

# CÁLCULO AVANZADO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA  
FACULTAD REGIONAL LA PLATA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**Práctica:** 11  
**Tema:** Sistemas de ecuaciones lineales I.  
**Profesor Titular:** Manuel Carlevaro  
**Jefe de Trabajos Prácticos:** Diego Amiconi  
**Ayudante de Primera:** Lucas Basiuk

## Ejercicio 1.

Escriba la matriz aumentada para los siguientes sistemas lineales de ecuaciones, y obtenga la solución usando eliminación gaussiana con sustitución hacia atrás:

a)

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 6x_1 - 4x_2 + 2x_3 = -2 \end{cases}$$

b)

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7 \end{cases}$$

c)

$$\begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 3x_3 - 4x_4 = 7 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 6 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 3x_4 = 6 \end{cases}$$

## Ejercicio 2.

a) Resuelva el sistema:

$$\begin{cases} 3,02x_1 - 1,05x_2 + 2,53x_3 = -1,61 \\ 4,33x_1 + 0,56x_2 - 1,78x_3 = 7,23 \\ -0,83x_1 - 0,54x_2 + 1,47x_3 = -3,38 \end{cases}$$

utilizando eliminación gaussiana con sustitución hacia atrás.

b) Cambie el coeficiente de  $x_1$  en la primera ecuación a 3,01 y resuelva el sistema resultante. ¿En qué porcentaje cambian las componentes del nuevo vector solución?

- c) Vuelva el coeficiente de  $x_1$  a su valor original en la primera ecuación, pero cambie el término independiente de la segunda ecuación a 1,99 y resuelva el nuevo sistema. ¿Cuál es el cambio porcentual en las tres componentes de la solución comparados con sus valores de la parte a)?

**Ejercicio 3.**

Verifique que las matrices triangulares  $\mathbb{L}$  y  $\mathbb{U}$  siguientes:

$$\mathbb{L} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 5 & 12 & 1 \end{bmatrix}, \quad \mathbb{U} = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 0 & -1 & 3 \\ 0 & 0 & -53 \end{bmatrix}$$

factorizan la matriz

$$\mathbb{A} = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 7 & 9 \\ 5 & 8 & -2 \end{bmatrix}$$

**Ejercicio 4.**

Resuelva el sistema  $\mathbb{A}\mathbf{x} = \mathbf{b}$  para cada uno de los siguientes términos independientes:

$$\mathbb{A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & 5 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b}_1 = \begin{bmatrix} 10 \\ 5 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b}_2 = \begin{bmatrix} -4 \\ -5 \\ -3 \\ -4 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b}_3 = \begin{bmatrix} -2 \\ -3 \\ 1 \\ -8 \end{bmatrix}$$

**Ejercicio 5.**

Resuelva el sistema lineal con aritmética de redondeo de tres dígitos y utilice una estrategia de pivoteo parcial escalado.

$$\begin{cases} 2,11x_1 - 4,21x_2 + 0,921x_3 + 2,01 \\ 4,01x_1 + 10,2x_2 - 1,12x_3 = -3,09 \\ 1,09x_1 + 0,987x_2 + 0,832x_3 = 4,21 \end{cases}$$