

## Ayudantía 2 - Mat044

21 de septiembre de 2021

# Covarianza

## Cov(X,Y):

Covarianza entre dos variables  $X$  e  $Y$  (muestras:  $(x_1, x_2, \dots), (y_1, y_2, \dots)$ )

$$\text{cov}(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

## Correlación:

$$\text{corr}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2) (\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2)}} = \frac{\sigma_{XY}}{\sqrt{\sigma_x^2 \sigma_y^2}}$$

## Datos de cemento Portland

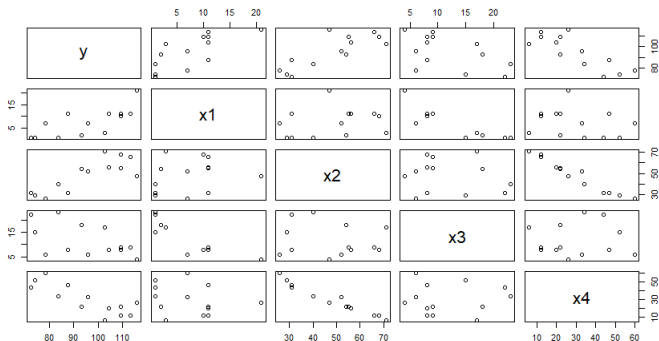
Estudio experimental relacionando la emisión de calor durante la producción y endurecimiento de 13 muestras de cementos. Se consideraron 4 compuestos para los clinkers desde los que se produce el cemento.

La variable a estudiar ( $Y$ ) es la emisión de calor luego de 180 días de curado, medio en calorías por gramo de cemento. Las variables controladas (regresores) son los porcentajes de los cuatros compuestos:

- Aluminato tricálcico ( $X_1$ )
- Silicato tricálcico ( $X_2$ )
- Ferrito Aluminato tetracálcico ( $X_3$ )
- Silicato dicálcico ( $X_4$ )

$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
78.5	7	26	6	60
74.3	1	29	15	52
104.3	11	56	8	20
87.6	11	31	8	47
95.9	7	52	6	33
109.2	11	55	9	22
102.7	3	71	17	6
72.5	1	31	22	44
93.1	2	54	18	22
115.9	21	47	4	26
83.8	1	40	23	34
113.3	11	66	9	12
109.4	10	68	8	12
$\bar{Y}$	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{X}_3$	$\bar{X}_4$
95.423077	7.461538	48.153846	11.769231	30.000000

Cuadro: Datos de cemento Portland.



	y	x1	x2	x3	x4
y	226.31359	64.66346	191.07949	-51.519231	-206.808333
x1	64.66346	34.60256	20.92308	-31.051282	-24.166667
x2	191.07949	20.92308	242.14103	-13.878205	-253.416667
x3	-51.51923	-31.05128	-13.87821	41.025641	3.166667
x4	-206.80833	-24.16667	-253.41667	3.166667	280.166667

Cuadro: Matriz de covarianza.

Luego, considerando la matriz de correlación:

	y	x1	x2	x3	x4
y	1.0000000	0.7307175	0.8162526	-0.5346707	-0.8213050
x1	0.7307175	1.0000000	0.2285795	-0.8241338	-0.2454451
x2	0.8162526	0.2285795	1.0000000	-0.1392424	-0.9729550
x3	-0.5346707	-0.8241338	-0.1392424	1.0000000	0.0295370
x4	-0.8213050	-0.2454451	-0.9729550	0.0295370	1.0000000

Cuadro: Matriz de correlación.

- ¿Cuáles son los componentes que más influyen en variable de estudio Y: emisión de calor luego de 180 días de curado?
- ¿Cuáles son las que menos influyen?

Considerando lo estudiado, que se puede concluir sobre los distintos tipos de compuestos y su relación con el endurecimiento de las muestras de cemento?