



INTRODUCCIÓN

El álgebra lineal es una de las ramas de la matemática cuya presencia conceptual, analítica y computacional es crucial en una gama amplia de aplicaciones científicas y tecnológicas. Originada formalmente a fines del siglo XIX y consolidada en las primeras décadas del siglo XX, el álgebra lineal ha experimentado constantes avances a partir de la segunda mitad del siglo XX. Estos cambios se deben indudablemente a la aparición de las ciencias computacionales y a sus efectos en las ciencias y en la ingeniería.

Estadística, programación lineal, optimización continua, ecuaciones diferenciales, criptografía, análisis funcional son, entre otras muchas, áreas del conocimiento matemático difíciles de concebir sin alguna de las componentes básicas del álgebra lineal que se verán a lo largo de este curso.

OBJETIVO GENERAL

Dar los conceptos de espacio vectorial, subespacio vectorial, bases, dimensión y transformación lineal y los resultados relacionados con éstos para que el alumno los trabaje en distintos ejemplos de espacio vectorial, incluyendo algunos de dimensión infinita cuya comprensión se requiere para los cursos de Análisis y Variable Compleja, entre otros. Usar el álgebra de matrices y la estructura de espacio vectorial de \mathbb{R}^n introducidos en cursos anteriores a éste, en el estudio de transformaciones lineales de dimensión finita.

Hacer énfasis en ejemplos de espacios vectoriales sobre los complejos, en particular, en el tema de valores y vectores propios, para que el alumno los maneje con fluidez ya que son indispensables para la correcta solución de problemas en sistemas dinámicos.

Trabajar los conceptos de producto interior y ortogonalización, fundamentales en algunos problemas de aplicación.

TEMARIO

Tema 1. Espacios Vectoriales (Tiempo estimado 6 clases)

- Espacios Vectoriales.
- Subespacios vectoriales.
- Combinaciones lineales y generación.
- Dependencia e independencia lineal.
- Bases y dimensión.

Tema 2. Transformaciones Lineales (Tiempo estimado 6 clases)

- Transformación lineal.
- Núcleo e imagen de una transformación lineal.
- Bases ordenadas.
- Representación matricial de una transformación lineal.
- Composición de transformaciones lineales.
- Isomorfismos de espacios vectoriales.
- Cambio de Base.

Tema 3. Matrices (Tiempo estimado 4 clases) ¹

- Matrices elementales.
- Rango de una matriz.
- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Matrices de rango uno.

¹Tema visto en Álgebra Lineal I, se justificarán algunos resultados usando la herramienta de transformaciones lineales. La parte operativa se considerará que ya se maneja.

Tema 4. Valores y Vectores Propios (Tiempo estimado 6 clases)

- Determinantes y sus propiedades.²
- Similaridad de matrices.
- Valores y vectores propios.
- Polinomio característico.
- Teoremas de Diagonalización.

Tema 5. Espacios con Producto Interior (Tiempo estimado 7 clases)

- Producto interior. Norma.
- Ortogonalidad y proyecciones.
- Teorema de descomposición ortogonal.
- Método de ortogonalización de Gram-Schmidt.
- Aplicaciones: Descomposición QR. Mínimos cuadrados. Polinomios ortogonales: polinomios de Legendre, polinomios de Chebyshev, polinomios de Jacobi.
- Aplicación: Descomposición en valores singulares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Friedberg, Stephen/ Insel, Arnold/ Spence, Lawrence, “*Linear Algebra*”, 4th Ed., Pearson Education, Inc. Prentice Hall, USA, 2003.
2. Leon, Steven J., “*Linear Algebra with Applications*”, 8th Ed., Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, N. J., USA, 2010.
3. Meyer, Carl D., “*Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*”, Siam, USA, 2000.
4. Nicholson, W. Keith, “*Linear Algebra with Applications*”, 5th Ed., McGraw-Hill Ryerson, Canada, 2006.
5. Sheldon, Axler, “*Linear Algebra Done Right*”, 2nd. Ed., Springer-Verlag, USA 1997.
6. Strang, Gilbert., “*Álgebra Lineal y sus aplicaciones*”, 1^a Ed., Addison-Wesley Iberoamericana, México, 1990.

²Tema visto en Álgebra Lineal I, sólo se retomará conforme se vaya requiriendo.