



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Matemáticas 2003**

**Programa de Estudios:**

**Álgebra Lineal**

**UAEM**Universidad Autónoma  
del Estado de México

Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

**I. Datos de identificación**

Licenciatura	<b>Matemáticas 2003</b>			
Unidad de aprendizaje	<b>Álgebra Lineal</b>		Clave	<b>L31736</b>
Carga académica	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Seriación	Teoría de Ecuaciones, Álgebra Superior			Topología General, Teoría de Conjuntos					
	UA Antecedente			UA Consecuente					

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

Biología 2003	<input type="checkbox"/>	Biotecnología 2010	<input type="checkbox"/>
Física 2003	<input type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

	<b>Unidad de Aprendizaje</b>
Biología 2003	<input type="text"/>
Biotecnología 2010	<input type="text"/>
Física 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

El contenido de esta unidad de aprendizaje de Álgebra Lineal es una secuencia natural de las competencias que los estudiantes de matemáticas pueden desarrollar en unidades de aprendizaje como Teoría de Ecuaciones y Álgebra Superior. El Álgebra Lineal permite, en cuanto a los conocimientos de Teoría de Ecuaciones, obtener una formalización y abstracción del concepto espacio solución de sistemas de ecuaciones lineales a través de conceptos tales como los de espacios vectoriales y transformaciones lineales, que engloban otros conceptos como de polinomios y matrices, haciendo uso y manejo de estos últimos; pero también permite continuar con el adiestramiento en el razonamiento matemático abstracto y la experimentación con el método deductivo, esenciales en la formación del matemático, e iniciados incipientemente en unidades de aprendizaje como Álgebra Superior.

El lenguaje y los conceptos del Álgebra Lineal han demostrado ser de una importancia extraordinaria en el tratamiento moderno de la geometría y el análisis y se han aplicado en las ciencias naturales y en las ciencias sociales, particularmente la física y la economía.

Esta unidad de aprendizaje inicia con la presentación de la teoría básica de espacios vectoriales de dimensión finita, subespacios, combinaciones lineales, dependencia e independencia lineal, bases y dimensión. Luego se desarrollan las transformaciones lineales y su relación con las matrices, discutiendo representaciones matriciales para transformaciones, isomorfismos y cambios de coordenadas. En seguida es posible hacer una aplicación a los sistemas de ecuaciones lineales presentándolos como una consecuencia de la teoría de espacios vectoriales y transformaciones lineales para resaltar los aspectos algebraicos de sus soluciones. Luego se abordan los determinantes de matrices cuadradas, en un marco más amplio y completo que el que usualmente se encuentra en unidades de aprendizaje del núcleo básico, vistos como funciones alternadas  $n$ -lineales de las filas de una matriz y presentándolos a través de permutaciones. Estos conceptos, determinantes y permutaciones, resultan de gran utilidad en unidades de aprendizaje posteriores, como Teoría de Operadores Lineales y Teoría de Grupos. Continuamos con el estudio de la forma diagonal para operadores lineales y matrices, usando vectores y valores propios, caracterizando aquellos que tienen la propiedad de ser diagonalizables a fin de identificar con sencillez sus propiedades. Finalmente se aborda el producto interior en espacios vectoriales con los que es posible dar un sustento algebraico a los aspectos geométricos



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: **Sustantivo**

Área Curricular: **Álgebra**

Carácter de la UA: **Obligatoria**

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar matemáticos competentes, capaces de resolver problemas de matemática pura y aplicada, participar en proyectos de investigación en su área, así como auxiliar a otras áreas del conocimiento y de la actividad social, tales como otras científicas y tecnológicas; formar también profesionistas con espíritu crítico y actitud de servicio

#### Objetivos del núcleo de formación:

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Conocer las estructuras y subestructuras algebraicas fundamentales, espacios vectoriales, grupos, anillos, campos, módulos, etc. Clasificar objetos de las estructuras antes mencionadas, es decir, cuando son isomorfas.

### V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Conocer los conceptos de espacio vectorial y base, manejar el concepto de transformación lineal y su representación matricial, conocer y manejar las propiedades de espacios con productos escalares, manejar la forma diagonal para operadores, generalizar, abstraer y resolver problemas que aparecen en matemáticas y otras ciencias relacionados con la teoría de espacios vectoriales. Hacer uso de software matemático para calcular elementos de álgebra lineal.

### VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

#### Unidad 1.

**Objetivo:** Calcular y utilizar bases y dimensión de espacios vectoriales de dimensión finita para identificar que la esencia algebraica de éstos está determinada por un número finito de elementos distinguidos

##### 1.1 Espacios vectoriales



- 1.2 Subespacios
- 1.3 Combinaciones lineales
- 1.4 Dependencia lineal
- 1.5 Bases y dimensión
- 1.6 Suma y suma directa

## Unidad 2.

**Objetivo:** Analizar las transformaciones lineales (TL) y establecer la correspondencia entre éstas y matrices para tener una herramienta manipulable que permita reconocer las propiedades que caracterizan a las transformaciones, las propiedades entre diferentes bases de un mismo espacio vectorial, las relaciones entre distintos espacios vectoriales y la identificación algebraica de éstos

- 2.1 Transformaciones lineales
- 2.2 Teorema de la dimensión
- 2.3 Operaciones con TL y distintos tipos de TL
- 2.4 Matriz asociada
- 2.5 Matriz de cambio de base

## Unidad 3.

**Objetivo:** Interpretar los sistemas de ecuaciones lineales (SEL) en términos de transformaciones lineales y sus propiedades a fin de tener un método que permita descifrar las propiedades algebraicas de los SEL y facilite encontrar los conjuntos solución de ellos

- 3.1 Operaciones elementales en matrices (OEM)
- 3.2 Matriz escalón reducido
- 3.3 Clasificación y solución de SEL
- 3.4 Inversión de matrices

## Unidad 4.

**Objetivo:** Calcular y manejar el determinante de matrices para aplicarlo en resolver determinados sistemas de ecuaciones lineales, y reconocer propiedades esenciales de operadores lineales

- 4.1 Permutaciones



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

4.2 Determinantes y sus propiedades

4.3 Determinante de un producto

4.4 Regla de Cramer

## **Unidad 5.**

**Objetivo:** Determinar y calcular la forma diagonal para operadores lineales, identificar qué operadores poseen esta forma con el fin de reconocer fácilmente las propiedades que los caracterizan, lo que permite hacer interpretaciones en diversas áreas, como física, economía, geometría y ecuaciones diferenciales, entre otras

5.1 Valores y vectores propios

5.2 Diagonalizabilidad

5.3 Subespacios invariantes

5.4 Teorema de Cayley-Hamilton

5.5 Polinomio mínimo

## **Unidad 6.**

**Objetivo:** Manejar los productos escalares en espacios vectoriales y sus propiedades para tener una herramienta algebraica que permita describir características geométricas

6.1 Productos interiores

6.2 Norma

6.3 Ortogonalización

6.4 Complementos ortogonales

## **VII. Sistema de evaluación**

Prontuarios 10 %

Tareas 10 %

Exámenes 70 %

Otras actividades 10 %

## **VIII. Acervo bibliográfico**



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Bauldry W.C., Evans B., Johnson J., Linear algebra with maple, John Wiley & Sons, INC. 1995.

Curtis Ch. W., Linear algebra. an introductory approach, Springer-Verlag, New York, 1984.

Friedberg S. H., Insel A. J., Spence L.E., Linear Algebra, Prentice Hall, New Jersey 2004.

Hoffman K., Kunze R., Álgebra lineal, Prentice Hall. México 1973.

Lang S., Introducción al álgebra lineal, Addison-Wesley Iberoamericana. México 1990.

Lang S., Álgebra lineal, Fondo Educativo Interamericano. México 1974.

Máltsev A. I., Fundamentos de álgebra lineal, Editorial Mir. Moscú. 1972.

Shilov G. E., Linear algebra, Dover. New York. 1977.

Strang, Álgebra lineal y sus aplicaciones, Cengage Learning Editores. 2007.

zabo F., Linear Algebra an introduction using mathematica, Academic Press. San Diego. 2001