

Fecha de aprobación: 28/06/2023

Guía docente de la asignatura

## Álgebra Conmutativa Computacional (27011A1)

<b>Grado</b>	Grado en Matemáticas	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Complementos de Álgebra	<b>Materia</b>	Álgebra Conmutativa y Computacional				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	1 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las asignaturas Álgebra I, Álgebra II  
Tener conocimientos adecuados sobre:

- Lenguaje matemático
- Álgebra lineal
- Algoritmos

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

- Sistemas de ecuaciones y variedades algebraicas afines.
- Bases de Gröbner y algoritmos básicos.
- Eliminación e implícitación.
- Variedades irreducibles y descomposición.
- Dimensión.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas
- CG02 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos 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 las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente
- CG03 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética



- CG04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado
- CG05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG06 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos
- CE02 - Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos en distintas áreas de Matemáticas
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos
- CE04 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos
- CE05 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE06 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan
- CE07 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas
- CE08 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas
- CT02 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Saber manejar los algoritmos básicos en anillos de polinomios multivariados.
- Conocer los teoremas fundamentales en álgebras conmutativas afines y su interpretación geométrica.
- Conocer modelos de fenómenos reales diseñados mediante sistemas de ecuaciones polinómicas, y el uso de métodos computacionales en su tratamiento efectivo.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO



### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Anillos e Ideales
- Tema 2. Sistemas de ecuaciones y variedades algebraicas afines.
- Tema 3. Bases de Gröbner y algoritmos básicos.
- Tema 4. Eliminación e implícitación.
- Tema 5. Variedades irreducibles y descomposición.
- Tema 6. Dimensión.

### PRÁCTICO

#### TEMARIO PRÁCTICO:

- Relaciones de problemas sobre anillos conmutativos e ideales.
- Relaciones de problemas sobre sistemas de ecuaciones y variedades algebraicas afines.
- Relaciones de problemas sobre bases de Groebner y aplicaciones.
- Relaciones de problemas sobre eliminación e implícitación.
- Relaciones de problemas sobre variedades irreducibles e ideales primos.
- Relaciones de problemas sobre cálculo efectivo de la dimensión.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. D. A. Cox, J. B. Little, D. O'Shea, Ideals, Varieties and Algorithms. An introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra. UTM Springer, 1996-2007.
2. D. Eisenbud, Commutative algebra with a view toward Algebraic Geometry. GTM Springer, 1994.
3. M. Reid, Undergraduate Commutative Algebra, London Mathematical Society Student Texts 29, Cambridge University Press, 1995.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. M. Atiyah, I. G. MacDonald, Introducción al Álgebra Conmutativa. Reverté, 1989.
2. G. Kemper, A course in commutative algebra. Springer-Verlag, 2010.
3. E. Kunz, Introduction to Commutative Algebra and Algebraic Geometry. Birkhauser, 1985.
4. H. Matsumura, Commutative algebra. Benjamin, 1980.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Sesiones de discusión y debate
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - Prácticas en sala de informática
- MD05 - Seminarios
- MD06 - Análisis de fuentes y documentos



- MD07 - Realización de trabajos en grupo

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación de la asignatura se realizará mediante alguna o algunas de las siguientes actividades: pruebas escritas, tareas de resolución de problemas, prácticas con ordenador, trabajos individuales o grupales. Estas comprenderán los aspectos teóricos y prácticos de la materia correspondiente al programa. También se podrá valorar la asistencia y participación activa en clase.

El alumno puede optar entre dos sistemas de evaluación:

A. Evaluación continua y prueba final. Puntuará de la siguiente forma:

- A1. 50%: Correspondiente a la calificación de pruebas o controles que se realizarán en el periodo lectivo. Estas pruebas podrán consistir en resolución de ejercicios y/o preguntas teóricas. También se podrá valorar la asistencia regular a clase, la participación en las exposiciones orales, la resolución de ejercicios que se propongan, o el desarrollo de prácticas con ordenador.
- A2. 50%: Correspondiente a la calificación obtenida en una prueba final escrita sobre todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

B. Por un sistema de evaluación final. En este caso la calificación será la obtenida tras la realización de un examen final sobre todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Podrá contener preguntas teóricas y resolución de ejercicios.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria será igual a la evaluación ordinaria. Aquellos alumnos que hayan realizado las pruebas de evaluación continua podrán optar al sistema A o B a su elección. Aquellos que no hayan realizado las pruebas de evaluación continua podrán seguir el sistema B.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Examen final sobre todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Similar al sistema B de las evaluaciones ordinarias y extraordinarias.

