



## Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

### Departamento de Matemáticas

**Tipo de Actividad:** Asignatura  
**Nombre:** Álgebra Lineal (Mat 221)  
**Requisitos:**

**Créditos:** 4 por semestre  
**Intensidad Horaria:** 4 horas teóricas semanales

#### Descripción del curso

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

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

#### Objetivos Específicos

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

#### Contenido

##### Capítulo I **Vectores y Matrices**

1. Números complejos: definición y operaciones.
2. Vectores en  $\mathbb{R}^n$  y  $\mathbb{C}^n$ . Suma y producto por escalar. Propiedades.
3. Producto escalar en  $\mathbb{R}^n$  y  $\mathbb{C}^n$ . La función norma euclídeana.
4. Rectas e hiperplanos en  $\mathbb{R}^n$ .
5. El conjunto de las matrices  $m \times n$  con componentes reales o complejas.
6. Igualdad de dos matrices. Suma de matrices y producto por escalar. Propiedades.
7. Producto de matrices.
8. Tipos especiales de matrices. Inversa de una matriz.

##### Capítulo II **Sistemas de Ecuaciones Lineales**

1. Definición. El Conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales.
2. Sistemas equivalentes. Operaciones elementales entre filas.
3. Solución de sistemas triangulares.
4. El método de eliminación gaussiana.
5. Factorización  $LU$ .
6. La función determinante: Definición y propiedades. Ejemplos.

##### Capítulo III **Espacios Vectoriales**

1. Definición de espacio vectorial. Subespacios.
2. Combinación lineal. Espacio generado.
3. Dependencia e Independencia lineal.
4. Base y dimensión de un espacio vectorial. Vector de coordenadas.

5. Resultados teóricos sobre bases y dimensión de espacios vectoriales.
6. Los espacios fundamentales de una matriz. Relación con los sistemas de ecuaciones lineales.
7. Espacios vectoriales con producto interno.
8. Suma y suma directa de subespacios. Proyección ortogonal. El complemento ortogonal de un subespacio.
9. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.

#### Capítulo IV **Transformaciones lineales**

1. Definición, Propiedades.
2. Núcleo e imagen de una transformación lineal. Nulidad y rango.
3. Teorema sobre dimensión.
4. Transformaciones lineales y matrices. La matriz cambio de base. Aplicaciones.
5. Isomorfismos y semejanza.

#### Capítulo V **Valores y Vectores Propios**

1. Valores y vectores propios de una transformación lineal.
2. Valores y vectores propios de una matriz.
3. Polinomio característico de una matriz.
4. Multiplicidades algebraica y geométrica.
5. Diagonalización.

#### **Bibliografía**

- APOSTOL, Tom. Calculus. Vol 1 y II. Segunda Edición. Editorial Reverté.
- FLOREY, Francis G. Fundamentos de Álgebra Lineal y Aplicaciones. Prentice-Hall, Inc.Engelwood, New Jersey.
- GROSSMAN, Stanley . Álgebra lineal. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 1984.
- LANG, Serge. Álgebra Lineal. Segunda Edición. Fondo Educativo Interamericano, New York 1975.
- LIPSCHUTZ, Seymour. Álgebra Lineal. McGraw-Hill, México 1985.
- NERING, Edward. Linear Álgebra and Matriz Theory.
- NOBLE, Ben. Álgebra Lineal Aplicada. Tercera edición. Prentice-Hall, Inc.Engewood Cliffs, New Jersey, 1989.