

## Propuesta de Trabajos Fin de Grado, curso académico 2023-24

**PROFESOR:** Moisés Herradón Cueto

Número máximo de TFG que solicita dirigir: 2

### 1.- TEMA: Grupos de mosaicos y geometría

Válido para 1 alumno.

Resumen/contenido: Existen solo 17 “grupos de mosaicos” distintos, es decir, tipos de simetría que puede tener un patrón plano que se repite en dos direcciones independientes. Este hecho se suele demostrar usando teoría de grupos y geometría del plano. La idea de este trabajo es demostrar esta clasificación estudiando la geometría del cociente del plano por estos grupos.

Requisitos: Estructuras algebraicas, Geometría de Curvas y Superficies, Topología

Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles: Geometría y Topología

Bibliografía/referencias:

- William Thurston, The geometry and topology of three manifolds.
- M. A. Armstrong, Groups and symmetry.

### 2.- TEMA: Ecuaciones diferenciales desde un punto de vista algebraico

Válido para 2 alumnos.

Resumen/contenido: ¡Es un trabajo de álgebra! Los D-módulos son a las ecuaciones diferenciales como los espacios vectoriales a las ecuaciones lineales, o como los anillos a las ecuaciones polinómicas, es decir, son la manera de estudiar ecuaciones diferenciales desde el punto de vista del álgebra. Además permiten trazar puentes entre la geometría algebraica, la topología, la teoría de representaciones y el álgebra no conmutativa.

El trabajo podría tener desde un enfoque geométrico en el que se estudia la relación entre los D-módulos con el grupo fundamental hasta un enfoque puramente algebraico en el que se aprende la versión de la teoría de Galois que aplica a las ecuaciones diferenciales.

Requisitos:

Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles:

Bibliografía/referencias:

- S. C. Coutinho, A primer of algebraic D-modules.
- Dragan Milicic, Lectures on Algebraic Theory of D-modules.
- Ryoshi Hotta, Kiyoshi Takeuchi y Toshiyuki Tanisaki, D-modules, perverse sheaves and representation theory.
- Marius van der Put, Michael Singer, Galois Theory of Linear Differential Equations.

### 3.- TEMA: Introducción a la teoría de representaciones

Válido para 2 alumnos.

Resumen/contenido: Las representaciones de un grupo son homomorfismos del grupo en un grupo de matrices. Son objetos fundamentales para casi todas las matemáticas. En este trabajo empezaremos su estudio por las representaciones de

grupos finitos. Un posible teorema a estudiar es la clasificación de representaciones del grupo simétrico.

Requisitos: Estructuras algebraicas

Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles: Álgebra Conmutativa, Teoría de Galois

Bibliografía/referencias:

- J. L. Alperin, Rowen B. Bell. Groups and Representations.
- Pavel Etingof et al. Introduction to Representation Theory.