

**CENTRO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGÍA Y ARTE DIGITAL**



**PLANIFICACIÓN DE LA DOCENCIA  
UNIVERSITARIA**

**GUÍA DOCENTE**

**ÁLGEBRA LINEAL**

# 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA.

Título:	Grado en Matemática Computacional
Facultad:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital (U-TAD)
Materia:	Matemáticas
Denominación de la asignatura:	Álgebra Lineal
Curso:	2
Cuatrimestre:	1
Carácter:	Básica
Créditos ECTS:	9
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a:	Mar Angulo Martínez
E-mail:	<a href="mailto:mar.angulo@u-tad.com">mar.angulo@u-tad.com</a>
Teléfono:	

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

### 2.1 Descripción de la materia

Esta materia se dedica al estudio de los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales, los grupos, los anillos y los cuerpos, incluyendo una introducción a la Teoría de Galois.

### 2.2 Descripción de la asignatura

El álgebra lineal es una herramienta esencial para casi todas las ramas de las matemáticas y también para la ingeniería y la computación. En esta asignatura se trabaja a partir de la estructura algebraica del espacio vectorial y del manejo de matrices y aplicaciones lineales, para desarrollar el manejo de endomorfismos y estudiar propiedades del espacio afín y del espacio euclídeo. Se realiza un análisis de geometría de vectores con instrumentos algebraicos. Se estudia también la aplicación a códigos.

### 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 3.1. COMPETENCIAS (Genéricas, específicas y transversales)

CG1- Poseer conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de la Matemática Computacional y de la Ciencia de Datos
CG2- Aplicar los conocimientos matemáticos y computacionales de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el ámbito de la Matemática Computacional
CG7- Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet
CB1- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE1 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático
CE2 - Conocer, comprender y explicar demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.
CE3 - Adquirir la capacidad de construir demostraciones para enunciados matemáticos sencillos o de encontrar contraejemplos para dichos enunciados (cuando estos no sean ciertos en todos los casos).
CE4 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
CE5 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático (para el estudiante), en términos de otros ya conocidos (por el estudiante), y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
CE6 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
CE7 - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
CE8 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

#### 3.2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Realizar diferentes cálculos con subespacios vectoriales y aplicaciones lineales.
- Entender y saber aplicar la clasificación de endomorfismos y formas cuadráticas.
- Identificar cónicas y sus elementos notables en los espacios afín y euclídeo.
- Conocer la aplicación de conceptos del álgebra a la comunicación de datos mediante la teoría de códigos

## 4. CONTENIDOS

### 4.1. Temario de la asignatura

#### **Tema 1.- Espacios vectoriales**

Espacio vectorial. Subespacios vectoriales. Independencia lineal. Sistema generador. Base de un espacio vectorial. Dimensión. Suma e intersección de subespacios. Suma directa. Coordenadas de un vector en una base. Espacio vectorial producto. Espacio vectorial cociente.

#### **Tema 2.- Aplicaciones lineales**

Definición y propiedades. Núcleo e imagen de una aplicación lineal. Clasificación de las aplicaciones lineales. El espacio vectorial de las aplicaciones lineales. Aplicaciones lineales y matrices. Descomposición canónica de una aplicación lineal. Matriz de cambio de base. El espacio dual. Formas lineales. Bases duales y subespacios vectoriales ortogonales. Aplicación lineal traspuesta.

#### **Tema 3.- Endomorfismos. Diagonalización**

Autovalores y autovectores de un endomorfismo. Subespacios invariantes. Multiplicidad algebraica y geométrica de un autovalor. Endomorfismos y matrices diagonalizables. +Diagonalización por semejanza. Teorema de Cayley-Hamilton. Forma canónica de Jordan. Exponencial de una matriz. Factorización LDU.

#### **Tema 4.- El espacio afín**

Espacio afín y espacio afín métrico. Sistemas de referencia. Coordenadas. Cambio de sistema de referencia. Variedades afines: ecuaciones paramétricas y cartesianas. Variedad afín generada por un conjunto de puntos. Intersección y suma de variedades afines. Aplicaciones afines. Expresión matricial de una aplicación afín.

#### **Tema 5.- El espacio vectorial euclídeo.**

Producto escalar. Ángulo entre dos vectores. Vectores ortogonales. Bases ortogonales y ortonormales. Método de Gram-Schmidt. Ortogonalidad y subespacios. Proyecciones en espacios euclídeos. Método de los mínimos cuadrados. Diagonalización ortogonal. Transformaciones ortogonales en espacios euclídeos de dimensión finita. Matrices de Householder. Factorización QR.

#### **Tema 6.- Formas bilineales y cuadráticas**

Formas bilineales. Definición, propiedades y clasificación. Matriz asociada a una forma bilineal. Formas cuadráticas. Forma polar de una forma cuadrática. Matriz asociada a una forma cuadrática. Conjugación respecto de una forma cuadrática. Diagonalización por congruencia. Clasificación de formas cuadráticas reales. Teorema de inercia de Sylvester. Determinación práctica del carácter de una forma cuadrática. Desigualdad de Schwarz. Formas sesquilineales.

#### **Tema 7.- Cónicas y cuádricas**

Cónicas: ecuación general y ecuación reducida de una cónica. Clasificación. Cuádricas: ecuación general y ecuación reducida de una cuádrica. Clasificación.

#### **Tema 8.- Aplicación a la teoría de códigos**

Modelo de transmisión de información. Códigos correctores y códigos detectores de errores. Distancia de Hamming. Códigos perfectos. Códigos equivalentes. Códigos lineales. Matriz generadora y matriz de control de un código lineal. Codificación y decodificación de un código lineal. Cota de Singleton. Código Hamming. Códigos cíclicos. Polinomio generador y matriz generadora de un código cíclico. Polinomio de control y matriz de control de un código cíclico. Codificación y decodificación de un código lineal. Códigos BCH.

## 4.2. Desarrollo temporal

UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS	PERÍODO TEMPORAL
Tema 1. Espacios vectoriales	Semana 1
Tema 2. Aplicaciones lineales	Semanas 2 y 3
Tema 3. Endomorfismos. Diagonalización	Semanas 4 y 5 y 6
Tema 4. El espacio afín	Semana 7
Tema 5. El espacio vectorial euclídeo	Semanas 8 y 9
Tema 6. Formas bilineales y cuadráticas	Semanas 10 y 11
Tema 7. Cónicas y cuádricas	Semanas 12 y 13
Tema 8. Aplicación a la teoría de códigos	Semanas 14 y 15

## 5. ACTIVIDADES FORMATIVAS Y MODALIDADES DE ENSEÑANZAS

### 5.1. Modalidades de enseñanza

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **Método expositivo/Lección magistral:** el profesor desarrollará, mediante clases magistrales y dinámicas los contenidos recogidos en el temario.
- **Estudio de casos:** análisis de casos reales relacionados con la asignatura.
- **Resolución de ejercicios y problemas:** los estudiantes desarrollarán las soluciones adecuadas aplicando procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
- **Aprendizaje basado en problemas:** utilización de problemas como punto de partida para la adquisición de conocimientos nuevos.
- **Aprendizaje orientado a proyectos:** se pide a los alumnos que, en pequeños grupos, planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación.
- **Aprendizaje cooperativo:** Los estudiantes trabajan en grupo para realizar las tareas de manera colectiva.

## 5.2. Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
AF1 Clases teóricas / Expositivas	45	100%
AF2 Clases Prácticas	36	100%
AF3 Tutorías	9	50%
AF4 Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno	86	0%
AF5 Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)	43	0%
AF6: Actividades de Evaluación	9	100%

## 6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 6.1. Criterios de calificación

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura	10%
Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias	30%
Prueba Objetiva	60%

#### Consideraciones generales acerca de la evaluación:

- La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura se realizará a partir de la asistencia y la participación activa en clase y en el resto de las actividades desarrolladas durante el curso. Este aspecto representará el 10% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.
- A lo largo del curso se plantearán actividades, ejercicios y problemas que deberán ser entregadas antes de la fecha indicada a través de la plataforma virtual. Este trabajo se evaluará a través de la propia plataforma virtual y supondrá un 30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

- A mitad de cuatrimestre se realizará un examen parcial, que será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar sendos exámenes correspondientes a los dos parciales en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero. Los dos exámenes parciales representarán el 60% de la calificación final en la convocatoria ordinaria (30% cada uno).
- Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, es imprescindible que la nota final (incluyendo los exámenes parciales, las problemas y actividades a entregar y la participación) sea al menos 5.0 (sobre 10). Además de ese requisito, es necesario que la media de los exámenes parciales sea al menos 5.0 (sobre 10), permitiéndose que la nota individual de uno de los dos exámenes parciales sea superior o igual a 4.0 (sobre 10). **En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones.**
- En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria de enero, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria de julio, donde realizará un examen final que representará el 100% de su calificación en dicha convocatoria, y en el que formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase (incluidas las actividades entregadas mediante el aula virtual).
- En los exámenes no se permite el uso de apuntes ni de calculadoras científicas programables, para lo que el alumno debe remitirse a las instrucciones específicas del profesor sobre este tema.
- No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos, ni entre distintas convocatorias.

#### **Consideraciones generales acerca del desarrollo de las clases:**

- No está permitido el uso de teléfonos móviles en el aula durante el período de evaluación continua, excepto indicación expresa en sentido contrario del profesor. Los ordenadores portátiles podrán utilizarse únicamente para actividades relacionadas con la asignatura. El profesor podrá retirar el derecho al uso del ordenador a aquellos alumnos que lo utilicen para actividades que no estén relacionadas con la asignatura (consulta de correos, noticias o redes sociales, consulta o elaboración de actividades de otras asignaturas, etc.).
- No está permitido consumir bebidas ni comidas en el aula. Tampoco está permitida la presencia de cualquier tipo de bebida en las mesas, incluso en envases cerrados.
- Se demandará del alumno una participación activa, necesaria para el desarrollo de las clases.

- Se exigirá al alumno un buen comportamiento en todo momento durante el desarrollo de las clases. El mal comportamiento que impida el normal desarrollo de la clase puede conllevar la expulsión del aula por un tiempo a determinar por el profesor.

## 7. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

### **Bibliografía Básica:**

- Álgebra Lineal y Geometría. Eugenio Hernández, M. Jesús Vázquez y M. Ángeles Zurro. Ed. Pearson.

### **Bibliografía Recomendada:**

- Problemas de Álgebra. A. de la Villa. Ed. CLAGSA
- Álgebra Lineal y Geometría cartesiana. Juan de Burgos. Ed. McGraw-Hill.
- Álgebra lineal con métodos elementales. Luis Merino, Evangelina Santos. Ed. Paraninfo.

## 8. MATERIAL, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Powerpoint, Python