

# Sistema de Ecuaciones Lineales

Angello Marcelo Zamora Valencia\*

Mario Wilfredo Ramirez Puma\*\*

Etzel Yuliza Peralta Lopez

Nestor Ademir Ruelas Yana

## 1. Introducción

Los sistemas de ecuaciones lineales son fundamentales en álgebra lineal y tienen aplicaciones en diversas áreas como ingeniería, física, economía y más. Un sistema de ecuaciones lineales puede representarse matricialmente como  $Ax = b$ , donde  $A$  es la matriz de coeficientes,  $x$  es el vector de incógnitas y  $b$  es el vector de términos independientes.

## 2. Explicación del Programa

El programa implementado en Python utiliza la biblioteca NumPy para resolver sistemas de ecuaciones lineales. A continuación se detalla su funcionamiento:

### 2.1. Entrada de Datos

- El usuario ingresa el número de incógnitas ( $n$ ).
- Se solicitan los coeficientes de cada ecuación, que se almacenan en la matriz  $A$ .
- Se ingresan los términos independientes, que se almacenan en el vector  $b$ .

### 2.2. Procesamiento

- Los datos se convierten en *arrays* de NumPy para su manipulación matricial.
- Se utiliza la función `np.linalg.solve()` para resolver el sistema.

### 2.3. Salida de Resultados

- Si el sistema tiene solución única, se muestran los valores de las incógnitas.
- Si el sistema no tiene solución única (matriz singular o incompatible), se muestra un mensaje de error.

---

\*Universidad Nacional del Altiplano Puno

\*\*Facultad de Ingeniería Estadística e Informática

### 3. Teoría Matemática

Un sistema de ecuaciones lineales puede tener:

- **Solución única:** Cuando la matriz  $A$  es invertible (determinante no nulo).
- **Infinitas soluciones:** Cuando el sistema es compatible indeterminado.
- **Ninguna solución:** Cuando el sistema es incompatible.

El método implementado utiliza descomposición LU internamente, que es numéricamente estable para la mayoría de matrices.

### 4. Casos de Uso

Este programa puede utilizarse para:

- Resolver problemas de circuitos eléctricos (leyes de Kirchhoff).
- Balancear ecuaciones químicas.
- Modelar problemas económicos (oferta y demanda).
- Resolver sistemas mecánicos (equilibrio de fuerzas).

### 5. Ejemplo de Ejecución

Para el sistema:

$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

El usuario ingresaría:

- Número de incógnitas: 2
- Coeficientes ecuación 1: 2 1
- Coeficientes ecuación 2: 1 -1
- Términos independientes: 5 1

La solución sería:  $x = 2$ ,  $y = 1$ .

## 6. Bibliografía

1. Strang, G. (2016). *Introduction to Linear Algebra*. Wellesley-Cambridge Press.
2. Burden, R. L., & Faires, J. D. (2010). *Numerical Analysis* (9th ed.). Cengage Learning.
3. NumPy Documentation. `numpy.linalg.solve`. <https://numpy.org/doc/stable/reference/generated/numpy.linalg.solve.html>
4. Anton, H., & Rorres, C. (2010). *Elementary Linear Algebra: Applications Version* (10th ed.). Wiley.