

Mecánica y termodinámica B

TP1. Mediciones Directas

OBJETIVO GENERAL

En esta práctica se estudia como medir una magnitud medida de manera directa haciendo estadística y como asignarle una incerteza. Tiene además como objetivo conocer y adquirir conocimientos básicos de estadística tales como: medidas de posición y dispersión, histogramas y distribución Normal o de Gauss. Se utilizará Python a través de Google Colab para facilitar la observación y el análisis de los datos.

ACTIVIDAD

- 1) Medir el periodo de un faro, a través de un estímulo auditivo, 150 veces con un cronómetro digital. No tomar más de 25 periodos a la vez para no causar acostumbamiento. Debe presionarse el cronómetro una vez ocurrido el estímulo y no por sincronización o acostumbamiento. Registrar la incerteza instrumental del cronómetro.
- 2) Cargar los datos en una columna de Google Sheets habiendo previamente puesto la configuración regional de Google Sheets en modo Estados Unidos para que considere el punto como separador decimal. Poner como nombre a la columna "Periodo" (sin las comillas) y guardar el archivo en la computadora como Periodos.csv (csv = comma separated values: valores separados por comas, por eso tenemos que evitar usar la coma como separador decimal).
- 3) Importar a Google Colab el archivo Periodos.csv que está en la computadora. Para lograr esto, abrir primero el script de Python "TP1_MedicionesDirectas.ipynb" con Google Colab y luego subir el archivo "Periodos.csv" desde la PC, arrastrando el archivo con el mouse debajo de "sample_data", que se encuentra en el ícono "carpeta" del lado izquierdo de la pantalla.
- 4) Calcular algunos estadísticos de la muestra de tamaño muestral $N=150$: tamaño muestral, media muestral y desvío standard. El script calculará también el máximo, el mínimo, la mediana y los cuartiles inferior y superior que no serán utilizados. Todo se realizará ejecutando el script. Tenga en cuenta que, salvo el tamaño muestral, los estadísticos de posición y dispersión tienen unidades. ¿Cuál sería la unidad correspondiente en este caso?
- 5) Con el script, hacer histogramas del total de $N=150$ datos para distintos valores del factor de clase comenzando desde la resolución del cronómetro o incerteza instrumental hasta por lo menos un orden de magnitud mayor, por ejemplo: 0.01s, 0.05s, 0.10s, 0.15s y 0.20s. En los histogramas se dibujará la distribución de Normal o de Gauss calculada a partir del desvío muestral S y la media muestral estimados a partir de la muestra.

Mecánica y termodinámica B

- ¡Notar que la media y el desvío standard muestral no dependen del factor de clase!
- Estudiar qué ocurre con la forma del histograma cuando el factor de clase es muy pequeño, o muy grande.
- ¿Cuándo se parece el histograma a la distribución de Gauss?

6) Calcular el factor de clase según el criterio de Scott con la calculadora para el total de la muestra $N=150$ y luego realizar con el script el histograma utilizando este factor de clase. ¿Qué se observa?

Criterio de Scott:

$$Fc = \frac{3.49 S}{\sqrt[3]{N}}$$

Donde S es el desvío standard muestral y N el tamaño de muestra.

7) Con el script, tomar muestras al azar de distinto tamaño N y calcular sus estadísticos. Graficar el desvío standard muestral, la media muestral y la incerteza estadística vs N . Ajustar la escala de los gráficos para observar adecuadamente la tendencia. ¿Qué tendencia se observa?

8) Con el script, hacer los histogramas para los distintos tamaños de muestra N seleccionados en el paso anterior y observar la forma del histograma y la curva de Gauss usando un mismo factor de clase para todos los histogramas de manera de poder compararlos. Tomar el que hayamos encontrado ideal (Criterio de Scott) para $N=150$.

9) Para la muestra de tamaño $N=150$, reporte el valor del periodo del faro con sus unidades. Use como valor central la media muestral y calcule la incerteza absoluta total teniendo en cuenta la incerteza instrumental y la incerteza estadística. No olvide las unidades. En el TP 2 discutiremos cuántos dígitos considerar para expresar el periodo y su incerteza en forma adecuada.