

**Universidad de Costa Rica**  
**Sede de Occidente**  
**Ciudad Universitaria Carlos Monge Alfaro**  
**Departamento de Ciencias Naturales**  
**Sección de Matemática**  
**Álgebra Lineal**  
**MA 322**  
**2° Semestre del 2004**

**Sergio Araya R.**

En la actualidad el Álgebra Lineal, como una herramienta, es fundamental para el comportamiento de fenómenos en áreas como la ingeniería, la Administración de Negocios y la Computación. Es por eso que el propósito de este curso es desarrollar los conceptos fundamentales del Álgebra Lineal así como algunas aplicaciones en la Computación.

### Objetivos Generales

- Muestre habilidad en el manejo de las propiedades y operaciones de matrices.
- Resuelva sistemas de  $m$  ecuaciones lineales con  $n$  variables.
- Reconozca un conjunto y unas operaciones con determinadas propiedades, como la estructura algebraica de espacios vectoriales.
- Adquiera la noción de una transformación lineal como una función definida entre dos espacios vectoriales.
- Conozca la teoría de valores y vectores propios de una transformación lineal entre espacios vectoriales finitos.

### Objetivos Específicos

- Muestre un alto nivel de destreza en las operaciones básicas de matrices.
- Aplique las operaciones sobre filas de la matriz identidad y una matriz cuadrada para encontrar su inversa (si existe).
- Aplique la teoría de matrices en la representación y solución de problemas concretos tales como la clasificación de datos, modelos de producción, etc.
- Aplique la teoría de matrices en la solución de sistemas de  $m$  ecuaciones con  $n$  variables.
- Resuelva sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de eliminación gaussiana.
- Resuelva sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de Gaus-Jordan.
- Aplique el concepto de rango de una matriz en el análisis de sistemas homogéneos y sistemas no homogéneos.
- Aplique la teoría de sistemas de ecuaciones lineales para modelar y resolver problemas de sistemas de económicos de producción (modelo de entrada y salida de Leontief).
- Calcule el determinante de una matriz cuadrada mediante la definición básica o mediante el desarrollo de cofactores.
- Muestre un alto nivel de destreza en el manejo de las propiedades y operaciones con determinantes.
- Aplique la teoría de determinantes en la solución de sistemas lineales (regla de Cramer).
- Determinar la existencia de la inversa de una matriz cuadrada mediante el valor de su determinante.
- Encuentre la inversa de una matriz cuadrada (si existe) mediante la fórmula que involucra determinantes y la adjunta de una matriz.
- Determinar si un conjunto de algunas reglas para la suma de elementos y la multiplicación por un escalar, satisface las propiedades de un espacio vectorial
- Determinar si un conjunto de vectores en un espacio vectorial son linealmente independientes o no.
- Calcular la dimensión de un espacio vectorial generado por un conjunto de vectores.
- Muestre un alto nivel de destreza en las operaciones básicas con los vectores.
- Aplique el producto punto de dos vectores en la búsqueda de las proyecciones entre dos vectores (ortogonalidad, ortonormalidad).
- Determinar cuando una función entre espacios vectoriales es una transformación lineal.
- Representar una transformación lineal mediante matrices.
- Determinar si dos matrices son similares
- Determinar si una matriz es diagonalizable o no
- Dada una matriz  $A$ , determinar una matriz  $P$  que la diagonalice.
- Dada una matriz simétrica, determinar una matriz ortogonal  $P$  que la diagonalice.
- Calcular los valores propios y vectores propios de una matriz cuadrada.
- Usar los valores propios la graficación de secciones cónicas.
- Conozca diferentes particiones de una matriz (forma canónica de Jordan).

### Contenido

#### 1. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices

Sistemas de dos ecuaciones con dos variables.  $M$  ecuaciones con  $n$  variables: eliminación gaussiana, método de Gaus-Jordan. Sistemas homogéneos. Matrices y sus operaciones. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Inversa de una matriz

cuadrada. Transpuesta de una matriz. Matrices elementales y matriz inversa. Aplicaciones de matrices: teoría de graficas, modelos de producción (Leontief)

## 2. Determinantes

Definiciones, propiedades, regla de cramer.

## 3. Espacios vectoriales

Definiciones y propiedades básicas. Subespacios. Combinación lineal de vectores y espacio generado. Independencia lineal. Bases y dimensión. Espacios de filas y columnas. Cambio de base. Bases ortogonales y ortonormales. Producto punto entre dos vectores. Proyecciones entre vectores.

## 4. Transformaciones lineales

Definiciones. Propiedades. Representación por matrices.

## 5. Vectores propios y valores propios

Calculo de vectores propios y valores propios. Matrices similares y diagonalización. Matrices simétricas y diagonalización ortogonal. Forma canónica de Jordan. Grafica de Cónicas.

### **Evaluación**

Se realizaran 4 exámenes parciales con un valor de 25% cada uno del promedio final. Los exámenes se realizaran en horas de clase y sus fechas de los exámenes son: 7 de Septiembre, 5 de Octubre, 2 de Noviembre y 30 de Noviembre.

Si el promedio es **menor que 60** el estudiante pierde el curso, si el promedio es **mayor o igual a 60 pero menor que 70** el estudiante tiene derecho a realizar un examen de ampliación el 9 de Diciembre a las 9 a m. Si el promedio es **mayor o igual a 70** el estudiante aprueba el curso.

### **Bibliografía**

Arce, Carlos y otros Algebra Lineal Tercera Edición, Editorial de la Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2004

Apóstol, T Calculus Vol 2. Segunda Edición, Editorial Reverte, España, 1975

Gillett, P Introduction to Linear Algebra, Houghton Mifflin Company, USA, 1975

Hoffman, K y Kunze, R Álgebra Lineal Segunda Edición, Editorial Prentice-Hall Internacional, España, 1977

Kolman, B y otros Estructuras de Matemáticas Discretas para la Computación Tercera Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana S. A. México, 1996.

Lipschutz, S. Álgebra Lineal Serie Schaum, MacGraw-Hill, México, 1985

Sin mas por el momento, se suscriben sus profesores:

Lic. Jorge Cruz Campos

Msc. Sergio Araya Rodriguez