

# El Dpto. de Geometría y Topología y el Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas

César Rosales

Despacho 6  
Geometría y Topología  
Universidad de Granada

[crosales@ugr.es](mailto:crosales@ugr.es)

Orientamat (2<sup>a</sup> edición)  
7 de marzo de 2012

# Presentación

“El Dpto. de Geometría y Topología es el órgano básico encargado de coordinar y desarrollar las enseñanzas adscritas al área de conocimiento de Geometría y Topología, promover la investigación e impulsar las actividades e iniciativas del profesorado, de conformidad con la programación docente e investigadora de la Universidad de Granada.”

[web del departamento](#)

# Parte I

## Docencia

## Grados y licenciaturas

- Matemáticas (grado y licenciatura)
- **Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas**
- Física (grado y licenciatura)
- Grado en Óptica y Optometría
- Grado en Química
- Grado en Ciencias Ambientales
- Grado en Ingeniería Electrónica Industrial

# Docencia impartida

## Grados y licenciaturas

- Matemáticas (grado y licenciatura)
- **Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas**
- Física (grado y licenciatura)
- Grado en Óptica y Optometría
- Grado en Química
- Grado en Ciencias Ambientales
- Grado en Ingeniería Electrónica Industrial

## Estudios de posgrado

- Posgrado Matemáticas (Master oficial y doctorado)
- Fisymat (Programa de posgrado en Física y Matemáticas)

# Asignaturas en el Doble Grado

## Primer curso

- Geometría I (semestre 1)
- Geometría II (semestre 2)

## Segundo curso

- Topología I (semestre 1)
- Geometría III (semestre 2)

## Cuarto curso

- Topología II (semestre 1)
- Curvas y Superficies (semestre 2)

# Asignaturas en el Doble Grado

## Quinto curso (optativas)

- Geometría Global de Curvas y Superficies
- Variedades Diferenciables
- Taller de Geometría y Topología

Estas asignaturas se pueden estudiar de forma independiente

# Asignaturas en el Doble Grado

## Quinto curso (optativas)

- Geometría Global de Curvas y Superficies
- Variedades Diferenciables
- Taller de Geometría y Topología

Estas asignaturas se pueden estudiar de forma independiente

## Trabajos fin de grado (quinto curso)

- Aún no están implantados
- Más información en la [charla de Antonio Peralta](#)

# Guías docentes

Toda la información sobre las asignaturas está en sus guías docentes

¿Qué contiene una guía docente?

Veamos un ejemplo: [guía docente de Geometría II](#)

# Guías docentes

Toda la información sobre las asignaturas está en sus guías docentes

¿Qué contiene una guía docente?

Veamos un ejemplo: [guía docente de Geometría II](#)

Las guías docentes de las asignaturas ya implantadas están en:

[web de docencia de Geometría y Topología](#)

Toda la información sobre las asignaturas está en sus guías docentes

¿Qué contiene una guía docente?

Veamos un ejemplo: [guía docente de Geometría II](#)

Las guías docentes de las asignaturas ya implantadas están en:

[web de docencia de Geometría y Topología](#)

Nos centraremos en los descriptores que aparecen en el [VERIFICA](#)

# Geometría y Topología, ¿qué son?

Geometría y Topología estudian los mismos objetos desde diferentes puntos de vista

# Geometría y Topología, ¿qué son?

Geometría y Topología estudian los mismos objetos desde diferentes puntos de vista

En la **Geometría** nos preocupan medidas y formas: propiedades que no cambian bajo deformaciones suaves que no alteran las distancias

# Geometría y Topología, ¿qué son?

Geometría y Topología estudian los mismos objetos desde diferentes puntos de vista

En la **Geometría** nos preocupan medidas y formas: propiedades que no cambian bajo deformaciones suaves que no alteran las distancias

En la **Topología** nos preocupan las propiedades que no cambian cuando deformamos los objetos sin romperlos

# Geometría y Topología, ¿qué son?

Geometría y Topología estudian los mismos objetos desde diferentes puntos de vista

En la **Geometría** nos preocupan medidas y formas: propiedades que no cambian bajo deformaciones suaves que no alteran las distancias

En la **Topología** nos preocupan las propiedades que no cambian cuando deformamos los objetos sin romperlos

**Ejemplo:** para un topólogo un cubo y una esfera son figuras equivalentes. ¡Esto es impensable para un geómetra!

# Geometría y Topología, ¿qué son?

Geometría y Topología estudian los mismos objetos desde diferentes puntos de vista

En la **Geometría** nos preocupan medidas y formas: propiedades que no cambian bajo deformaciones suaves que no alteran las distancias

En la **Topología** nos preocupan las propiedades que no cambian cuando deformamos los objetos sin romperlos

**Ejemplo:** para un topólogo un cubo y una esfera son figuras equivalentes. ¡Esto es impensable para un geómetra!

Aunque son campos distintos, la relación entre ellos es esencial

# Asignaturas de Geometría

## Asignaturas de formación básica

- Estudiamos en primero las figuras más sencillas: “curvatura 0”
- Una idea clave es el estudio de objetos complicados a partir de otros más sencillos
- Adquirimos lenguaje y herramientas

# Asignaturas de Geometría

## Asignaturas de formación básica

- Estudiamos en primero las figuras más sencillas: “curvatura 0”
- Una idea clave es el estudio de objetos complicados a partir de otros más sencillos
- Adquirimos lenguaje y herramientas

## Geometría I

- Sistemas de ecuaciones lineales y matrices
- Geometría elemental del plano y del espacio
- Espacios vectoriales y aplicaciones lineales

# Asignaturas de Geometría

## Asignaturas de formación básica

- Estudiamos en primero las figuras más sencillas: “curvatura 0”
- Una idea clave es el estudio de objetos complicados a partir de otros más sencillos
- Adquirimos lenguaje y herramientas

## Geometría I

- Sistemas de ecuaciones lineales y matrices
- Geometría elemental del plano y del espacio
- Espacios vectoriales y aplicaciones lineales

## Geometría II

- Valores y vectores propios de endomorfismos
- Aplicaciones bilineales y formas cuadráticas
- Diagonalización

# Asignaturas de Geometría

En segundo, seguimos con objetos sencillos y comenzamos a estudiar algunas figuras curvadas “de segundo grado”

## Geometría III

- Espacios afines, euclídeos y proyectivos
- Movimientos rígidos
- Cónicas y cuádricas

Además tendremos el apoyo visual del ordenador en las prácticas

# Asignaturas de Geometría

En cuarto curso ya sabemos lo suficiente para estudiar cómo se curvan **localmente** en  $\mathbb{R}^3$  figuras arbitrarias de dimensiones 1 y 2

## Curvas y Superficies

- Curvas en el plano y en el espacio
- Referencias de Frenet y curvaturas
- Superficies en el espacio
- Curvatura de Gauss y media
- Geodésicas

Además tendremos el apoyo visual del ordenador en las prácticas

# Asignaturas de Geometría

En quinto, podemos extender lo aprendido en dos direcciones:

# Asignaturas de Geometría

En quinto, podemos extender lo aprendido en dos direcciones:

## 1. Estudio de las **propiedades globales** de curvas y superficies

### Geometría Global de Curvas y Superficies

- Teoría global de curvas planas: teorema de la curva de Jordan, desigualdad isoperimétrica, óvalos
- Teoremas globales sobre curvas alabeadas
- Integración en superficies
- Ovaloides
- Teorema de Gauss-Bonnet-Poincaré

# Asignaturas de Geometría

En quinto, podemos extender lo aprendido en dos direcciones:

## 1. Estudio de las **propiedades globales** de curvas y superficies

### Geometría Global de Curvas y Superficies

- Teoría global de curvas planas: teorema de la curva de Jordan, desigualdad isoperimétrica, óvalos
- Teoremas globales sobre curvas alabeadas
- Integración en superficies
- Ovaloides
- Teorema de Gauss-Bonnet-Poincaré

## 2. Estudio de **figuras de dimensión $k$** no necesariamente dentro de $\mathbb{R}^n$

### Variedades Diferenciables

- Variedades diferenciables
- Vectores tangentes, campos y formas
- Integración en variedades. Teorema de Stokes

# Asignaturas de Topología

En segundo, tras haber estudiado algunos teoremas fundamentales de cálculo, empezamos el aprendizaje de la topología

Generalizamos a ambientes muy generales dichos teoremas y nos aproximamos al **problema de equivalencia topológica**

## Topología I

- Los espacios euclídeos como espacios métricos y topológicos
- Espacios topológicos
- Compacidad y conexión

# Asignaturas de Topología

En cuarto descubrimos cómo usar el álgebra en problemas de topología. También clasificamos las superficies compactas

## Topología II

- Grupo fundamental
- Superficies compactas

# Y para terminar...

Es conveniente estudiar temas interdisciplinares con múltiples aplicaciones

## Taller de Geometría y Topología (quinto curso)

- Simetrías en el plano y en el espacio. Introducción a los grupos cristalográficos
- Poliedros y superficies
- Grafos
- Geometría animada mediante ordenador  
(charla de Fabián Pedregosa)
- Geometrías no euclídeas

## Parte II

# Investigación

# La investigación en el departamento

- Varias líneas de investigación en **Geometría**
- Numerosos proyectos y grupos de investigación financiados
- Investigadores de gran prestigio internacional
- Publicaciones en revistas de ranking
- Numerosos visitantes
- Seminario muy activo en los últimos años
- Varias tesis doctorales en desarrollo

[web de investigación de Geometría y Topología](#)

► Ir al título