

# Álgebra Lineal

## MATEMÁTICAS

El presente documento es una síntesis de los elementos principales del curso de Álgebra Lineal. No es un syllabus ni microdiseño, ni tampoco sustituye a un documento institucional equivalente.

## 01 Presentación

El estudio del Álgebra Lineal en programas de educación superior es fundamental, ya que proporciona las herramientas para comprender, analizar y manipular relaciones lineales y estructuras multidimensionales. Es la base para el manejo de grandes volúmenes de datos y la representación de sistemas complejos de manera concisa. En ciencias básicas, por ejemplo, se usa para describir fenómenos cuánticos en física, balances en química, la genética poblacional en biología o el análisis de tensiones en geofísica. Para la ingeniería, el Álgebra Lineal es indispensable para el análisis de sistemas, la resolución de problemas de optimización y el procesamiento de señales. Permite resolver sistemas de ecuaciones que modelan redes eléctricas, estructuras mecánicas o flujos de fluidos; es importante en el diseño de algoritmos para control automático, robótica, procesamiento de imágenes y compresión de datos. En ciencias empresariales, se utiliza extensivamente en la optimización de carteras de inversión, el análisis de costos de producción, modelos de insumo-producto, y en técnicas de regresión para la toma de decisiones estratégicas. Para los programas de matemáticas o licenciatura en matemáticas, el Álgebra Lineal sienta las bases para el estudio de la geometría, el análisis funcional, la optimización, y las transformaciones lineales, desarrollando el pensamiento abstracto y la capacidad de generalización. En programas de tecnología se usa para el desarrollo de gráficos 3D, algoritmos de machine learning (ej., redes neuronales, análisis de componentes principales), criptografía y el manejo eficiente de grandes conjuntos de datos. El dominio de conceptos como vectores, matrices, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, transformaciones lineales, valores y vectores propios capacita a los estudiantes para resolver problemas de gran escala y complejidad.

## 02 Competencias genéricas

5

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica matemática.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.

### 03 Competencias específicas

10

- Capacidad para formular, plantear, transformar y resolver problemas matemáticos.
- Desarrollo y profundización del pensamiento lógico matemático.
- Identificación de regularidades, modelos y estructuras matemáticas en procesos y situaciones problémicas.
- Capacidad comunicativa en lenguaje matemático.
- Habilidad de conversión de un objeto matemático a los diferentes lenguajes, registros y representaciones matemáticas, cuando sea posible.
- Capacidad para movilizar los conceptos básicos matemáticos: aritméticos, geométricos, métricos, variacional, de análisis matemático, estadístico y financiero en diferentes situaciones y
- problemas de tipo matemático.
- Capacidad para representar objetos matemáticos en diferentes registros o sistemas de notación para crear, expresar y representar ideas matemáticas.
- Capacidad para juzgar la validez de un razonamiento lógico matemático.
- Habilidad para usar calculadoras y software matemáticos en la solución de problemas matemáticos.

### 04 Resultado de aprendizaje del curso

Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas

### 05 Unidades temáticas

3

#### 1 Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales

Matrices, clases de matrices, operaciones con matrices y propiedades, ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales, forma matricial, operaciones elementales de renglón, forma escalonada y escalonada reducida por filas, método de Gauss y Gauss Jordan, sistemas de ecuaciones homogéneos, no homogéneos y soluciones, determinante de una matriz de orden dos por dos, regla de Sarrus, menor, cofactor, determinante de una matriz mediante expansión de cofactores, adjunta de una matriz, propiedades de los determinantes, regla de Cramer, inversa de una matriz de orden dos por dos, inversa de una matriz empleando operaciones elementales (A|I), inversa mediante la adjunta.

---

## 2 Vectores, rectas y planos

Vectores en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ . Definición geométrica y algebraica, Elementos de un vector ( Origen, extremo, módulo, dirección y sentido. Clasificación de los vectores, Modulo y dirección de un vector en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ , vectores unitarios, operaciones: suma, resta , multiplicación por escalar, producto punto y propiedades, ángulo entre vectores, vectores paralelos y perpendiculares, proyección de un vector sobre otro, producto vectorial y propiedades, ecuación vectorial, paramétrica y simétrica de la recta en en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ , rectas paralelas y perpendiculares, ecuación cartesiana, normal y vectorial del plano, planos paralelos y perpendiculares, aplicaciones a la ingeniería.

---

## 3 Espacios vectoriales, aplicaciones lineales, autovalores y autovectores

Espacio vectorial, subespacio vectorial, combinación lineal, generado de un conjunto y conjunto generador, dependencia e independencia lineal, base y dimensión, rango nulidad, espacio renglon y espacio columna de una matriz, cambio de base, bases ortonormales y proyecciones en  $\mathbb{R}^n$ , ecuación vectorial, paramétrica y simétrica de la recta en en  $\mathbb{R}^2$  y  $\mathbb{R}^3$ , espacios con producto interior, introducción a las transformaciones lineales, rango de una transformación lineal, algebra de las transformaciones lineales, Representación matricial de una transformación lineal, valores y vectores propios, aplicaciones a la ingeniería.

---

## 06 Bibliografía

6

- Grossman, S. I., & Flores Godoy, J. J. Álgebra lineal. McGraw-Hill.
- Lay, D. C. Álgebra lineal y sus aplicaciones. Pearson Educación.
- Anton, H., & Rorres, C. Introducción al álgebra lineal. Limusa Wiley.
- Strang, G. Álgebra lineal y sus aplicaciones. Thomson.
- Kolman, B., & Hill, D. R. Álgebra lineal. Pearson Educación.
- Nakos, G., & Joyner, D. Álgebra lineal con aplicaciones. Thomson.