea**Entrega 25-8 hasta las 14 hs_ en Discord dentro del foro de su grupo**

-Actividad 1: Colocar la tabla de los resultados de L , de D , y de sus ε_r de los integrantes (como en el ejemplo colocado en la guía). Una oración donde se diga qué resultado fue más preciso, cuál es menos preciso y por qué. Importante, colocar la leyenda de la Tabla que represente lo que muestra. La leyenda de la Tabla deberá ir antes de mostrar la Tabla.

-Actividad 2: Colocar el histograma de las medidas del período del metrónomo de cada integrante (será 1 gráfico por cada integrante). No olvide colocar los nombres en los ejes y las unidades que correspondan. Colocar en el eje x la escala tal de observar el histograma entero y con las marcas que coincidan con los bordes de las columnas (Figura 1). Se evaluará la correcta forma de exponer una Figura y la leyenda. La leyenda de la Figura deberá encontrarse debajo de la Figura.