

Carta al Estudiante (Syllabus)

Geometría Algebraica I (18GAL01/MAT-610)

Primavera 2025

Instructor:

- Javier Carvajal Rojas
- Oficina: K313 (CIMAT-Guanajuato)
- E-mail: javier.carvajal@ciamat.mx
- Website: <https://carvajalrojas.github.io>
- Teléfono de Oficina: +52 473 732 7155

Horario y salón de clase: martes y jueves 14:00-15:20, salón G103 (CIMAT-Guanajuato).

Horas de Oficina: Hay dos opciones:

- Presencial: martes 11:00-12:00 o jueves de 15:30–16:30 en K313.
- O por cita previa.

Material bibliográfico: Seguiremos fielmente el siguiente libro:

- *Algebraic Geometry and Arithmetic Curves* por Qing Liu.

Sin embargo, también se recomiendan los siguientes libros:

- *Introduction to Algebraic Geometry* por D.S. Cutkosky.

- *Algebraic Geometry* por R. Hartshorne.

Descripción del curso: Este es un curso básico de geometría algebraica. Se espera cubrir los aspectos más importantes de los capítulos 2 al 5 del libro de Liu antes mencionado en la bibliografía. Si el tiempo lo permite, se intentará cubrir también los capítulos 6 y 7. En particular, se verá el lenguaje básico de la teoría de esquemas, haces, cohomología de haces coherentes, entre otros temas básicos. El objetivo principal es que el estudiante adquiera el lenguaje de base para estudiar temas más especializados de geometría algebraica por su cuenta. Como requisitos, se asumirá familiaridad con la teoría básica de anillos y módulos (digamos a nivel de un curso básico de álgebra abstracta), con topología general y álgebra lineal. Los temas de álgebra conmutativa más avanzados se irán viendo a medida que se vayan necesitando. En particular, aunque sería ideal, no se asumirá conocimiento avanzado de álgebra conmutativa.

Calificaciones: Se propone lo siguiente de manera estándar:

- **Tarea(s) 50%:** Constantemente durante el curso, se estarán asignando ejercicios de tarea (una lista de ejercicios por sección del libro). Al final de cada capítulo, se le pedirá a cada estudiante que entregue resueltos por escrito (LaTeX) alrededor de un problema por sección. Se espera que el estudiante presente sus soluciones de manera impecable, que sean óptimas y lo más depuradas posibles.
- **Quices 50%:** Al inicio de cada lección de los martes, se hará un quiz de a lo más quince minutos sobre los temas cubiertos durante la semana precedente. Los cinco quices mejores calificados tendrán cada uno un 10% de la calificación final.
- **Puntos extra:** Asistencia al Seminario AC/GA. Se otorgará 0.5% por cada sesión del seminario al que se asista.

Programa: Este es el programa de materias:

- La categoría de esquemas.
- Tipos de morfismos (separados, propios, proyectivos, etc).
- Cambio de base y fibras.

- Propiedades locales de esquemas (normalidad, regularidad).
- Morfismos planos, *étales* y lisos.
- Teorema principal de Zariski.
- Haces coherentes.
- Cohomología (de Čech) de haces coherentes.

Si el tiempo lo permite, se cubrirán los siguientes temas:

- Diferenciales de Kähler.
- Divisores de Weil y Cartier.
- Teorema de Riemann–Roch para curvas.
- Teoría básica de curvas algebraicas.

Necesidades especiales: Si algún estudiante considera que algún acomodo especial podría ser útil durante el curso, por favor hágamelo saber para poder hacer los ajustes necesarios.