



Algebra lineal  
Grado en Matemáticas  
Aplicadas



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Álgebra lineal

**Titulación:** Grado en Matemáticas Aplicadas

**Carácter:** Básica

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 1º

**Semestre:** 1º

**Profesores/Equipo docente:** Dr. D. Jacob Ryan Goodman

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

##### Competencias generales

- CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de las Matemáticas.
- CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones en contextos matemáticos y no matemáticos.

##### Competencias transversales

- CT1. (Comunicar) Comunicar de forma oral o escrita información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT5. (Trabajar en equipo) Saber trabajar en equipo contribuyendo de forma activa al resultado de problema o proyecto a resolver.

##### Competencias específicas:

- CE1. (Comprender) Comprender el lenguaje matemático para utilizarlo con soltura.
- CE2. (Asimilar) Relacionar la definición de nuevos objetos matemáticos con otros conocidos para asimilarlos y deducir sus propiedades.

- CE3. (Demostrar) Identificar las ideas esenciales de las demostraciones de algunos teoremas básicos sabiéndolas adaptar para obtener otros resultados.
- CE5. (Resolver) Adquirir las técnicas y herramientas matemáticas adecuadas para planificar la resolución de problemas de matemáticas.
- CE7. (Instrumentalizar) Utilizar aplicaciones informáticas adecuadas para experimentar en matemáticas, resolver problemas y manejar modelos matemáticos.

## 1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Operar con vectores, puntos, matrices, coordenadas, distancias, ángulos, cónicas, cuádricas, movimientos, transformaciones, rectas y planos en el espacio.
- Manejar espacios y subespacios vectoriales y aplicaciones lineales.
- Utilizar la relación entre aplicaciones lineales y matrices para reconocer las propiedades de una aplicación lineal mediante el estudio de su matriz asociada.
- Utilizar el cálculo de valores y vectores propios para la resolución de problemas en Física y Matemáticas.
- Relacionar, en un contexto abstracto, los conceptos de distancia, medida de ángulos y producto escalar en ciertos espacios vectoriales.
- Conocer la noción de espacio vectorial euclídeo junto a sus principales propiedades.
- Manipular algorítmicamente algunos objetos de tales espacios (construcción de bases ortonormales, proyecciones ortogonales, resolución de problemas de ajuste mínimo cuadrático, etc.).
- Relacionar el concepto intuitivo de movimiento de un cuerpo rígido (en el plano o en el espacio real) con las transformaciones ortogonales.
- Disponer de herramientas matemáticas para manipular objetos y relaciones en tales espacios.

## 2. CONTENIDOS

### 2.1. Requisitos previos

Ninguno.

### 2.2. Descripción de los contenidos

Definición de cuerpo conmutativo, números reales y complejos. Espacios vectoriales sobre un cuerpo conmutativo. Subespacios vectoriales. Bases y dimensión. Aplicaciones lineales y matrices. Endomorfismos. Autovalores y autovectores. Forma de Jordan. Espacios vectoriales euclídeos reales. Producto escalar y ortogonalidad. Transformaciones simétricas. Bases ortogonales y diagonalización. Transformaciones ortogonales. Isometrías del plano y el espacio. Espacios afines reales.

### 2.3. Contenido detallado

**Presentación** de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

#### **Introducción**

- Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.

#### **Espacios vectoriales**

- Definición de espacio vectorial. Primeros ejemplos.
- Subespacios vectoriales. Combinación lineal.
- Independencia lineal. Bases y cambio de bases.
- Suma e intersección de subespacios. Suma directa.

#### **Aplicaciones lineales**

- Definición de aplicación lineal. Ejemplos.
- Núcleo e imagen. Fórmula de las dimensiones.
- Tipos de aplicaciones lineales. Isomorfismos.
- Matriz asociada a una aplicación lineal fijadas bases.
- Cambios de base y matrices equivalentes.

#### **Endomorfismos**

- Autovalores y autovectores. Polinomio característico.
- Subespacios invariantes y diagonalización.

- Forma canónica de Jordan. Polinomio mínimo.
- Cálculo aproximado de autovalores.

#### **Espacios vectoriales euclídeos reales**

- Producto escalar y ortogonalidad .
- Proyección ortogonal.
- Transformaciones simétricas. Diagonalización.
- Isometrías en el plano y en el espacio.
- Espacio afín real.
- Aplicaciones.

#### **2.4. Actividades dirigidas**

Durante el curso se realizarán varias actividades dirigidas en forma de trabajos orientados al aprendizaje y aplicación de los nuevos conceptos aprendidos o ampliación de éstos. Las actividades podrán ser de carácter individual o grupal.

#### **2.5 Actividades formativas**

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	70%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	72	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	12	0%
AF6	Evaluación	6	100%

### **3. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

#### **3.1. Sistema de calificaciones**

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 (Aprobado (AP))
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

### 3.2. Criterios de evaluación

#### Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	60%
SE3 Presentación de trabajos	25%

#### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	75%
SE3 Presentación de trabajos	25%

### 3.3. Restricciones

#### Calificación mínima

Las ponderaciones anteriores sólo se aplicarán si el alumno/a obtiene al menos un 5 en el examen final.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondera un 75%, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Estos trabajos pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria en caso de estar suspensos en convocatoria ordinaria previa autorización del profesor. Esta ponderación también se aplica solo en el caso de que el alumno obtenga al menos un 5 en este examen final.

#### Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

#### Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

### 3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- L. Gonzalez-Vega, L.; C. Valero (2019). Algebra lineal y Geometría. Universidad de Cantabria <https://personales.unican.es/reciot/apuntesalyg.pdf>
- Hernandez, E.; Vázquez, M.J.; Zurro, M.A. (2012) Algebra lineal y Geometría (3ª ed.). Pearson Educación.
- M. Castellet, I. Llerena. Algebra Lineal y Geometría. Reverté - UAB (1994).
- R.B.J.T. Allenby (1995). Linear algebra: (Modular Mathematics Series). Edward Arnold, London.

### Bibliografía para prácticas

- D. C. Lay (2016). Linear Algebra and Its Applications, 5th Edition. Pearson.
- Rojo, J.; Martín, I. (2005). Ejercicios y problemas de Algebra Lineal. Serie Schaum, McGraw Hill.

### Bibliografía complementaria

- H. Anton, Ch. Rorres (2014) Elementary Linear Algebra (Applications Versions) 11th edition, Wiley.