

Guía docente de la asignatura

## Álgebra

Fecha última actualización: 15/06/2021

Fecha de aprobación: 15/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Estadística	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Formación Básica	<b>Materia</b>	Matemáticas				
<b>Curso</b>	1º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Troncal

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber cursado la asignatura de Matemáticas II del 2º curso de Bachillerato (o equivalente).  
Tener destreza en la manipulación de expresiones algebraicas.  
Capacidad de observación e intuición.  
Capacidad de razonamiento lógico.  
Concepción espacial.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.
- Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales.
- Productos escalares, bases ortogonales.
- Descomposición y diagonalización de matrices.
- Álgebra vectorial. Espacio Afín.
- Descomposición por valores singulares.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - CG01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.
- CG02 - CG02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación 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 dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- CG03 - CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG04 - CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para



emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

- CG06 - CG06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG08 - CG08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - CE01. Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- CE02 - CE02. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- CE03 - CE03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- CE04 - CE04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- CE06 - CE06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- CE07 - CE07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- CE08 - CE08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- CE09 - CE09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.
- CE10 - CE10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Manejar y saber aplicar los conceptos fundamentales del Cálculo Matricial: Ejecutar con agilidad las distintas operaciones en el álgebra de matrices, así como operaciones elementales sobre filas y columnas para obtener la forma escalonada reducida, calcular determinantes de cualquier orden, calcular el rango de una matriz, calcular la inversa de una matriz regular.

Clasificar y resolver sistemas de ecuaciones lineales, incluyendo el caso de discutir un sistema cuando alguno de sus coeficientes es un parámetro.

Conocer el concepto de espacio vectorial y manejar los ejemplos básicos:  $R^n$ , polinomios en una indeterminada sobre  $R$  y matrices de un orden determinado sobre un cuerpo.

Distinguir entre conjuntos de vectores linealmente independientes y dependientes.

Conocer bases de los espacios vectoriales usuales y cómo calcular coordenadas respecto de ellas.



Calcular las matrices de cambio de base entre dos bases dadas.

Distinguir aquellos subconjuntos que son subespacios y conocer las operaciones básicas sobre los mismos.

Calcular ecuaciones cartesianas y paramétricas de un subespacio.

Conocer el concepto de aplicación lineal y ejemplos presentes en otras disciplinas como la derivación y la integración de funciones.

Manejar la expresión matricial de una aplicación lineal para realizar el cálculo del núcleo y la imagen.

Resolver el problema de encontrar la matriz de una aplicación lineal respecto de bases distintas de las dadas.

Conocer las propiedades que distinguen a un producto escalar.

Manejar la expresión matricial de un producto escalar.

Aplicar el método de Gram-Schmidt para obtener bases ortogonales.

Calcular los valores propios y vectores propios correspondientes de una matriz cuadrada.

Determinar si una matriz cuadrada es diagonalizable por semejanza.

Ejecutar el proceso completo de diagonalización, encontrando la matriz diagonal y la matriz de paso.

Diagonalizar ortogonalmente una matriz simétrica.

Calcular la forma canónica de Jordan de una matriz cuadrada y conocer su aplicación al cálculo de potencias de matrices.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

Tema 1. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.

Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas equivalentes. Método de Gauss-Jordan. Matrices y operaciones elementales.

Rango. Inversa de una matriz. Determinantes. Aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Tema 2. Espacios vectoriales.

Definición y ejemplos. Dependencia e independencia lineal. Bases y coordenadas. Cambio de base. Subespacios

vectoriales: ecuaciones paramétricas y cartesianas.

Tema 3. Aplicaciones lineales.

Matriz asociada a una aplicación lineal. Núcleo e imagen. Matriz asociada y cambios de base.



Autovectores y autovalores.  
Polinomio característico. Multiplicidad algebraica y geométrica. Potencias de una matriz diagonalizable.  
Raíz cuadrada de una matriz. Forma canónica de Jordan.  
Tema 4. Productos escalares, bases ortogonales.  
Espacios vectoriales euclídeos. Norma y ángulo. Bases ortogonales. Método de Gram-Schmidt. Coeficientes de Fourier.  
Tema 5. Álgebra vectorial.  
Producto escalar y gramianas. Producto vectorial y producto triple. Espacio afín euclídeo. Rectas, planos y triángulos.  
Tema 6. Descomposición y diagonalización de matrices.  
Diagonalización por congruencia- semejanza de matrices simétricas reales. Descomposición por valor singular (SVD). Inversa generalizada de Moore-Penrose. Soluciones mínimo-cuadráticas de un sistema incompatible. Página 4  
Solución mínimo-cuadrática de norma mínima. Número de condición de una matriz.

## PRÁCTICO

Se realizarán ejercicios prácticos correspondientes a cada uno de los temas siguiendo los modelos de las relaciones de ejercicios resueltos.

Se desarrollarán al menos 5 prácticas informáticas de resolución de problemas, con 10 ejercicios personalizados por alumno y práctica.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Los temas publicados por el profesor en su página web.

Los ejercicios resueltos también en dicha página.

Los manuales de las prácticas por ordenador proporcionadas.

J. E. Gentle Matrix Algebra. Theory, Computations, and Applications in Statistics. Springer (2008).

L. Merino, E. Santos, Álgebra lineal con métodos elementales, Thomson (2007)

E. Hernández, Álgebra y Geometría, Addison Wesley Iberoamericana, (1994)

Sánchez, R. Problemas de Álgebra lineal y Geometría. Editado por Librería Urbano.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



Gilbert Strang. Linear Algebra and Its Applications 3ed., Thomson Learning (1988).

Roger A. Horn Matrix\_analysis Cambridge University Press(1990)

## ENLACES RECOMENDADOS

[www.ugr.es/local/eaznar](http://www.ugr.es/local/eaznar)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 MD1. Lección magistral/expositiva
- MD02 MD2. Sesiones de discusión y debate
- MD03 MD3. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 MD4. Prácticas en sala de informática
- MD05 MD5. Seminarios
- MD06 MD6. Ejercicios de simulación
- MD08 MD8. Realización de trabajos en grupo
- MD09 MD9. Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Se desarrollarán al menos 5 prácticas informáticas de resolución de problemas, con 10 ejercicios personalizados por alumno y práctica.

Se evaluará cada una de las prácticas, pudiendo obtener cada alumno una nota media previa al examen final de cuatrimestre.

Durante el curso se realizarán cuestionarios, ejercicios y prácticas.

Los cuestionarios tienen una puntuación de 1 sobre 10.

Los ejercicios por escrito durante el curso tienen una puntuación de 3 sobre 10.

Las prácticas en grupo suponen un 2.5 sobre 10 en la calificación final de cada alumno.

Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas.  
Autoevaluación razonada. 0.5 sobre 10

El examen de teoría tiene un puntuación de 3 sobre 10. Será obligatorio y se necesita un mínimo de 1 punto para poder aprobar.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art.



5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en: Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la UGR.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- En la evaluación extraordinaria, se realizarán 3 pruebas:
- 1 cuestionario teórico de 50 preguntas, por internet (30 minutos), 20% de la calificación final.
- 1 examen de 3 preguntas o temas por escrito (1:30 horas), 30% de la calificación final.
- 1 examen práctico de 5 ejercicios (2:00 horas), 50% de la calificación final.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

En la evaluación única final, se realizarán 3 pruebas:

- 1 cuestionario teórico de 50 preguntas, por internet (30 minutos), 20% de la calificación final.
- 1 examen de 3 preguntas o temas por escrito (1:30 horas), 30% de la calificación final.
- 1 examen práctico de 5 ejercicios (2:00 horas), 50% de la calificación final.

