

LABORATORIO DE FÍSICA 1

Estudiantes de Licenciatura en Ciencias Biológicas y Geológicas

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

ACTIVIDADES: Mediciones Directas e Indirectas**ACTIVIDAD 1: MEDICIONES DIRECTAS: DETERMINAR EL PERÍODO DE UN PÉNDULO**

Para esta primera parte se propone que mida el período temporal de un péndulo simple de aproximadamente **1 metro de longitud**. Discutir si resulta suficiente medir una vez o si debería medir varias veces.

1. Enumere todos los factores que crea que podrían afectar la medición. Incluyendo factores que pueden ser deseados (potenciales manipulaciones como el largo del hilo) o no deseados (potenciales fuentes de error como la atención del operador o su tiempo de reacción). Para cada uno de ellos, especifique como esperan que afecte la medición y como podrían controlarlo.
2. Un integrante del grupo tome 150 mediciones del período del péndulo, utilizando un cronómetro de un celular. Otro integrante del grupo tome 1 medición de 30 períodos juntos con un cronómetro de un celular.
3. Importe los 150 datos al programa de análisis (Origin). Divida los datos en diferentes grupos: $N = 150$, $N = 60$ y $N = 30$, y obtenga el valor medio, desvío estándar y error estadístico, en cada caso¹. Evalúe la influencia del tamaño de la muestra (N) sobre cada uno de estos estimadores.
4. Realice los Histogramas² de cada grupo de mediciones: $N = 150$, $N = 60$ y $N = 30$. Obtenga el bin size, la Moda, la Mediana y la Media de cada distribución de datos.
5. Obtenga la curva de Gauss³ que represente a cada distribución.

Optativo:

Existen teorías para determinar el tamaño óptimo para el bin size (a). Una de ellas propone que

$$bin\ size = 3.49\sigma N^{-\frac{1}{3}} \quad (1)$$

Calcule el bin size óptimo para $N = 150$ a partir de ec. (1) y usando el valor del desvío estándar para σ . Construya nuevamente el histograma de las 150 mediciones utilizando este valor de bin size.

¹Estadística para obtener: valor medio, desvío estándar, error estadístico, moda y mediana.

Seleccione la columna de datos y vaya a **Statistics > Descriptive Statistics > Statistics on Columns > Open dialog...** Seleccione lo que desea obtener en **Quantities to Compute** y en **Quantiles**.

¹Histograma:

Clikee 2 veces sobre la columna de datos que quiere graficar, se abrirá una ventana. Seleccione Plot designation y coloque **Y**. Recién ahí podrá realizar el histograma. Para ello, seleccione la columna de datos y vaya a **Plot > Statistics > Histogram**. Listo!

Para cambiar el bin size, cliquee 2 veces sobre cualquier columna del histograma y vaya a **Data**

LABORATORIO DE FÍSICA 1

Estudiantes de Licenciatura en Ciencias Biológicas y Geológicas

Departamento de Física, FCEyN, Universidad de Buenos Aires.

2Ajuste de Gauss:

²Para realizar el ajuste la distribución por una función gaussiana elija la función GaussAmp, que lleva la forma:

$$y = A e^{-\frac{(x-x_c)^2}{2w^2}} \quad (2)$$

Para lograr esto, presione el botón derecho del mouse sobre el histograma y elija la opción **Go to Bin WorkSheet**; se le abrirá la solapa "Book#_A Bins" (Origin). De allí haga un gráfico de puntos de las dos primeras columnas (Bin Centers (x) y Counts (y)). Para hacer el gráfico de puntos, seleccione las dos columnas y vaya a **Plot > Symbol > Scatter**. Luego con el gráfico de puntos abierto, diríjase a la solapa: **Analysis > Fitting > Non linear curve Fit** y verá que una ventana de diálogo se le abrirá. Elija la **función GaussAmp**, si clickea en la solapa **Function** vera cual es la función por la que quiere ajustar y que es igual a la que se presenta en esta guía. En la solapa "**Parameters**" defina $y_0=0$ (no existe offset en nuestro caso) e inicialice los parámetros lo mejor que pueda; una buena inicialización de parámetros ayuda a un ajuste que converja más rápido). Presione  (1 Iteration) para que el programa itere de a una vez y vea la evolución de la curva por la cual ajusta. Si presiona  (Fit until converge) el programa iterará hasta obtener la curva óptima. Al presiona **FIT** dará por concluido el proceso de ajuste y verá la función normal ajusta sus datos.

ACTIVIDAD 2: MEDICIONES INDIRECTAS: DETERMINAR G A PARTIR DE LA MEDICIÓN DEL PERÍODO DE UN PÉNDULO

La predicción teórica establece que, para un péndulo ideal simple compuesto de un hilo inextensible y una masa puntual que realiza oscilaciones de pequeña amplitud en ausencia de rozamiento, el período T viene dado por:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (3)$$

1. Determine la longitud del péndulo (L) mediante la medición directa de la longitud del hilo, L_h , (utilizando una cinta métrica) y del diámetro de la masa, L_d , (utilizando un calibre).

Considere que:

$$L = L_h + L_d \quad (4)$$

2. Calcule el valor de g y su incerteza utilizando la ec. (3), los resultados del período obtenidos en la Actividad 1 para los grupos de $N = 150$, $N = 60$ y $N = 30$, y L de la ec. (4). De esta manera obtendrá 3 valores de g con sus respectivas incertezas.
3. Compare los tres resultados mediante la precisión, exactitud y diferencias significativas.
4. Enumere todos los factores que crea que podrían afectar a los resultados obtenidos.