

El Laboratorio en casa

Leyes de Escala

1. Introducción

Las leyes de escala son en general de la forma:

$$A(x) = Bx^d$$

Las hojas de las plantas pueden ser modeladas para su estudio. Supongamos que queremos hacer una modelo de una hoja de una planta en general. Podemos aproximarlo con un cuerpo como el siguiente:

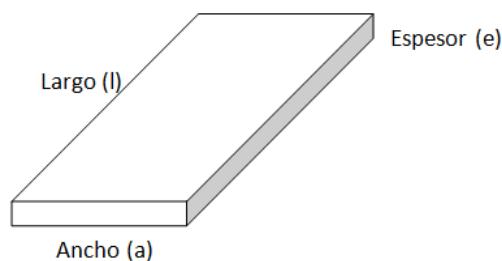


Figura 1: Modelo de la hoja

Suponiendo que la densidad es constante en la hoja, podemos determinar su masa como el producto de la densidad por el volumen, $m = \delta \cdot V$, donde el volumen en este modelo es $V = eal$, espesor, ancho y largo de la hoja modelo de la figura 1.

Dado que las hojas en general mantienen su forma podemos decir que el largo y el ancho mantienen una proporción, es decir $\frac{a}{l} = k$ (k valor constante).

Luego:

$$m \propto el^2$$

Ahora para el espesor podemos considerar tres casos:

- a) Si el espesor creciera también proporcionalmente con el largo es decir: $e = cl$ en donde c es constante. Podemos expresar la masa como:

$$m \propto l^3 \tag{1}$$

- b) Si en cambio el espesor creciera más lentamente el espesor tendríamos que:

$$e = cl^\epsilon,$$

en donde $0 \leq \epsilon \leq 1$. Con lo cual la masa m sería proporcional según:

$$m \propto kl^{(2+\epsilon)} \tag{2}$$

- c) Y si finalmente el espesor e decreciera con el incremento del largo l tendríamos que:

$$e = cl^{-\epsilon},$$

en donde $0 \leq \epsilon \leq 1$. Entonces la masa estaría en relación:

$$m \propto kl^{(2-\epsilon)} \tag{3}$$

2. Equipo

Hojas de plantas disponibles en su lugar de trabajo, una regla y una balanza hogareña.

3. Sugerencias de Trabajo

- Recolectar un conjunto de hojas de una planta de distintos tamaños.
- Se miden los largos y las masas de las correspondientes hojas.
- Luego debemos realizar análisis gráfico lo que nos permitirá poner a prueba el modelo y ver en cuál de las tres relaciones se asocia mejor a las mediciones obtenidas.

En los siguientes links mostramos una manera posible de cuantificar las masas de las hojas con una balanza casera y cómo manejar los datos en Excel.

[Balanza de brazos iguales](#)

[Tratamiento de datos en Excel](#)

4. Para aprender más de leyes de escala

- De un rollo de alambre corte trozos de distinta longitud. Mida las longitudes y las masas de los trozos. Confeccione una tabla y grafique. Evalúe a través del gráfico cuál es la ley que surge de masa en función de la longitud. [Compare con el modelo propuesto para las hojas de plantas.](#)
- Consiga un juego de varias tuercas de distintos tamaños. Mida su diámetro y masa correspondientes. Confeccione la tabla y grafique la masa en función del diámetro. Evalúe cómo se comporta en este caso la relación entre las variables. [Compare con los casos anteriores.](#)

Para más detalles ve el artículo [Leyes de Escala](#)