



Departamento de Matemática Aplicada  
Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, Universidad de Granada  
**ÁLGEBRA LINEAL - Curso 2008-2009**

---

**PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS**

**Tema 1: Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.**

Primeras definiciones. Operaciones con matrices. Matrices por cajas. Matrices escalonadas y matrices escalonadas reducidas. Rango de una matriz. Matrices regulares. Cálculo de la inversa de una matriz. Determinante de una matriz cuadrada. Propiedades y aplicaciones de los determinantes. Discusión de sistemas de ecuaciones lineales: teorema de Rouché-Frobenius. Resolución: método de eliminación gaussiana y método de descomposición LU.

**Tema 2: Espacios vectoriales y vectoriales euclídeos de dimensión finita.**

Definición y ejemplos. Dependencia e independencia lineal. Sistemas de generadores de un espacio vectorial. Bases y coordenadas. Cambios de base. Subespacios vectoriales. Ecuaciones paramétricas e implícitas de un subespacio. Producto escalar. Norma de un vector y ángulo entre dos vectores. Bases ortogonales y ortonormales. Ortogonalización de Gram-Schmidt. Proyección ortogonal de un vector sobre un subespacio. Mejor aproximación por mínimos cuadrados. Producto vectorial y producto mixto en  $\mathbb{R}^3$ .

**Tema 3: Aplicaciones lineales.**

Definición y ejemplos. Representación matricial de una aplicación lineal. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Operaciones con aplicaciones lineales. Definición y propiedades de isometrías vectoriales. Isometrías y matrices ortogonales. Descripción de las isometrías en el plano y espacio.

**Tema 4: Diagonalización de matrices y endomorfismos.**

Valores y vectores propios de una matriz cuadrada. Polinomio característico. Endomorfismos y matrices diagonalizables. Diagonalización de matrices simétricas reales.

**Tema 5: Espacios geométricos: plano y espacio tridimensional.**

El plano y el espacio euclídeos. Sistemas de referencia. Cambios de sistemas de referencia. Rectas y planos. Ecuaciones paramétricas e implícitas. Problemas métricos. Definición de aplicación afín y movimiento rígido.

**Tema 6: Cónicas y cuádricas.**

Elipse, hipérbola y parábola como lugares geométricos. Ecuación general de una cónica. Cálculo de la ecuación reducida y de los elementos geométricos. Las cuádricas como lugares geométricos. Ecuación general y cálculo de la ecuación reducida.

**Tema 7: Programación Lineal.**

Formulación general de un problema de Programación Lineal. Método gráfico. Optimización de funciones lineales en conjuntos convexos. Algoritmo del simplex.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS CON ORDENADOR

**Software a utilizar: MATHEMATICA**

**Primer Cuatrimestre**

- **Práctica 1:** Introducción a Mathematica. Cálculo simbólico y aproximado (Práctica común a Álgebra y Cálculo).
- **Práctica 2:** Conceptos básicos de programación (Práctica común a Álgebra y Cálculo).
- **Práctica 3:** Cálculo matricial.
- **Práctica 4:** Discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Descomposición LU.
- **Práctica 5:** Espacios vectoriales. Ortogonalización de Gram-Schmidt.

**Segundo cuatrimestre**

- **Práctica 6:** Aplicaciones lineales.
- **Práctica 7:** Isometrías.
- **Práctica 8:** Diagonalización de endomorfismos.
- **Práctica 9:** Cónicas.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Alsina, C. y E. Trillas, *Lecciones de Álgebra y Geometría* (5<sup>a</sup> Ed.) Gustavo Gili, (1991).
- (2) Anzola, M., J. Garuncho y G. Pérez-Canales, *Problemas de Álgebra. Tomos 1,2,3,6,7*, Ed. los autores, (1982).
- (3) Arvesú, J., R. Álvarez y F. Marcellán, *Álgebra Lineal y aplicaciones*, Síntesis, (1999).
- (4) Burgos, J. de, *Álgebra Lineal*, McGraw-Hill, Madrid, (2006).
- (5) Coquillat, F, *Espacios Vectorial, Afín y Euclídeo. Metodología y Problemas*, Tebar Flores, Valencia (1985).
- (6) Fraleigh, J.B. y Beauregard, R.A., *Álgebra Lineal*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware, (1989).
- (7) García Cabello, J. y López Linares, A., *Álgebra Lineal Aplicada*, Gráficas Lino, S.L. (1998).
- (8) Grossman, S.I., *Algebra Lineal*, (5<sup>a</sup> Ed.) McGraw-Hill, México, (1996).
- (9) Grossman, S.I., *Aplicaciones del Álgebra Lineal*, (4<sup>a</sup> Ed.) McGraw-Hill, México, (1992).
- (10) Howard, A., *Introducción al Álgebra Lineal* (3<sup>a</sup> Ed.), Limusa Willey, 2003.
- (11) Larson, R. E., R. P. Hostetler y B. H. Edwards, *Cálculo y geometría analítica. Vol. I*, (8<sup>a</sup> Ed.) Mc-Graw-Hill, Madrid, (2005).

- (12) Larson, R. E., R. P. Hostetler y B. H. Edwards, *Cálculo y geometría analítica. Vol. II*, (8<sup>a</sup> Ed.) Mc-Graw-Hill, Madrid, (2005).
- (13) Lay, D. C., *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*, Addison-Wesley Longman, México, (1999).
- (14) Merino, L. M. y E. Santos, *Álgebra Lineal con métodos elementales*, Thompson, (2006).
- (15) Mocholi Arce, M., y Sala Garrido, R. *Programación Lineal. Ejercicios y Aplicaciones*, Tebar Flores (1984).
- (16) Rojo, J. e I. Martín, *Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal*, McGraw-Hill, Madrid, (1994).
- (17) Villa, A. de la, *Problemas de Álgebra*, CLAGSA, Madrid (1998).

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realizarán dos exámenes parciales, según la programación docente del Centro. En la convocatoria de junio los alumnos se podrán examinar únicamente del o los parciales suspensos. En los exámenes correspondientes a las convocatorias extraordinarias (septiembre y diciembre) los alumnos se examinarán de toda la asignatura.

Cada examen constará de dos partes:

- Primera parte: teoría y problemas.
- Segunda parte: prácticas de ordenador con *Mathematica*.

El aprobado se consigue obteniendo una puntuación global mayor o igual a 5 puntos, siendo las puntuaciones máximas que se pueden obtener las siguientes: en la primera parte, 8 puntos, y en la segunda parte, 2 puntos.

En la convocatoria de junio los 2 puntos de prácticas se pueden obtener en pruebas de clase que se realizarán durante las sesiones y/o en los exámenes oficiales que a tal fin se convoquen. Sin embargo, en las convocatorias extraordinarias de septiembre y diciembre las prácticas únicamente se evaluarán mediante los exámenes oficiales correspondientes.

#### NORMAS DE LA ASIGNATURA

El buen funcionamiento de la asignatura exige el cumplimiento de las siguientes normas:

1. No se permitirá la entrada ni salida de ningún alumno mientras el profesor esté en el aula.
2. Cada alumno debe realizar las prácticas en el horario asignado al grupo al que pertenece.
3. Los móviles deben estar desconectados en clase y en los exámenes.
4. El alumno que llegue tarde a un examen (escrito o de ordenador) pierde el derecho a examinarse.
5. El alumno debe ir a los exámenes provisto de D.N.I. o pasaporte.
6. No se permite en los exámenes el uso de calculadoras.
7. No se corregirá ningun examen escrito total o parcialmente a lápiz.

DOCENCIA DE LA ASIGNATURA
---------------------------

Departamento responsable: MATEMÁTICA APLICADA

Profesorado implicado en la Docencia de las 

Clases Teóricas:
------------------

GRUPO	PROFESOR
A	<b>D. Manuel Ruiz Galán.</b> E. U. de Arquitectura Técnica, quinta planta.
B	<b>Dª. María del Carmen Serrano Pérez.</b> ( <a href="https://seneca.ugr.es">https://seneca.ugr.es</a> ) Fac. de Ciencias, sección de Matemáticas, segunda planta, despacho nº 15.
C	<b>Dª. María Victoria Fernández Muñoz.</b> ( <a href="http://vvv.ugr.es">http://vvv.ugr.es</a> ) Fac. de Ciencias, sección de Matemáticas, segunda planta, despacho nº 16.
	<b>Dª. Ana Isabel Garralda Guillem.</b> E. U. de Arquitectura Técnica, quinta planta.
D	<b>D. Julio Antonio Becerra Guerrero.</b> E. U. de Arquitectura Técnica, quinta planta.
E	<b>Dª. María Victoria Fernández Muñoz.</b> ( <a href="http://vvv.ugr.es">http://vvv.ugr.es</a> ) Fac. de Ciencias, sección de Matemáticas, segunda planta, despacho nº 16.
	<b>Por determinar</b>
F	<b>D. Philippe Bechouche.</b> ( <a href="http://www.ugr.es/local/phbe">http://www.ugr.es/local/phbe</a> ) Fac. de Ciencias, sección de Matemáticas, segunda planta, despacho nº 17.
G	<b>D. Vicente José Bolós Lacave.</b> ( <a href="http://www.ugr.es/~vjbolos">http://www.ugr.es/~vjbolos</a> ) Fac. de Ciencias, sección de Matemáticas, segunda planta, despacho nº 14.