

## 27040 - Topología de superficies

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 27040 - Topología de superficies

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 453 - Graduado en Matemáticas

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

Se trata de una asignatura optativa desarrollada en el segundo semestre. El objetivo es dotar al alumno de herramientas algebro-geométricas para estudiar variedades topológicas básicas, como es el caso de las superficies; fundamentalmente, a través de la noción de invariante topológico, como el grupo fundamental.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro: Objetivo 4: Educación de calidad; Objetivo 5: Igualdad de género; Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico; Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras; Objetivo 10: Reducción de las desigualdades; Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Asignatura situada dentro del módulo *Ampliación de Geometría y Topología*.

Se recomienda tener superadas las asignaturas de *Álgebra lineal*, *Topología general* y *Estructuras algebraicas*.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber adquirido las competencias del módulo *Fundamentos de Geometría y Topología*.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

- Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos (Ver apartado *Resultados de aprendizaje*)
- CG3. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, particularmente en el área de las matemáticas, para emitir juicios, usando la capacidad de análisis y abstracción, que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG5: Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en matemáticas con un alto grado de autonomía.
- CT1. Saber expresar con claridad, tanto por escrito como de forma oral, razonamientos, problemas, informes, etc.
- CE1. Comprender y utilizar el lenguaje y método matemáticos. Conocer demostraciones rigurosas de los teoremas básicos de las distintas ramas de la matemática.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

- Comprender la noción de grupo fundamental y ser capaz de determinarlo en algunas situaciones concretas.
- Reconocer topológicamente las superficies compactas y su clasificación.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Proporcionan una formación de carácter optativo dentro del grado (ver *Contexto y sentido de la asignatura en la titulación*).

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

- Durante el curso, se realizarán diversas actividades evaluables en clase (fundamentalmente ejercicios). Estas actividades supondrán la parte de evaluación continua.
- Cada alumno realizará un trabajo sobre un tema básico de la asignatura que podrá exponerse en clase.
- La nota de la asignatura se obtendrá promediando las notas de las actividades de evaluación continua y las diferentes exposiciones.
- En cualquier caso, el alumno podrá realizar un examen escrito al terminar el periodo lectivo, prevaleciendo la mejor de las dos calificaciones obtenidas.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Clases de teoría.
- Clases de problemas.
- Exposiciones orales.
- El curso se imparte en cuatro horas de clase semanales de las que al menos una se dedicará a resolución de problemas con participación de los alumnos.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

- Clases de teoría en forma de exposiciones.
- Clases de problemas participativas.
- Prácticas de ordenador en grupos reducidos.
- Tutorías individuales.
- Estudio y trabajo personal del alumno.
- Apoyo a la formación mediante documentos y enlaces en la página de la asignatura en el ADD de la universidad, moodle.unizar.es (acceso restringido a los alumnos matriculados con el NIP y la contraseña suministrada por la Universidad).
- Además de las actividades de aprendizaje anteriores, los estudiantes tienen la oportunidad de entregar trabajos individuales que se irán proponiendo a lo largo del curso. Estos trabajos son evaluados por el profesor y se devuelven al alumno explicándole los aspectos mejorables. Este proceso permite detectar debilidades, afianzar fortalezas y, en general, ayuda al estudiante en su proceso de aprendizaje a lo largo de la asignatura.
- Presentaciones de los trabajos finales. Además de realizar la presentación de su trabajo, cada alumno deberá realizar una autoevaluación, y una evaluación de las demás presentaciones.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática.

### 4.3. Programa

1. Grupo fundamental.
  1. Preliminares y definición.
  2. Cálculo de grupos fundamentales:

3. El grupo de la circunferencia.
4. Teorema de Seifert-VanKampen.
2. Clasificación de superficies
  1. Suma conexa. Cirugía.
  2. Triangulación. Característica de Euler.
  3. Teorema de clasificación
3. Espacios recubridores
  1. G-espacios y acciones.
  2. Motivación y definición de espacio recubridor.
  3. Espacios recubridores de superficies.
4. Introducción a la teoría de nudos

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos:

Se anunciarán en clase y en ADD.

Las fechas de entrega de los ejercicios se anunciará en clase con suficiente antelación.

El trabajo se expondrá en las dos últimas semanas del periodo de clases. Los horarios de estas presentaciones se decidirán en función del número de alumnos.

La prueba final del curso se realizará según el calendario académico de la Facultad.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

##### **Bibliografía básica:**

- Massey, William S.. Introducción a la topología algebraica / William S. Massey . Barcelona[etc.] : Reverté, cop. 1982.
- Armstrong, M.A.. Topología básica / M.A. Armstrong . Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1987.

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27040>