

TEORÍA DE GRUPOS - Y OTROS TEMAS DE ÁLGEBRA

Los y las investigadoras de álgebra pertenecemos al **Grupo Álgebra y Geometría** (financiado por el Gobierno de Aragón) y a **cuatro proyectos de generación de conocimiento** (financiados por el ministerio).

Temas principales:

- Teoría de Grupos: *Paz Jiménez, Conchita Martínez, Marcos Escartín (estudiante de doctorado).*
- Grupoides y C^* -álgebras: *Joan Bosa, Sofía Sirón (estudiante de doctorado).*
- Teoría de Números: *Carlos de Vera.*
- Álgebras no asociativas: *Alberto Elduque, Fernando Montaner, Irene Paniello, (Carlos Gómez).*

Teoría de grupos: estudiamos la estructura de los grupos (finitos e infinitos) y sus interacciones con otros objetos, normalmente mediante sus acciones.

Una idea importante: estudiando las simetrías/automorfismos de un objeto podemos comprender mejor ese objeto.

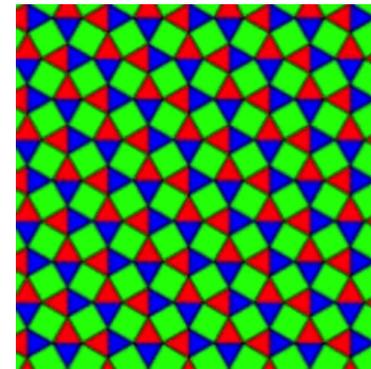
Ejemplo 1: Teoría de Galois.

K cuerpo $F = K(d_1, \dots, d_n)$ $G = \text{Gal}(F/K)$
 $f \in K[X]$ $G \curvearrowright \{d_1, \dots, d_n\} \leftrightarrow$ información sobre
 d_1, \dots, d_n raíces la resolubilidad por radicales

Ejemplo 2: Teselaciones del plano.

$G =$ grupo de los movimientos que fijan una teselación dada

Clasificación de los posibles grupos \leftrightarrow clasificación de las posibles teselaciones

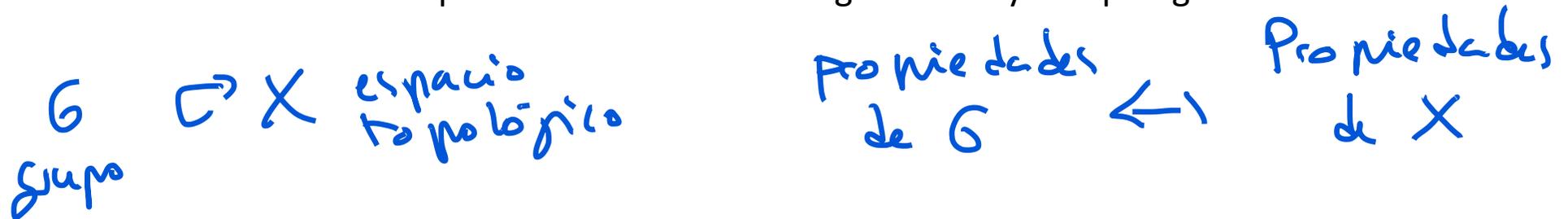


Algunas ramas de la Teoría de Grupos:

- Teoría de la representación: acciones de grupos en espacios vectoriales.

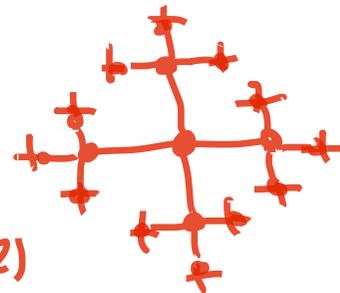
Aplicaciones en física, teoría de códigos, etc..

- Teoría Geométrica de Grupos: interacciones con la geometría y la topología.



También: los grupos se pueden ver como espacios métricos / topológicos

grupo de Cayley de $\text{Free}(2)$



- Teoría Algorítmica de Grupos: interacciones con teoría de la computación.

Problemas de decisión = algoritmos
Teoría de autómatas

- Estructuras relacionadas: brazas.

Ecuación de Yang Baxter

- Aplicaciones en Criptografía.

Diseño de criptosistemas
Criptoanálisis (máquina Enigma)
Pruebas de conocimiento cero
Diseño de funciones hash (funciones resumen)

Posibles temas de TFG/TFM:

Ampliación de Teoría de Galois (extensiones infinitas, característica prima, resolubilidad, etc).

Grupos y álgebras de Lie.

Grupos resolubles y nilpotentes (incluyendo grupos cristalográficos y teselaciones).

Grupos hiperbólicos y grupos que actúan en árboles (teoría de Bass-Serre).

Grupos relevantes en Geometría como: grupos de nudos, de trenzas, tipo Artin (y espacios asociados).

Problemas de decisión y criptografía.

Teoría de la representación y caracteres de grupos.

Otros temas con contenido algebraico:

Matemáticas y música

Bases de Gröbner y optimización

→ iniciativa de las
estudiantes.