

## Guía 4: Leyes de escala

Cátedra: Prof. Augusto Roncaglia - Depto. Física, FCEyN, UBA.

**Objetivo general:** Esta práctica tiene como objetivo estudiar relaciones no lineales entre magnitudes, en particular aquellas que siguen una ley de escala.

### Actividad 1: Determinación de la relación entre largo y masa de hojas.

Como ejemplo concreto para esta práctica, se propone utilizar un caso de estudio de interés en biología: las leyes de escala en la morfología de plantas. Un ejemplo destacable de la aparición de leyes de escala en biología es el caso de las leyes alométricas que se expresan de la forma:

$$Y = Y_0 M^b \quad (1)$$

donde  $Y$  es una variable biológica dada y  $M$  es la masa, mientras que  $b$  e  $Y_0$  son constantes. Muchos y variados fenómenos biológicos tienen la particularidad de escalar por “cuartos”. Por ejemplo, la tasa metabólica escala como  $M^{3/4}$ , el ritmo cardíaco y la tasa de metabolismo celular escalan como  $M^{1/4}$ , el tiempo de circulación de la sangre y el crecimiento embrionario escalan como  $M^{1/4}$ . Existe un modelo desarrollado por West, Brown y Enquist [1] que propone que, tanto en plantas como en animales, la evolución por selección natural ha resultado en optimizar las redes vasculares de forma fractal. Esta es la principal hipótesis que permite predecir las leyes de escala mencionadas anteriormente, entre muchas otras [2].

- Grafique largo o ancho de las hojas en función de la masa de las mismas. ¿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?
- ¿Qué incerteza asignó a las mediciones de largo/ancho?
- Linealice la ecuación (1) y obtenga el exponente  $b$ . ¿Se corresponde con el modelo planteado por West, Brown y Enquist? ¿Se le ocurren maneras de mejorar el experimento?

## Referencias

- [1] West, Brown & Enquist. *Science* 276, 122 (1997).
- [2] Price & Enquist. *Functional Ecology* 20, 11 (2006).