

## Descripción del curso

En la actualidad el álgebra lineal, como una herramienta matemática, es fundamental para el estudio de comportamiento de fenómenos en áreas como la ingeniería, los negocios y, por supuesto, en la computación. Es por eso que el propósito principal del curso es desarrollar los conceptos fundamentales del álgebra lineal.

Al considerar la familiaridad de los estudiantes con sistemas de ecuaciones y el axioma que establece que el profesor debe ir de lo familiar a lo desconocido y de lo concreto a lo abstracto, se ha dispuesto el contenido del curso en cinco capítulos ordenados de la siguiente manera:

1. Sistemas de ecuaciones y matrices
2. Determinantes
3. Espacios vectoriales
4. Transformación lineal
5. Valores propios y vectores propios

Sistemas de ecuaciones y matrices: Se hace un desarrollo de los dos temas, el de matrices, el de ecuaciones y las aplicaciones de matrices en la solución de sistemas.

Determinantes: En este capítulo se estudia las diferentes formas de calcular determinantes de matrices cuadradas y las aplicaciones a sistemas de ecuaciones lineales e inversa de una matriz.

En el tercer, cuarto y quinto capítulo se desarrollan conceptos básicos de espacios vectoriales de dimensión finita, transformaciones lineales y valores propios, y vectores propios, que como tema son parte esencial de cualquier curso elemental de álgebra lineal.

Aunque no requiere de los conocimientos de cálculo de los cursos anteriores para llevar éste, la madurez matemática que logrará en ellos le permitirá llevarla con éxito a pesar de la abundancia de conceptos abstractos. Por tal motivo se pide haber aprobado el curso MA-0321.

## OBJETIVOS GENERALES

### Que el estudiante

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

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### Que el estudiante

1. Muestre un alto nivel de destreza en las operaciones básicas de matrices.

2. Aplique las operaciones sobre filas de la matriz identidad ( $n \times n$ ) y una matriz cuadrada ( $n \times n$ ) para encontrar su inversa (si existe).
3. Aplique la teoría de matrices en la representación y solución de problemas concretas tales como la clasificación de datos, modelos de producción.
4. Aplique la teoría de matrices en la solución de sistemas de  $m$  ecuaciones lineales y  $n$  variables.
5. Resuelva sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de eliminación gaussiana.
6. Resuelva sistemas de ecuaciones lineales mediante el método de Gaus-Jordan.
7. Aplique el concepto de rango de una matriz en el análisis de sistemas homogéneos y sistemas no homogéneos.
8. Aplique la teoría de sistema de ecuaciones lineales para modelar y resolver problemas de sistemas económicos de producción (modelo de entrada y salida de Leontief).
9. Calcule el determinante de una matriz cuadrada mediante la definición básica o mediante el desarrollo de cofactores.
10. Muestre un alto nivel de destreza en el manejo de las propiedades y operaciones con determinantes.
11. Aplique la teoría de determinantes en la solución de sistemas de ecuaciones lineales (Regla de Cramer).
12. Determinar la existencia de la inversa de una matriz cuadrada mediante el valor de su determinante.
13. Encuentre la inversa de una matriz cuadrada (si existe) mediante la fórmula que involucra determinantes y la adjunta de una matriz.
14. Determina si un conjunto con algunas reglas para la adición de elementos y la multiplicación de una escalar por un elemento, satisface las propiedades de espacio vectorial.
15. Determine si un conjunto de vectores en un espacio vectorial son L.I o L.D.
16. Calcula la dimensión de un espacio vectorial generado por un conjunto de vectores.
17. Muestre un alto nivel de destreza en operaciones básicas con vectores.
18. Aplique el producto de dos vectores en problemas de estadística, en la búsqueda de proyecciones entre dos vectores (ortogonalidad, ortonormalidad).
19. Determina si una transformación de un espacio vectorial a otro es lineal.
20. Representa en forma matricial una transformación lineal.
21. Determina si dos matrices  $A$  y  $B$  son similares.
22. Determina si una matriz  $A$  es diagonalizable o no.
23. Dada una matriz  $A$ , determina una matriz  $P$  que la diagonalice.
24. Dada una matriz simétrica, determina una matriz ortogonal  $P$  que la diagonalice.
25. Calcule el valor propio y el vector propio de una matriz cuadrada.
26. Utilice los valores propios en problemas de estadística y rotaciones en problemas de geometría.
27. Conozca diferentes particiones de una matriz (forma canónica de Jordan).

## Contenido del curso y cronograma

1. Sistema de ecuaciones lineales y matrices (seis semanas)
  - 1.1 Definiciones
  - 1.2 Sistemas de dos ecuaciones con dos variables 1 semana
  - 1.3  $m$  ecuaciones lineales con  $n$  variables
    - 1.3.1 Eliminación gaussiana
    - 1.3.2 Gaus Jordan
  - 1.4 Sistemas homogéneos 1 semana
  - 1.5 Matrices y operaciones
  - 1.6 Matrices y operaciones 1 semana
  - 1.7 Inversa de una matriz cuadrada
  - 1.8 Transpuesta de una matriz
  - 1.9 Matrices elementales y matriz inversa 1 semana

1.10 Aplicaciones de las matrices	
1.10.1 Teoría de gráficas	
1.10.2 Modelos de producción (LeonTief)	2 semanas
<b>2. Determinantes (2 semanas)</b>	
2.1 Definiciones	
2.2 Propiedades	
2.3 Determinantes	
2.4 Regla de Cramer	2 semanas
<b>3. Espacios vectoriales (5 semanas)</b>	
3.1 Definiciones y propiedades básicas	
3.2 Subespacios	
3.3 Combinación lineal y espacio generado	1 semana
3.4 Independencia lineal	
3.5 Bases y dimensión	1 semana
3.6 Espacios de filas y columnas	
3.7 Cambio de bases	1 semana
3.8 Bases ortogonales y ortonormales	
3.9 Producto punto entre dos vectores	1 semana
3.10 Aplicaciones (estadística)	1 semana
<b>4. Transformaciones lineales (2 semanas)</b>	
4.1 Definiciones	
4.2 Propiedades de las transformaciones lineales	
4.3 Representación matricial	2 semanas
<b>5. Vectores propios y valores propios (3 semanas)</b>	
5.1 Valores y vectores propios	
5.2 Matrices similares y diagonalización	1 semana
5.3 Matrices simétricas y diagonalización ortogonal	
5.4 Forma canónica de Jordan	2 semanas

## METODOLOGÍA

Las actividades para el logro de los objetivos del curso se harán tomando en cuenta las siguientes estrategias metodológicas:

1. Exposición de profesor: En este sentido se quiere que el progreso en la presentación temática sea más activo, con participación del estudiante en el desarrollo de sus conocimientos y con el apoyo de los recursos audiovisuales. Con respecto a participación del estudiante, la misma puede ser a través de la discusión de algunos problemas en pequeños grupos o a nivel de todo el grupo, mediante puestas en común y trabajo individual.
2. Trabajo extraclase: Con el fin de reforzar los aspectos desarrollados en la clase, generalmente se le deja al estudiante una serie de ejercicios bien seleccionados, para que realice en las horas no lectivas. Se deberá tener cuidado de asignarle problemas relacionados con su actividad.
3. Evaluación: La evaluación se hará mediante la observación continua del trabajo que realiza el estudiante tanto en horas lectivas como fuera de ellas. Además se realizarán exámenes cortos y exámenes parciales a través del curso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Anton, Howard. Introducción al Álgebra Lineal. Tercera Edición. Editorial Limusa S.A.

Ayes, Frank. Matrices. Editorial Mc Graw Hill.

Grossman, Stanley. Álgebra Lineal. Grupo Editorial Iberoamericana.

Winter, David. Algebra Lineal y Teoría de Matrices. Grupo Editorial Iberoamericana.