

Laboratorio de Física 1 - segundo semestre 2023
Universidad de San Andrés

Práctica 1: Primeras mediciones, leyes de escala

Esta práctica es un poco atípica, quizás no es lo que se esperan de una primera experiencia en un laboratorio de física. Sin embargo, este trabajo es una buena excusa (y esperamos que divertida!) para afianzar conceptos de mediciones experimentales y cómo se reportan resultados, magnitudes y relaciones entre datos en el ámbito científico.

Vamos a buscar **leyes de escala** en tres ámbitos distintos. El objetivo para cada propuesta es que midan varias veces las magnitudes, reportando incertezas experimentales y estadísticas de sus mediciones. Detallen las consideraciones que tomaron para realizar cada medición. **Todas las magnitudes reportadas deben incluir su incerteza.**

Es obligatorio que realicen las propuestas 1 y 2, para cada una de ellas buscamos responder las preguntas detalladas en la sección 2 de este documento.

1. En la naturaleza

Lo que proponemos en la primera parte de esta práctica es juntar hojas de distintas plantas y medir alguna de sus características físicas, para luego estudiar como ellas dependen del tamaño de la hoja.

La idea es recolectar **por lo menos 25 hojas frescas**, que pueden o no ser de la misma especie. Lo importante aquí es que la muestra que recojan abarque **un rango amplio de tamaños**.

1. Para cada hoja midan el largo, el ancho, el área y la masa. **A tener en cuenta:** ¿cómo determinan el largo o el ancho de una forma irregular? Pueden comparar sus mediciones con mediciones indirectas realizadas mediante análisis de imágenes con algún software en, por ejemplo, *python*.
2. Realicen tres gráficos independientes cada una de las variables medidas (largo, ancho y área) en función de la masa de la hoja. Grafiquen en escala lineal.
3. Observen cada uno de los gráficos y trate de comprender e interpretar la información que cada uno de ellos tiene. ¿Hay alguno que consideran redundante o son todos independientes?

2. En la librería

En esta propuesta vamos a trabajar con hojas de impresora. Eligan un gramaje y realicen lo siguiente:

1. Tomen hojas cuadradas de lado L y masa M .
2. Hagan bollos con ellas lo mas compactos posibles.
3. Midan el diámetro D del bollo obtenido.
4. Repitan los pasos 1 a 3 para diversos tamaños L .
5. Grafiquen el tamaño D del bollo en función de la masa M .

Pueden realizar estos pasos también para distintos gramajes de hojas presentes en el laboratorio.

Análisis de ambas propuestas

Observando los gráficos que obtengan de **ambas experiencias**, respondan:

- ¿Qué forma tienen los datos? (p. ej.: recta, cuadrática, raíz cuadrada, etc).
- ¿Es posible realizar un ajuste lineal de los datos que resulte en una buena descripción de la relación entre variables?

Ahora repitan los gráficos de los ítems anteriores, pero esta vez utilizando un gráfico con escalas logarítmicas en ambos ejes coordenados. Observen los nuevos gráficos y reflexionen acerca de las siguientes preguntas:

- ¿Qué forma adoptan en esta nueva representación?
- ¿Qué información es posible obtener de un ajuste lineal en esta representación?
- ¿Cómo interpretan físicamente lo obtenido para la dependencia, por ejemplo, D vs M ?

3. Opcional: en el lenguaje y otras misceláneas

Este punto es opcional, es sólo a modo de contar un dato curioso y de reforzar el concepto de leyes de escala. Recomendamos acompañar esta práctica con el [The Zipf's mystery](#) del youtuber VSauce.

- Calculen la frecuencia de la ocurrencia de palabras en libros en distintos idiomas. Comparen distintos libros y distintos idiomas. ¿Qué relación observan para cada uno? ¿Cómo se comparan distintos idiomas entre sí?

Si se quedaron con ganas, [esta página](#) es un complemento de un *review* sobre distribuciones de ley de potencias en datos empíricos, escrito por Aaron Clauset, Cosma R. Shalizi y M.E.J. Newman.

Entrega del informe

Escribir un informe técnico reportando los resultados de los experimentos. El informe debe contar con una introducción, descripción de los métodos experimentales, análisis de los resultados y conclusiones.