

# ANÁLISIS

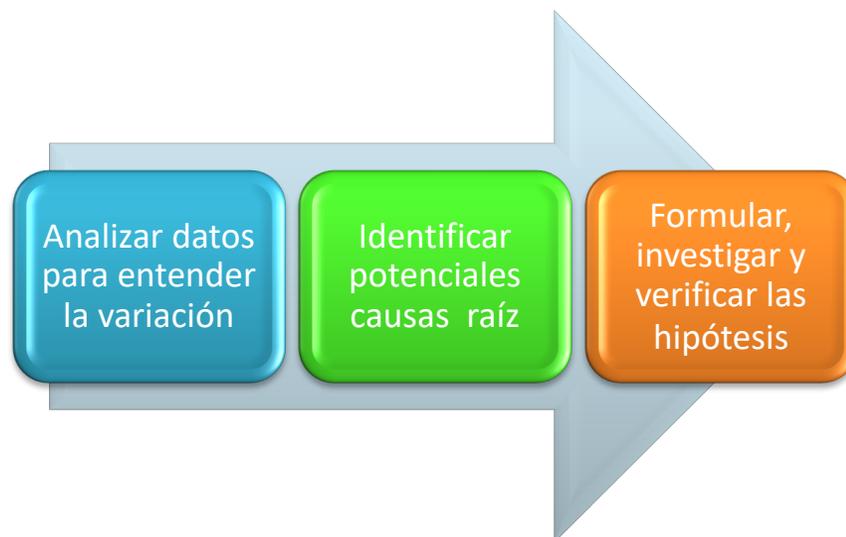
## Parte 3



# Proceso de la fase de Análisis

## Entradas:

- Indicadores clave definidos
- Procedimiento de colección de datos definido
- Sistema de medición capaz
- Línea base del proceso cuantificada



## Proceso

## Salidas:

- Función de transferencia definida
- Causas raíz de las variaciones identificadas y confirmadas

# Análisis de Regresión Múltiple

# Estimación de parámetros utilizando Mínimos Cuadrados

Tabla de datos

$y$	$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_k$
$y_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	$\dots$	$x_{1k}$
$y_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	$\dots$	$x_{2k}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
$y_n$	$x_{n1}$	$x_{n2}$	$\dots$	$x_{nk}$



# Estimación de parámetros utilizando Mínimos Cuadrados

Representación matricial y solución:

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\epsilon}$$

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, \quad \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nk} \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}, \quad \text{and} \quad \boldsymbol{\epsilon} = \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_n \end{bmatrix}$$

# Ejemplo 1

Una compañía de gas natural desea predecir el consumo de combustible para cada semana en cierta ciudad. Ha seleccionado dos variables independientes para hacer la predicción:

- La temperatura promedio de la semana
- El índice de enfriamiento: que es un número que resume los efectos de otros factores del clima como son: velocidad del viento, cubierta de nubes, frentes climáticos, etc.

La compañía ha reunidos los datos y los presenta a continuación.  
Construye el modelo de regresión lineal múltiple.



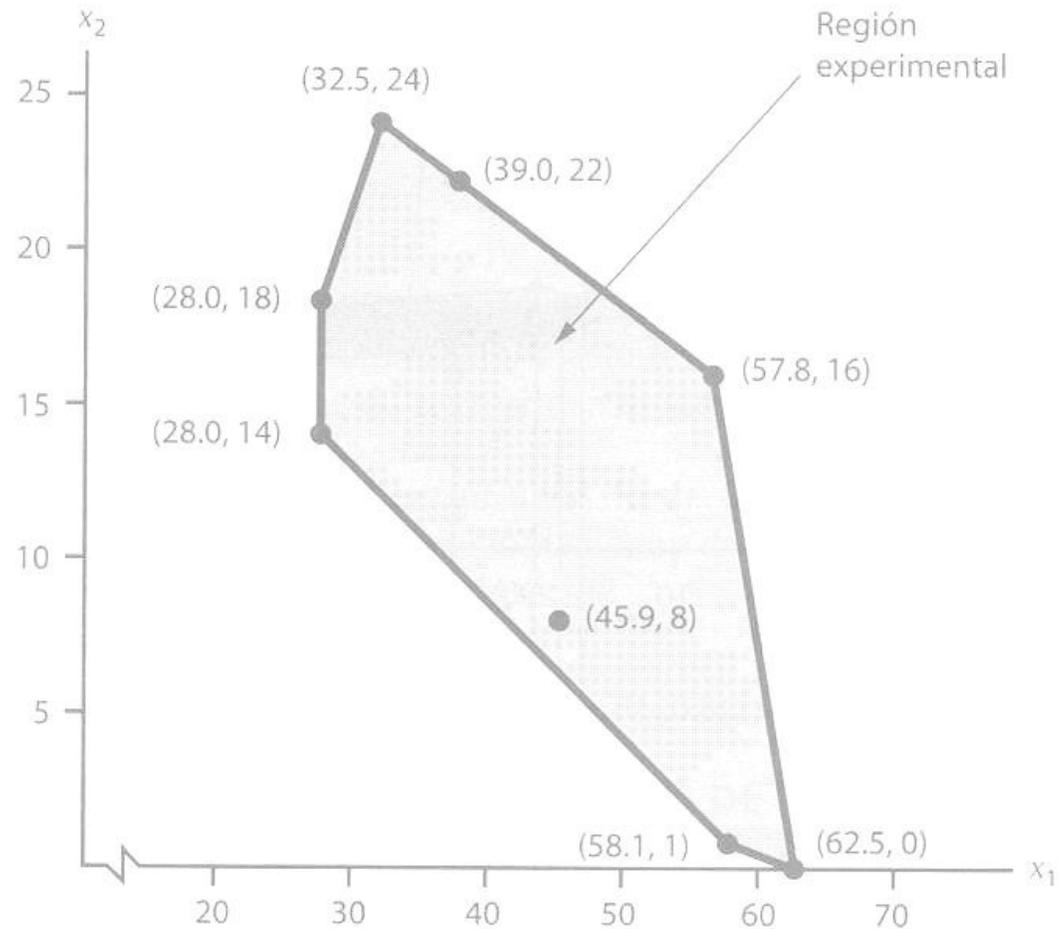
# Ejemplo 1

Semana	Temperatura promedio	Indice de enfriamiento	Consumo de combustible
1	28	18	12.4
2	28	14	11.7
3	32.5	24	12.4
4	39	22	10.8
5	45.9	8	9.4
6	57.8	16	9.5
7	58.1	1	8
8	62.5	0	7.5



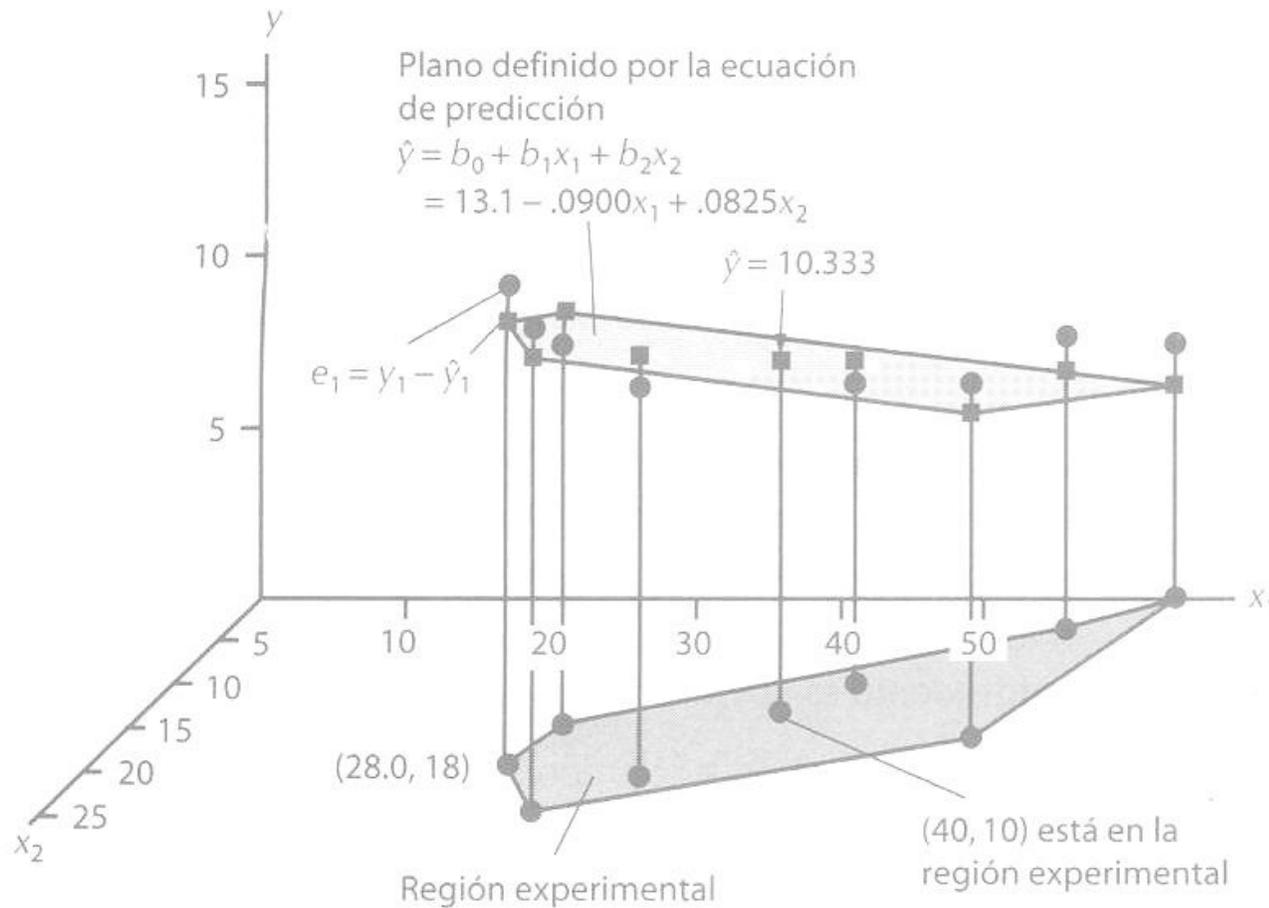
# Regresión lineal múltiple

## Ejemplo 1- Interpretación gráfica



# Regresión lineal múltiple

## Ejemplo 1- Interpretación gráfica



# Ejemplo 2

El dueño de una pequeña compañía que embotella garrafones de agua, sospecha que el tiempo de entrega a los clientes está relacionado con el número de piezas a entregar y con la distancia a la que se entregará la mercancía. Se colectaron por 25 días los datos, los cuales se muestran en el archivo adjunto.

Se le pide realizar la modelación matemática que ajuste de mejor manera los datos mostrados.



# Ejemplo 3

De una base de datos europea, se ha extraído información acerca de cuatro variables de tipo económico:

- Producto interno bruto de Europa
- Gasto efectuado en educación
- Tasa de desempleo
- Salario medio a empleados

Se desea conocer si el PIB está relacionado con las variables enlistadas y si puede construirse un modelo predictivo del mismo.

