



Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 01

Página 1 de 3

Fecha: 12 de febrero de 2018

**PROGRAMA ACADÉMICO: Matemáticas**

**SEMESTRE: VII**

**ASIGNATURA: ALGEBRA LINEAL AVANZADA**

**CÓDIGO: 8108782**

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 4**

#### PRESENTACIÓN

En un programa para estudiantes de Matemáticas es necesario que el alumno, además de los conceptos adquiridos en un curso de Álgebra Lineal Básica adquiera y domine los conocimientos en lo correspondiente a formas bilineales, espacios vectoriales simplécticos, espacios con métrica indefinida que son espacios vectoriales dotados con otros «productos internos definidos» ( diferentes al producto escalar en  $R^n$ ); formas canónicas e inversas generalizadas, ya que estos temas tienen aplicaciones importantes en muchas áreas de la matemática.

#### JUSTIFICACIÓN

El Álgebra Lineal es una de las ramas de la matemática que más aplicaciones tiene en las ciencias puras y aplicadas. En un primer curso de Álgebra Lineal se establecen propiedades y relaciones entre Espacios Vectoriales, Transformaciones entre ellos y en especial se establecen isomorfismos importantes. Se trabaja en este curso las transformaciones que operan sobre espacios más generales a  $R^n$ , como es el caso de espacios vectoriales con ciertos productos internos definidos en ellos.

#### COMPETENCIAS

El estudiante debe estar en capacidad de:

**COMPETENCIA INTERPRETATIVA:** usar los conceptos del Álgebra Lineal para aplicar su significado a otras ramas de la matemática y en otras áreas del conocimiento.

- Interpretar textos de contenido matemático.

**COMPETENCIAS ARGUMENTATIVAS:** explicar la solidez de una solución y de la importancia de los resultados del Álgebra que permiten hallarla.

**COMPETENCIAS PROPOSITIVAS:** proponer diferentes procedimientos en la solución de problemas.

- Formular, modelar y resolver problemas.

**COMPETENCIAS PROFESIONALES:** adquirir la suficiente destreza para ampliar los detalles en demostraciones de resultados del Álgebra Lineal y poderlos comunicar efectivamente.



### METODOLOGÍA

La Metodología de este curso está basada en la idea de “compromiso” que debe existir tanto de parte de los estudiantes como del profesor, y consiste en:

- Una exploración previa, (ya sea como lecturas individuales o de grupos pequeños antes de la clase, o de lecturas de un texto en clase con las respectivas conjeturas y análisis), y una discusión y análisis de conceptos y temas nuevos en una plenaria con la orientación del profesor.
- Desarrollo de trabajos en grupo tanto en la clase como fuera de ella.
- Instar al estudiante a realizar trabajos en forma espontánea y a cuestionarse constantemente sobre su quehacer en la asignatura.
- Análisis y solución de situaciones problemáticas extraídas de otras ramas de la matemática, sobre todo al iniciar un concepto general.
- Algunas actividades didácticas se marcan en procesos heurísticos para la solución de problemas.

### INVESTIGACIÓN

Formas bilineales invariantes bajo la acción de un grupo de matrices, Subespacios Lagrangianos.  
 Aplicación de Productos Internos, orto normalización de bases, hallar inversas generalizadas.

### MEDIOS AUDIOVISUALES

Recursos Didácticos: Infraestructura adecuada al tamaño del grupo de estudiantes, textos, impresos  
 Recursos Técnicos: Material proyectivo, Sala de cómputo propio de la Escuela, Software especializado.  
 Otros Recursos: Consultas en la red.

### EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

- Evaluación de sustentación de trabajos en grupo, dentro de la clase y fuera de ella.  
 Se trata de hacer, en lo posible, evaluación permanente, teniendo en cuenta la importancia del trabajo personal y en equipo para lograr la cooperación y resaltar la dedicación y el interés individual.

La evaluación tiene como estrategia el logro de las competencias. Por cada uno de los tipos de competencias se propondrán problemas y se indicaran las fortalezas que el alumno adquiere en cada una de ellas, a saber: en el conocer, obrar y comunicar.

**En las competencias de tipo formativo**, se busca evaluar que el estudiante tenga conocimiento de la teoría y de la información básica, identifique y comprenda conceptos y principios modulares, y los planteamientos de teorías y los principales desarrollos de las disciplinas.

**En las competencias interpretativas**, se evaluará la capacidad de comprender el contenido y significado de las fuentes, su alcance según los criterios de interpretación y comprensión fáctica, base para identificar acertadamente el problema.

**En las competencias profesionales**, se valorará la capacidad para ordenar, clasificar y subordinar los elementos conceptuales del conocimiento matemático. En la aplicación práctica se examinará la capacidad para adecuar los razonamientos a casos o problemas concretos y solucionar problemas específicos, así como su comunicación efectiva.

#### **EVALUACIÓN INDIVIDUAL**

- Exámenes individuales escritos (2 por cada 50 por ciento).
- Evaluación de sustentación de trabajos por el estudiante y quices en clase.

#### **CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS**

##### **PRIMERA UNIDAD: Formas Bilineales**

- a) Formas Bilineales
- b) Formas bilineales: Alternadas, simétricas, formas cuadráticas.
- c) Diagonalización de formas bilineales, Ley de Inercia de Silvestre.
- d) Espacios vectoriales Simpléticos, subespacios Lagrangianos.
- e) Espacios con una métrica indefinida.

##### **SEGUNDA UNIDAD: Espacios con producto interno**

- a) Transformaciones Hermitianas y antihermitianas.
- b) Diagonalizaciones de operadores hermitianos y antihermitianos.
- c) Reducción de una forma cuadrática a la forma diagonal.
- d) Estudio de las Cónicas.

##### **TERCERA UNIDAD: Teoría Espectral**

- a) Operadores Ortogonales, normales y unitarios.
- b) Teorema espectral para operadores simétricos sobre un espacio euclídeo.
- c) Teorema espectral para operadores normales sobre espacios unitarios.

##### **CUARTA UNIDAD: Forma canónica Racional de Jordán**

- a) Forma canónica racional.
- b) Operadores Nilpotentes.
- c) Forma canónica de Jordán.

##### **QUINTA UNIDAD: Inversas Generalizadas**

- a) Inversa Generalizada
- b) Algoritmo para calcular inversa generalizada
- c) Algoritmo para hallar la inversa de Penrose
- d) Solución de Ecuaciones lineales utilizando inversas generalizadas.



### LECTURAS MÍNIMAS

Primer curso: <http://www.medellin.unal.edu.co/~algebralineal/clases.html>  
Curso(Universidad de California): <https://www.math.ucdavis.edu/~linear/linear-guest.pdf>

### BIBLIOGRAFÍA

**Texto Guía:**

1. K. Hoffman & Kunze, Álgebra lineal, Prentice Hall.

**BIBLIOGRAFÍA**

Todos los libros de Algebra Lineal y cursos en la red sirven como material de apoyo y consulta. En especial se pueden hacer consultas en:

- 1) T. Apóstol, Calculus, Vol. II, Reverte, Barcelona, 1974
- 2) S. Lang, Álgebra lineal, Fondo Educativo Interamericano.
- 3) I. N. Herstein, Álgebra Lineal y teoría de matrices, Grupo editorial Iberoamérica.
- 4) David Poole, Algebra Lineal, Una introducción moderna, Editorial Thomson
- 5) Bernard Kolman, Algebra Lineal, Editorial Pearson
- 6) Steven Roman, Advanced Linear Algebra, Springer.
- 6) Paloma Sanz, Algebra Lineal, Cuestiones, ejercicios y tratamiento en Derive.

**Textos complementarios:**

- Grossman, Stanley I. Algebra Lineal
- Lipschutz, Seymour, Algebra lineal.
- Howard Anton, elementary Linear Algebra.
- Lang Serge, Linear Algebra, Springer Verlag.