



Laboratorio 1A: Ajuste por el método de los cuadrados mínimos

Nombres:

Fecha: _____ Puntos obtenidos: _____ Nota: _____

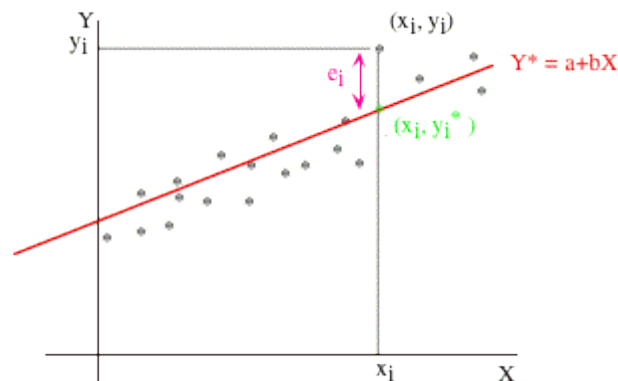
Objetivo: Introducir al estudiante mediante un ejemplo práctico al análisis de datos experimentales por el método de mínimos cuadrados

Introducción:

En un laboratorio se comparan los resultados de los experimentos con las fórmulas teóricas, es decir, comprobamos si las medidas concuerdan con los valores que predice la teoría. Como hemos visto, las mediciones siempre están afectadas por errores y para determinar con precisión el grado de concordancia es preciso efectuar cálculos estadísticos.

Esta tarea no siempre es fácil y en ciertos experimentos el análisis matemático de los datos puede ser muy complejo. Sin embargo, para los casos sencillos existen fórmulas sencillas de gran utilidad práctica, como es el método de los cuadrados mínimos. Puede emplearse para aproximar un conjunto de datos por funciones bastante generales, pero en este taller ajustaremos una recta de la forma **$Y = bX + a$**

El método de mínimos cuadrados calcula a partir de los N pares de datos experimentales (X_i, Y_i) los valores de la pendiente y del punto de corte con el eje que mejor ajustan los datos a una recta.





Las ecuaciones que hay que utilizar considerando un conjunto de N datos, son las siguientes-

$$a = \frac{(\sum_{i=1}^N Y_i)(\sum_{i=1}^N X_i^2) - (\sum_{i=1}^N X_i)(\sum_{i=1}^N X_i Y_i)}{N(\sum_{i=1}^N X_i^2) - (\sum_{i=1}^N X_i)^2} \text{ y la pendiente } b = \frac{N(\sum_{i=1}^N X_i Y_i) - (\sum_{i=1}^N X_i)(\sum_{i=1}^N Y_i)}{N(\sum_{i=1}^N X_i^2) - (\sum_{i=1}^N X_i)^2}$$

Donde a es el intercepto y b es la pendiente.

Parecen complicadas, pero pueden manejarse fácilmente si se manejan con orden.

Instrucciones

Considere el siguiente conjunto de datos experimentales

i	t[s]	T[°C]
1	0,8	1,5
2	1,9	2,0
3	3,0	4,0
4	5,0	4,6
5	6,0	4,7
6	8,0	8,5
7	10	9,9

- Confeccione un gráfico **Temperatura vs tiempo**
- Supongamos que el modelo que mejor se ajusta a los datos, es lineal de la forma $T=bt+a$, donde b es el intercepto y a es la pendiente. Determine la unidad de medida de ambas constantes (a y b)
- Aplicaremos el método de los cuadrados mínimos para determinar el valor de a y b, para esto complete la siguiente tabla. Siga el ejemplo de la primera fila

i	t _i	T _i	t _i ²	t _i *T _i
1	0,8	1,5	0,64	1,2
2				
3				
4				
5				
6				
7				



- d. Escriba las ecuaciones para a y b en término de las variables del ejemplo (X=t e Y=T)
- e. Evalúe las siguientes sumatorias

$\sum_{i=1}^7 t_i =$
$\sum_{i=1}^7 T_i =$
$\sum_{i=1}^7 t_i^2 =$
$\sum_{i=1}^7 t_i * T_i =$

- f. Evalúe las expresiones para a y b
- g. Finalmente escriba la ecuación correspondiente al modelo experimental obtenido