



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Teoría de esquemas: desarrollo, ejemplos y herramientas avanzadas.

Descripción general (resumen y metodología):

La teoría de esquemas es una de las piedras angulares de la geometría algebraica moderna. Ha revolucionado la comprensión de las variedades algebraicas desde su introducción por Alexander Grothendieck en la década de 1960. Los esquemas proporcionan una estructura flexible y poderosa que generaliza las nociones clásicas de variedad, permitiendo un tratamiento unificado de objetos geométricos y algebraicos. La teoría de esquemas ha encontrado aplicaciones fundamentales en diversas áreas de la matemática y la física, incluyendo la teoría de números, la topología algebraica, y la teoría de representaciones.

El alumno deberá introducir la teoría de categorías necesaria para presentar después de manera rigurosa la teoría de esquemas dentro del contexto de la geometría algebraica moderna.

Posteriormente, analizará y describirá ejemplos concretos de esquemas, como esquemas reducidos sobre cuerpos algebraicamente cerrados y no cerrados, esquemas no reducidos, o esquemas aritméticos.

Adicionalmente, dependiendo de la dificultad encontrada, el alumno tendrá la posibilidad de explorar herramientas avanzadas, como las relacionadas con el álgebra homológica y los funtores derivados, o como los funtores de Hilbert y esquemas de Hilbert.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

Se tratarán los siguientes aspectos de la teoría de esquemas.

Introducirse en la Teoría de categorías.

Presentar la Teoría de esquemas.

Analizar y describir ejemplos de esquemas.

Estudiar alguna herramienta avanzada relacionada.

Bibliografía básica:

- Hartshorne, Robin. Algebraic Geometry. Springer, 1977.
- Eisenbud, David, and Joe Harris. The Geometry of Schemes. Springer, 2000.
- Vakil, Ravi. The Rising Sea: Foundations of Algebraic Geometry. Draft version, 2024.
- Mumford, David. The Red Book of Varieties and Schemes. 2nd expanded edition. Springer, 1999.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

La temática propuesta exige una buena asimilación de las materias estudiadas en el grado.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: JOSÉ GÓMEZ TORRECILLAS

Ámbito de conocimiento/Departamento: ÁLGEBRA

Correo electrónico: gomezj@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: Federico Cabrera Linares

Correo electrónico: imfederico@correo.ugr.es