

Carta al Estudiante (Syllabus)

Temas Selectos de Geometría Algebraica II (90SGAL02)— F -singularidades

Primavera 2024

Instructor:

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

Horario, salón de clase y enlace de ZOOM: martes y jueves 11:00AM-12:20PM,

- asistencia presencial: salón G101 (CIMAT-Guanajuato),
- asistencia virtual: usar la plataforma ZOOM y las coordenadas:
 - Enlace directo: <https://us06web.zoom.us/j/82882240856?pwd=fUg1Cd2FtzC7HqPB5fLaGEcK4zLh12.1>
 - ID de la reunión: 828 8224 0856
 - Código de acceso: 719062

Horas de Oficina:

- Presencial: martes 2:00PM-3:00PM.
- Virtual (en ZOOM con los mismos detalles de arriba): jueves 2:00PM-3:00PM.
- Por cita previa.

Material bibliográfico: No hay aún ningún libro de texto sobre F -singularidades. Sin embargo, seguiremos las notas:

- *F-singularities: a commutative algebra approach* por Linquan Ma y Thomas Polstra.
- *F-singularities: applications of characteristic p methods to singularity theory* por Shunsuke Takagi y Kei-Ichi Watanabe.
- *A survey of test ideals* por Karl Schwede y Kevin Tucker.
- *Notes for course on F-singularities* por Alessio Caminata y Alessandro de Stefani.

Descripción del curso: Este es un curso sobre F -singularidades y se impartirá en inglés. Motivadas por el teorema de Kunz que caracteriza regularidad en característica positiva, las F -singularidades se definen en términos de escisiones del homomorfismo de Frobenius. Las cuatro clases principales de F -singularidades son: F -puras, F -regulares, F -inyectivas y F -racionales. En este curso las estudiaremos todas así como sus propiedades básicas. También veremos otros objetos claves en la teoría como los centros de F -pureza y los ideales de prueba. Si el tiempo lo permite, estudiaremos también invariantes numéricos como la F -signatura y umbrales de F -pureza. Similarmente, discutiremos algo superficialmente la relación de esta teoría con la teoría de singularidades de Mori en la clasificación birracional de variedades.

Se asumirá solamente los aspectos básicos del álgebra conmutativa (digamos, lo que se cubre en un libro estándar como el de Atiyah y MacDonald). De ser necesario, se cubrirá/recordará material avanzado de álgebra conmutativa (e.g. cohomología local, anillos de Cohen–Macaulay) conforme se vaya necesitando. No se utilizará el lenguaje de esquemas de manera importante a menos que todos los estudiantes estén familiarizados con el mismo.

Calificaciones: Las calificaciones serán muy flexibles. Se propone lo siguiente de manera estándar:

- **Tarea(s) 50%:** Constantemente durante el curso, se estará asignando ejercicios de tarea. Al final del curso, se le pedirá a cada estudiante que entregue resueltos por escrito (LaTeX) alrededor de tres de estos problemas (un porcentaje muy pequeño del gran total).
- **Presentación de una lección 50%:** Hacia el final del curso, se le pedirá a cada estudiante que presente el material de una lección.

Sin embargo, si esto no se ajusta bien para algún estudiante, esto me lo puede hacer saber en confianza y podemos discutir alguna alternativa.

Programa: Este es el programa (tentativo) de materias:

- Regularidad y singularidades
- El homomorfismo de Frobenius
- El teorema de Kunz
- F -finitud y el teorema de Gabber
- F -pureza, F -escisión y el teorema de Fedder
- F -regularidad
- Centros de F -pureza
- Ideales de prueba
- F -invariantes numéricos
- F -inyectividad y F -racionalidad
- Relación con las singularidades de Mori

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.