

## Teoría de Grupos

- Juan Jacobo Simón Pinero (Responsable)  
✉: jsimon@um.es    ☎: 968364169
- Ángel del Río Mateos  
✉: adelrio@um.es    ☎: 968363537

### Objetivos

El objetivo principal es introducir las herramientas principales de la Teoría de Grupos. Se supone que el alumno ya ha tenido contacto con los grupos y que conoce las primeras construcciones y resultados (subgrupos, grupos cociente, teoremas de isomorfía, teorema de Lagrange, grupos de permutaciones, grupos cíclicos, clasificación de los grupos abelianos finitamente generados). Al final del curso el alumno debería estar en condiciones de leer libros avanzados y artículos de investigación de teoría de grupos. Aparte de los contenidos teóricos se realizarán prácticas de manipulación con grupos utilizando el programa GAP.

### Programa

1. **Ejemplos de grupos.** Grupos de permutaciones. Grupos lineales. Otros ejemplos. Producto semidirecto. Producto “wreath”.
2. **Grupos finitos.** Teoremas de Sylow y aplicaciones. Grupos simples finitos. Representaciones de grupos por permutaciones de cosets.
3. **Grupos libres y presentaciones.** Grupos libres. Presentaciones de grupos por generadores y relaciones. Grupos finitamente presentados. El *problema de las palabras*. Teorema de Nielsen-Schreier. Teorema de Reidemeister-Schreier. Productos libres. Teorema de Kurosh.
4. **Grupos nilpotentes.** Series centrales. Caracterización de grupos nilpotentes finitos. Grupos nilpotentes finitamente generados y libres de torsión. Grupos de orden una potencia de primo y sus automorfismos.
5. **Grupos resolubles.** Series abelianas y grupos resolubles. Condiciones maximal y minimal en grupos resolubles. Grupos superresolubles. Subgrupos de Hall y Carter. Teorema de Huppert sobre grupos superresolubles. Grupos  $\pi$ -resolubles. Teorema de Mal'cev sobre la resolubilidad de grupos de matrices.
6. **Introducción a la clasificación de los grupos finitos.** Ideas sobre la clasificación de los grupos simples finitos. Teoría de extensiones de grupos. Extensiones, homología y cohomología de grupos.

### Prácticas

Se realizarán prácticas con el programa GAP (Groups and Algorithms Program).

## Bibliografía

- D. Gorenstein. *Finite groups*. Segunda edición. Chelsea Publishing Company, 1980.
- M.I. Kargapolov y J.L. Merzljakov. *Fundamentals of the Theory of Groups*. Springer-Verlag, 1979.
- A. Machì. *Introduzione alla Teoria dei Grupi*. Feltrinelli, 1974.
- D.J.S. Robinson. *A course in the Theory of Groups*. Springer, 1996.
- E. Schenkam. *Group Theory*. Krieger, 1975.

## Metodología

El objetivo del curso es que el alumno conozca algunos de los métodos y resultados básicos de la teoría de grupos. Los profesores explicarán en clases de pizarra las líneas maestras de los contenidos fundamentales y los alumnos tendrán que desarrollar algunos contenidos colaterales y resolver ejercicios. También se mostrará el uso del programa informático GAP (Groups and Algorithms Program) para el cálculo con grupos.

## Evaluación

La evaluación de los alumnos se hará de forma continuada, a través de su participación en distintas actividades del curso, como la resolución de problemas seleccionados, el desarrollo de algunos contenidos de la asignatura mediante exposiciones y el desarrollo de métodos de cálculo adecuados al nivel de conocimiento de los programas informáticos que se estudien.