

1. Un ingeniero realizó un experimento para determinar el rendimiento total del aceite por lote de cacahuate, para ello tuvo en cuenta variables como la presión, temperatura del CO2 aplicado, la humedad y el tamaño de partícula de los cacahuates. Los 16 datos recolectados aparecen a continuación

Cuadro 1: Datos de estudio sobre el rendimiento total de aceite por lote de cacahuate.

Rendimiento $[y]$	Presión $[X_1]$	Temperatura $[X_2]$	Humedad $[X_3]$	Tamaño de partícula $[X_5]$
63	415	25	5	1.28
21	550	25	5	4.05
36	415	95	5	4.05
99	550	95	5	1.28
24	415	25	15	4.05
66	550	25	15	1.28
71	415	95	15	1.28
54	550	95	15	4.05
23	415	25	5	4.05
74	550	25	5	1.28
80	415	95	5	1.28
33	550	95	5	4.05
63	415	25	15	1.28
21	550	25	15	4.05
44	415	95	15	4.05
96	550	95	15	1.28

- a) Calcule la matriz de varianzas-covarianzas.
- b) Calcule la matriz de correlaciones.
- c) Escriba un modelo con las covariables en forma escalar.
- d) Añada una columna de unos al principio de los datos (excluyendo la covariable), de ahora en adelante dicha matriz será nombrada  $\mathbf{X}$ .
- e) Calcule las matrices  $\mathbf{X}^T\mathbf{X}$ ,  $(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}$ ,  $(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}(\mathbf{X}^T\mathbf{y})$ ,  $\mathbf{X}(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}(\mathbf{X}^T\mathbf{y})$  y  $\mathbf{y} - \mathbf{X}(\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}(\mathbf{X}^T\mathbf{y})$ .
- f) Ajuste el modelo usando la función `lm` y compare los resultados obtenidos con lo obtenido en el punto anterior.
- g) Dé interpretación a los parámetros y si son o no significativos a un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

**Nota:** la base de datos se encuentra como `table.b7` en el paquete `MPV`