



Tipo de actividad: Asignatura(MAT221)

Nombre: Álgebra Lineal .

Requisitos: MAT001

Créditos: 4

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Correquisitos:

## Introducción

El álgebra lineal es un área fundamental de la matemática, tanto a nivel teórico como práctico. Son innumerables sus aplicaciones en Matemática Aplicada, Estadística, Ingeniería, Administración, Negocios, Economía y en las diferentes áreas de las ciencias naturales, del comportamiento humano, de la computación y de la salud. Los temas centrales de este curso son los espacios Vectoriales y las transformaciones lineales, sin embargo, el curso se inicia con el estudio de las matrices y los sistemas de ecuaciones. La solución de sistemas de ecuaciones es la herramienta fundamental para resolver problemas que se presentan en el resto de los capítulos; por último se trata el tema de diagonalización y valores propios.

## Objetivo General

1. Presentar los conceptos básicos de Álgebra Lineal que permitan entender algunas de las aplicaciones en el mundo real.

## Objetivos específicos

1. Conocer la fundamentación teórica básica sobre los espacios vectoriales y las transformaciones lineales.
2. Estudiar en detalle las nuevas metodologías para análisis y solución de sistemas de ecuaciones lineales.

## Contenido

### CAPÍTULO 1: MATRICES Y ÁLGEBRA MATRICIAL.

- 1.1 Números complejos: definición y operaciones.
- 1.2 Matrices: Definición. Notaciones. Tamaño, Matrices fila y columna (o vectores fila y columna). Diagonal principal. Traza. Transpuesta y transpuesta hermitiana. Igualdad de matrices.
- 1.3 Operaciones con matrices: Suma, multiplicación por escalar, producto punto o escalar y producto matricial. Definición y propiedades.
- 1.4 Matrices especiales: Matriz identidad y matriz nula. Matrices Diagonal, triangular (superior e inferior), simétrica, antisimétrica, hermitiana, antihermitiana, ortogonal, unitaria, idempotente.
- 1.5 La función determinante: Definición. Propiedades, Cálculo mediante cofactores.

### CAPÍTULO 2: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

- 2.1 Definición. Notaciones (vectorial, matricial y como conjunto de ecuaciones). Sistemas homogéneos y no homogéneos. Conjunto solución y clasificación (vacío, unitario e infinito). Sistemas equivalentes.
- 2.2 Solución de un sistema de ecuaciones lineales: sistemas triangulares. Operaciones elementales. Eliminación de Gauss y de Gauss-Jordan. Regla de Cramer.
- 2.3 La Inversa de una matriz cuadrada. Definición, propiedades y cálculo mediante sistemas de ecuaciones. Determinante e inversa. Inversa y sistemas de ecuaciones lineales.

### CAPÍTULO 3: ESPACIOS VECTORIALES.

3.1 Definición y propiedades básicas. Subespacios.

3.2 Los espacios vectoriales  $R^2$  y  $R^3$ : Definición algebraica. Interpretación geométrica (plano cartesiano y espacio tridimensional). Planos coordenados. Vectores en el plano y el espacio. Ángulo entre vectores, norma de vectores, proyecciones, producto cruz, rectas y planos.

3.3 Combinación lineal. Espacio generado.

3.4 Dependencia e Independencia lineal.

3.5 Bases y dimensión.

3.6 Coordenadas y cambio de base.

3.7 Bases ortonormales y el proceso de Gram-Schmidt.

### CAPÍTULO 4. TRANSFORMACIONES LINEALES.

4.1 Definición. Propiedades.

4.2 Núcleo e imagen. Nulidad y rango. Teorema sobre dimensión.

4.3 Representación matricial de una transformación lineal.

4.4 Isomorfismos (Opcional).

### CAPÍTULO 5. VALORES Y VECTORES PROPIOS.

5.1 Definición. Ecuación característica. Polinomio característico. Multiplicidad algebraica. Espacio propio y multiplicidad geométrica.

5.2 Cálculo teórico de los valores y vectores propios de una matriz.

5.3 Matrices semejantes y diagonalización.

5.4 Matrices simétricas y diagonalización ortogonal.

## Bibliografía

- Apostol, Tom M. Calculus. Volumen II. Segunda Edición. Editorial Reverté S.A., 1988.
- Florey, Francis G. Fundamentos de Álgebra Lineal y Aplicaciones. Prentice-Hall. México. 1988.
- Grossman, Stanley I. y José J, Flores. Álgebra Lineal. Séptima Edición. McGraw-Hill. México. 2012.
- Howard, Anton. Introducción al Álgebra Lineal. Quinta Edición. Editorial Limusa S.A. Grupo Noriega Editores. México. 2001.
- Kolman, Bernard y David R, Hill. Álgebra Lineal. Octava Edición. Prentice-Hall. México. 2006.
- Lang, Serge. Álgebra Lineal. Third Edition. Springer. New York 1987.
- Lipschoutz, Seymour. Álgebra Lineal. McGraw-Hill Interamericana de España. España. 1993.
- Nering, Evar D. Linear Álgebra and Matriz Theory. Second Edition. 1970.
- Noble, Ben. Álgebra Lineal Aplicada. Tercera Edición. Prentice-Hall. New Jersey. 2001.
- Martínez, Héctor J. y Sanabria Ana M. Álgebra Lineal. Tercera Edición. Editorial Universidad del Valle. 2013.