

LABORATORIO DE FÍSICA 1

para estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas y Geológicas

PRÁCTICA 1: Mediciones Directas e Indirectas

OBJETIVO GENERAL

En esta práctica se busca presentar la manera más adecuada de medir una magnitud: pudiendo ser ésta de manera directa o indirecta. Se buscará determinar las incertezas de las magnitudes bajo interés, aprendiendo a generar criterios para medir correctamente. Se adquirirán conocimientos básicos de estadística y de propagación de errores haciendo provecho de programas específicos para el análisis de los datos recolectados (*Origin*).

ACTIVIDAD 1 (1ER DIA): OBSERVACIÓN Y REGISTRO DE UNA MISMA MAGNITUD

Para esta primera parte se propone que mida el período temporal en que la luz de un “faro” se prende (o suena) y conocer si resulta suficiente medir una vez o varias y, en este último caso, que sucede si grafica apropiadamente las medidas adquiridas.

- a) Utilizando un cronómetro, realice 20 mediciones del período de un faro (luz) manteniendo siempre el mismo medidor.
 - i. ¿Qué observa en las mediciones realizadas?
 - ii. Para mayor comodidad, grafique sus mediciones en un histograma en el programa Origin (*primero asegúrese que su columna este setteada como columna tipo “Y”, luego botón derecho sobre la columna, elija: Plot, Statistics, Histogram*). Observe e interprete el gráfico obtenido.
- b) Realice una nueva serie de 40 mediciones realizadas por el mismo medidor.
 - i. Incorpore los datos a los anteriores (hágalo en una nueva planilla de datos) y grafique nuevamente. ¿Qué cambios observa?
 - ii. ¿Qué papel juega el Bin Size (ancho de columna) en el análisis de sus datos? ¿Cuál es la manera adecuada de definir el Bin Size? (*para modificar el Size Bin, haga doble click sobre el histograma, solapa Data y desclíckee Automatic Binning. Modifique con criterio el Size Bin*)
- c) Realice las últimas 40 mediciones (no, no es chiste) e incorpórelas a las 60 anteriores
 - i. Analice los datos obtenidos
 - ii. ¿El Size Bin elegido antes es aún el mismo?

ACTIVIDAD 1B: UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS DE ESTADÍSTICA

Una vez definido el Size Bin adecuado, estamos en condiciones de ver si la distribución de datos obtenida sigue alguna ley de la estadística.

- a) Determine la *Moda*, la *Mediana* y la *Media* de su distribución de datos. Estudie los intervalos de confianza.
- b) En el caso de que los intervalos de confianza se superpongan, ajuste la distribución por una función gaussiana da la forma:

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

Para lograr esto, haga botón derecho 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 columnas de las dos primeras columnas (Bin Centers y Bin Counts) (haga doble click en el gráfico y en la

LABORATORIO DE FÍSICA 1

para estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Biológicas y Geológicas

solapa *Spacing* coloque 0% de espaciamiento entre columnas). Luego con ese gráfico 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* verá 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).



(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.

Discuta si los valores de los parámetros ajustados son coherentes con lo analizado anteriormente.

ACTIVIDAD 2 (2DO DIA): DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE UN SÓLIDO

Se busca determinar el volumen de un sólido, para lo cual se buscan diversos métodos:

- A) POR DESPLAZAMIENTO DE VOLUMEN: Utilice una probeta graduada: llene hasta un volumen conocido con agua, coloque el objeto dentro de la probeta y estudie la diferencia de volumen en la probeta
- B) POR MEDICIÓN DE SUS LADOS: Mida el volumen del cuerpo utilizando un calibre para medir las magnitudes de interés para averiguar el volumen del cuerpo buscado.
- C) POR MEDICIÓN DE LA MASA UTILIZANDO UNA BALANZA: Pese el objeto del cual quiere conocer su volumen, obtenga la masa y utilizando la relación: $V = \frac{m}{\delta}$, donde δ es la densidad del material del cual está hecho el objeto.

En cada caso estudie estos ítems:

- a. ¿Qué suposiciones son necesarias para que cada método sea válido?
- b. ¿Todos los métodos son indirectos?
- c. En caso de haber necesitado algún valor tabulado, ¿qué incerteza se le asignó?
- d. ¿Se obtuvieron los mismos resultados mediante los distintos métodos? ¿Cómo se deben comparar?
- e. ¿Cuál fue el más preciso? ¿Corresponde al más confiable?
- f. ¿Cómo se informarían los resultados en caso de ser comparables? ¿Y si no lo fueran?
- g. ¿Son en todos los casos las magnitudes involucradas independientes?