1. Un investigador considera tres índices para medir la severidad de los ataques al corazón. Los valores de esos índices para $n = 40$ pacientes con ataque al corazón que llegan a las emergencias de un hospital producen las siguientes estadísticas resumidas

$$\overline{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 46.1 \\ 57.3 \\ 50.4 \end{bmatrix} \text{ y } \mathbf{S} = \begin{bmatrix} 101.3 & 63.0 & 71.0 \\ 63.0 & 80.2 & 55.6 \\ 71.0 & 55.6 & 97.4 \end{bmatrix}$$

   (a) Los tres índices son evaluados para cada paciente. Realice una prueba para la igualdad de las medias de los índices con $\alpha = 0.05$.

   (b) Juzgue las diferencias entre pares de las medias de los índices usando intervalos de confianza (T^2) simultáneos del 95 %.

2. Observaciones sobre dos respuestas fueron coleccionadas para dos tratamientos Las observaciones vectoriales $[x1, x2]'$ fueron:

$$\text{Tratamiento 2}: \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 1 \\ 6 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\text{Tratamiento 3}: \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 5 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

   (a) Calcule $\boldsymbol{S}_{pooled}$

   (b) Realice la prueba $H_0 : \boldsymbol{\mu}_2 - \boldsymbol{\mu}_3 = \mathbf{0}$ usando un enfoque de dos muestras con $\alpha = .01$.

   (c) Construya un intervalo de confianza simultáneo (T^2) del 99% para las diferencias $\mu_{2i} - \mu_{3i}$, $i = 1, 2$

3. Dados los datos

z_1	10	5	7	19	11	18
z_2	2	3	3	6	7	9
y	15	9	3	25	7	13

   (a) Ajuste el modelo de regresión lineal

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 z_{j1} + \beta_2 z_{j2} + \varepsilon_j, \quad j = 1, 2, \ldots, 6$$

   (b) Determine los intervalos de confianza del 95% simultáneos (uno a la vez) para β_1 y β_2.

   (c) Comprueba la prueba de hipótesis nula de que sólo el coeficiente β_1 es cero.

   (d) Determine el valor esperado de la predicción ($E(Y)$) para $z_1 = 6$ y $z_2 = 4$. Calcule su intervalo de confianza del 95% correspondiente (el del valor esperado).

(e) Determine el intervalo de confianza del 95% para la predicción (Y) cuando $z_1 = 6$ y $z_2 = 4$.

4. La librería `MASS` (carguela con `library(MASS)`) contiene el dataset de `Boston`, el cual registró la variable `medv` (valor medio de una casa) para 506 barrios en Boston. En este ejercicio, se buscará predecir la variable `medv` usando 13 predictores tales como: `rm` (número promedio de habitaciones por casa), `age` (promedio de la edad de las casas), y `lstat` (porcentaje de hogares con bajo nivel socioeconómico).

   Para este ejercicio puede usar la función `lm` de R.

   (a) Realice el ajuste de regresión lineal simple usando como variable independiente `lstat`. Realice un resumen de los resultados (use la función `summary`). ¿Es la pendiente (coeficiente asociado a lstat) cero? Justifique estadísticamente su respuesta.

   (b) Determine el intervalo de confianza del 95% para los coeficientes (use la función `confint()`.

   (c) Realice las predicciones para el valor esperado de `medv` y los correspondientes intervalos de confianza del 95% para los valores de `lstat=c(5,10,15)`. Sugerencia: use `predict()`. Determine el intervalo de confianza para la predicción (no el valor esperado).

   (d) Grafique el diagrama de dispersion de `medv` y `lstat` y la recta de regresión (use `abline`).

   (e) Realice la regresión lineal de `medv` utilizando todas las variables independientes. Determine los intervalos de confianza del 95% de los coeficientes asociados a las variables independientes.

   (f) Con el modelo anterior (e) determine el intervalo de confianza del 95% del valor esperado de `medv` para el valor promedio de las variables independientes. Ahora, determine el intervalo de confianza del 95% para la predicción usando el mismo vector de entrada.

5. Se realizan observaciones de dos respuestas sobre tres tratamientos. Los vectores de observación $\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ son:

   $$\text{Tratamiento 1}: \begin{bmatrix} 2 \\ 9 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 7 \\ 5 \end{bmatrix}$$

   $$\text{Tratamiento 2}: \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 9 \\ 4 \end{bmatrix}$$

   $$\text{Tratamiento 3}: \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 7 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ 9 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

   (a) Construya la tabla de one-way MANOVA.

(b) Evalue el Lambda de Wilk , $\Lambda*$, y realice una prueba de hipótesis sobre los efectos de tratamientos. Set $\alpha = .05$.

(c) Repita la prueba considerando que la muestra es grande.