

# Documento de uso

Edgar Steven Baquero Acevedo

Septiembre 9, 2020

## Primera parte

Para la primera parte tenemos que llamar la función `main_function` ubicada en el archivo `elementary_operations.R`. Así, tomando como ejemplo la siguiente matriz:

$$m = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 6 & 3 \\ 7 & 8 & 9 & 5 \end{pmatrix}$$

para ingresarla nos pedirá que ingresemos el tamaño de la matriz separado por coma. En nuestro caso, la matriz es  $3 \times 4$ :

```
# > main_function()
# Enter the size of the matrix separated by coma (,):3,4
```

Luego, nos pedirá los datos de las filas separados por coma:

```
# [1] "Enter the data by rows, separated by coma (,)"
# Row 1: 1,2,3,-1
# Row 2: 4,5,6,3
# Row 3: 7,8,9,5
```

Una vez hecho esto, nos aparecerá un menú:

```
# [1] "1. Intercambiar filas."
# [1] "2. Multiplicar una fila por un escalar distinto de 0."
# [1] "3. Reemplazar una fila por un múltiplo escalar de otra fila."
# [1] "4. Salir"
```

En nuestro caso, seleccionaremos 1, e intercambiamos la fila 2 y 3:

```
# ¿Qué operación quieres realizar?:1
# ingresa las filas a intercambiar, separado por coma:2,3
# [1] "¡operación realizada!"
#      [,1] [,2] [,3] [,4]
```

```
# [1,] 1 2 3 -1
# [2,] 7 8 9 5
# [3,] 4 5 6 3
```

Efectivamente, nuestra matriz tiene la forma:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 7 & 8 & 9 & 5 \\ 4 & 5 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

Por motivos prácticos volveremos a intercambiar la mismas filas (2 y 3):

```
# [1] "1. Intercambiar filas."
# [1] "2. Multiplicar una fila por un escalar distinto de 0."
# [1] "3. Reemplazar una fila por un múltiplo escalar de otra fila."
# [1] "4. Salir"
# ¿Qué operación quieres realizar?:1
# ingresa las filas a intercambiar, separado por coma:2,3
# [1] ";operación realizada!"
#      [,1] [,2] [,3] [,4]
# [1,] 1 2 3 -1
# [2,] 4 5 6 3
# [3,] 7 8 9 5
# [1] "1. Intercambiar filas."
# [1] "2. Multiplicar una fila por un escalar distinto de 0."
# [1] "3. Reemplazar una fila por un múltiplo escalar de otra fila."
# [1] "4. Salir"
```

De nuevo, obtenemos nuestra matriz original  $m$ .

Ahora con la opción 2, multiplicaremos la fila 2 por 2. Esto es:

```
# [1] "1. Intercambiar filas."
# [1] "2. Multiplicar una fila por un escalar distinto de 0."
# [1] "3. Reemplazar una fila por un múltiplo escalar de otra fila."
# [1] "4. Salir"
# ¿Qué operación quieres realizar?:2
# ingresa la fila y el escalar, separado por coma:2,2
# [1] ";operación realizada!"
#      [,1] [,2] [,3] [,4]
# [1,] 1 2 3 -1
# [2,] 8 10 12 6
# [3,] 7 8 9 5
```

Efectivamente, tenemos la matriz:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 8 & 10 & 12 & 6 \\ 7 & 8 & 9 & 5 \end{pmatrix}$$

Ahora, con la operación 3, empezaremos a reducirla a forma escalonada: Hagamos  $F_2 = F_2 - 8F_1$ :

```
# [1] "1. Intercambiar filas."
# [1] "2. Multiplicar una fila por un escalar distinto de 0."
# [1] "3. Reemplazar una fila por un múltiplo escalar de otra fila."
# [1] "4. Salir"
# ¿Qué operación quieres realizar?:3
# ingresa la fila a la que sumarás,
#           la fila que sumarás y el múltiplo escalar de esta última,
#           separado por coma:2,1,-8
# [1] ";operación realizada!"
# [1] -8
#           [,1] [,2] [,3] [,4]
# [1,]      1      2      3     -1
# [2,]      0     -6    -12     14
# [3,]      7      8      9      5
```

Ahora haremos  $F_3 = F_3 - 7F_1$ :

```
# [1] "1. Intercambiar filas."
# [1] "2. Multiplicar una fila por un escalar distinto de 0."
# [1] "3. Reemplazar una fila por un múltiplo escalar de otra fila."
# [1] "4. Salir"
# ¿Qué operación quieres realizar?:3
# ingresa la fila a la que sumarás,
#           la fila que sumarás y el múltiplo escalar de esta última,
#           separado por coma:3,1,-7
# [1] ";operación realizada!"
# [1] -7
#           [,1] [,2] [,3] [,4]
# [1,]      1      2      3     -1
# [2,]      0     -6    -12     14
# [3,]      0     -6    -12     12
```

Por último haremos  $F_3 = F_3 - F_2$  para obtener la forma escalonada:

```
# [1] "1. Intercambiar filas."
# [1] "2. Multiplicar una fila por un escalar distinto de 0."
# [1] "3. Reemplazar una fila por un múltiplo escalar de otra fila."
# [1] "4. Salir"
# ¿Qué operación quieres realizar?:3
# ingresa la fila a la que sumarás,
#           la fila que sumarás y el múltiplo escalar de esta última,
#           separado por coma:3,2,-1
# [1] ";operación realizada!"
```

```
# [1] -1
#      [,1] [,2] [,3] [,4]
# [1,]    1    2    3   -1
# [2,]    0   -6  -12   14
# [3,]    0    0    0   -2
# [1] "La matriz se redujo a forma escalonada:"
#      [,1] [,2] [,3] [,4]
# [1,]    1    2    3   -1
# [2,]    0   -6  -12   14
# [3,]    0    0    0   -2
```

Donde confirmamos que el programa verifica que se llegó a la forma escalonada deseada:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 0 & -6 & -12 & 14 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

## Segunda parte

Para la segunda parte, es necesario estar en el archivo `reduce_to_echelon.R`, y ejecutar la función `main_function2` presente allí mismo: tomando el mismo ejemplo:

$$m = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 6 & 3 \\ 7 & 8 & 9 & 5 \end{pmatrix}$$

para ingresarla nos pedirá que ingresemos el tamaño de la matriz separado por coma. En nuestro caso, la matriz es  $3 \times 4$ :

```
# main_function2()
# Enter the size of the m×n matrix separated by coma (,):3,4
```

De nuevo, llenamos la matriz por filas:

```
# Enter the size of the m×n matrix separated by coma (,):3,4
# [1] "Enter the data by rows, separated by coma (,)"
# Row 1: 1,2,3,-1
# Row 2: 4,5,6,3
# Row 3: 7,8,9,5
#      [,1] [,2] [,3] [,4]
# [1,]    1    2    3   -1
# [2,]    4    5    6    3
# [3,]    7    8    9    5
```

Y efectivamente, una vez llenada, nos redujo a la matriz escalonada reducida:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 0 & -3 & -6 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$