



**GEOMETRÍA ALGEBRAICA I**

CICLO  
OPTATIVA

CLAVE DE LA ASIGNATURA  
18GAL01

**OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

Se propone como definición de variedad algebraica la de variedad cuasiproyectiva y de esta manera se describe la teoría de variedades algebraicas con mucho más énfasis en los ejemplos de Geometría Proyectiva que en los resultados del Álgebra Conmutativa que avalan la teoría. El objetivo es que el estudiante adquiera una sensibilidad de lo que trata la Geometría Algebraica; por ejemplo, que desarrolle la intuición del concepto de objeto genérico, o familia algebraica.

Debido al gran desarrollo que ha tenido la Geometría Algebraica en las últimas décadas, sus resultados se aplican en otras ramas de la matemática. Es importante que el estudiante conozca y entienda las aplicaciones de la Geometría Algebraica discutiendo una gran diversidad de ejemplos: Veronesas, Grassmannianas, Variedades Determinantales, Polinomio de Hilbert, Espacios y Conos Tangentes, Grupos Algebraicos, aplicaciones de Gauss, etc.

**TEMAS Y SUBTEMAS**

- Curvas Planas afines
  - Sistema de coordenadas real y descripción algebraica de las cónicas.
  - Geometrías finitas, planos desarguesianos y planos de Pascal.
  - Curvas planas afines (reales y complejas) de grado 3.
  - Curvas planas afines (en  $\mathbb{F}_p^2$ ) de grado 3.
  - Curvas planas afines de grados 4 y 5.
  - Anillo de coordenadas y campo de funciones de una curva plana.
- Hipersuperficies afines
  - Planos y superficies en  $\mathbb{R}^3$ .
  - Hipersuperficies en  $\mathbb{R}^n$  y en  $\mathbb{C}^n$ . Teorema de la función implícita.



- Hipersuperficies en  $\mathbb{F}_p^n$
- Anillo de coordenadas y campo de funciones de una hipersuperficie.
- Conjuntos algebraicos afines.
  - Espacios afines.
  - Conjuntos algebraicos.
  - Topología de Zariski.
  - Conjuntos algebraicos irreducibles.
- Funciones regulares y funciones racionales
  - Funciones regulares y funciones holomorfas en el caso complejo.
  - Funciones regulares en característica  $p > 0$ .
  - Funciones racionales y meromorfas en el caso complejo.
  - Campo de funciones racionales en característica  $p > 0$ .
  - Anillos locales.
- Morfismos
  - Transformaciones holomorfas entre variedades afines complejas.
  - Transformaciones regulares entre variedades afines y su relación con anillos de coordenadas.
  - Transformaciones meromorfas entre variedades afines.
  - Transformaciones racionales y transformaciones birracionales.
- Variedades proyectivas y casi proyectivas
  - Espacios proyectivos.
  - Conjuntos algebraicos en espacios proyectivos.
  - Curvas proyectivas planas.
  - Superficies e Hipersuperficies.
  - Variedades grassmannianas. Coordenadas de Plücker.
  - Variedades de banderas. Coordenadas de Plücker.
  - Productos de variedades proyectivas.
  - Espacios proyectivo pesados.
  - Topología de Zariski.
- Dimensión de una variedad



- Cadenas descendentes de subvariedades.
- Grado de trascendencia del campo de funciones.
- Variedades no singulares
  - Espacio tangente a una variedad analítica en un punto.
  - Intersecciones completas y teorema de la función implícita para variedades complejas.
  - Acción del espacio tangente en el anillo local, expansión en serie de potencias.
  - Dimensión de Krull de un anillo local.
  - Espacio tangente a una variedad algebraica.
  - Variedades no singulares.
- Morfismos y transformaciones racionales
  - Transformaciones holomorfas entre variedades proyectivas complejas.
  - Transformaciones regulares entre variedades proyectivas.
  - Transformaciones meromorfas entre variedades proyectivas complejas.
  - Transformaciones racionales y transformaciones birracionales.
  - Morfismos finitos.
  - Espacios fibrados, haces vectoriales. El haz tangente.
- Explosiones y desingularización
  - Explosión en un punto.
  - Explosión a lo largo de una subvariedad lineal.
  - Explosión, caso general.
  - Fibras y transformada estrictas.
  - Teorema de Hironaka.
- Divisores y grupo de Picard
  - Divisores de Weil.
  - Equivalencia lineal y grupo de clases de divisores de Weil.
  - Divisores de Cartier.
  - Divisores principales y grupo de clases de divisores de Cartier.
  - Haz lineal asociado a un divisor de Cartier.



- Grupo de Picard.

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Clases

Sesiones de ayudantías

Laboratorios de cómputo

Individuales: tareas, estudio

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

Exámenes parciales, examen final, evaluación de las tareas y actividades en clase.