

## Análisis de relaciones entre dos magnitudes

### Objetivos

- Analizar la relación que se puede establecer entre dos magnitudes medidas que presenta características no-lineales.
- Determinar la forma funcional que mejor aproxima a dicha relación.

### Introducción

Se desea estudiar la forma de determinar la relación que se puede establecer entre dos magnitudes medidas y tratar de obtener la forma funcional que mejor aproxime a esta relación.

Para ello, se propone el estudio de las denominadas leyes de escalas. Estas leyes pueden aplicarse en muchos sistemas de la naturaleza. Un ejemplo destacable de la aparición de las leyes de escala en biología es el caso de las *leyes Alométricas*, que se expresan como una relación potencial entre dos variables de la forma:

$$y = y_0 m^\beta \quad (1)$$

donde  $y$  es la variable biológica,  $m$  es la masa, y tanto  $\beta$  como  $y_0$  son dos parámetros del sistema de estudio que caracterizan la relación.

En esta práctica vamos a utilizar un caso de estudio de interés en biología: las leyes de escala en la morfología de plantas. Muchos fenómenos biológicos relacionan un parámetro biológico de un sistema con la masa mostrando que escalan como “cuartos”. Por ejemplo, la tasa metabólica se comporta como  $M^{3/4}$ , el ritmo cardíaco y la tasa de metabolismo celular como  $M^{-1/4}$ , el tiempo de circulación de la sangre y crecimiento embrionario como  $M^{1/4}$ .

### Actividades

Se propone coleccionar alrededor de 15 hojas frescas que permanezcan a una misma especie (ojo, serviría también si fueran de especies diferentes, pero no es el caso que usaremos en clase). El tamaño de las hojas debe abarcar un amplio rango (lo ideal sería poder lograr que la longitud/radio/tamaño de la más grande sea 3 veces mayor que la de la más pequeña).

Se desea obtener la función que mejor aproxime a la relación entre la masa y el largo de las hojas, por un lado, y de la masa y el área por otro lado. Para ello, se desea determinar los parámetros de la función alométrica:  $y_0$  y  $\beta$ .

La idea es realizar dos gráficos: uno que represente el largo (o radio) en función de la masa y, el otro, el área en función de la masa.

- ¿Qué forma tienen los gráficos obtenidos? (por ejemplo: recta, función cuadrática, función exponencial, etc).
- ¿Cómo obtendría los parámetros de la función alométrica ( $y_0$  y  $\beta$ ) del gráfico?
- ¿Se podría realizar un ajuste lineal sobre los datos de los gráficos tal que resulte en una buena descripción de la relación entre las variables?

Repita los gráficos del ítem anterior, pero modificando ambos ejes coordenados de los gráficos a escalas logarítmicas.

- ¿Qué forma adoptan en esta nueva representación?
- ¿Se podría realizar un ajuste lineal sobre los datos ahora?
- ¿Cómo obtendría los parámetros que de la relación entre las variables ( $y_0$  y  $\beta$ )?

Para cada caso, se propone utilizar la función de la *ecuación 1*, llevarla a una función lineal y graficar nuevamente.

- Sobre este último gráfico, realice un ajuste lineal utilizando el método de cuadrados mínimos y obtenga los parámetros de la relación entre las variables ( $y_0$  y  $\beta$ ).