

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Álgebra Lineal, Geometría y Topología	Topología II	3º	2º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Francisco J. López Fernández (Grupo A) M. César Rosales Lombardo (Grupo B)			Dpto. Geometría y Topología Facultad de Ciencias Avd. Fuentenueva s/n		
			Francisco López: despacho nº 22 fjlopez[at]ugr[punto]es		
			César Rosales: despacho nº 6 crosales[at]ugr[punto]es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Francisco López: Primer y segundo cuatrimestre: Lunes, martes y miércoles de 12 a 13, viernes de 10 a 13.		
			César Rosales: Primer y segundo cuatrimestre: Miércoles y jueves de 10 a 13.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Matemáticas					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Para un correcto aprovechamiento de la materia se recomienda haber superado la materia Topología I.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
1. Complementos de topología conjuntista.					



- 2. Grupo fundamental.
- 3. Superficies compactas.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas.
- CG2. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- CG3. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE7. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1. Intuir la relación entre propiedades topológicas y las estructuras algebraicas con el grupo fundamental.
2. Conocer, sin demostrar rigurosamente, la clasificación de las superficies compactas, orientables o no.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- [ Tema 0. Complementos de topología conjuntista.
- [ Tema 1. El grupo fundamental.
  1. Arcos homotópicos. Grupo fundamental. Invarianza topológica.



2. Equivalencias homotópicas. Invarianza homotópica del grupo fundamental.
3. El grupo fundamental de las esferas.
4. Algunos teoremas clásicos de topología algebraica.
5. El teorema de Seifert-van Kampen.

[ Tema 2. Espacios recubridores.

1. Espacios recubridores: definiciones y propiedades básicas.
2. Espacios recubridores y grupo fundamental.
3. Clasificación de recubridores.
4. El recubridor universal.

[ Tema 3. Superficies compactas.

1. Superficies topológicas. Ejemplos.
2. Suma conexa de superficies.
3. Triangulaciones y presentación poligonal de superficies.
4. Homología de superficies compactas.
5. Teorema de clasificación de las superficies compactas.
6. Característica de Euler y orientabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- M. A. Armstrong, Basic Topology. Undergraduate Texts in Math., Springer-Verlag, New York, 1990.
- G. E. Bredon, Topology and Geometry. Graduate Texts in Mathematics 139, Springer-Verlag, 1993.
- J. M. Lee, Introduction to Topological Manifolds. Graduate Texts in Math. Vol. 202, Springer-Verlag, New York, 2000.
- R. López Camino, Topología. Editorial Universidad de Granada, 2014.
- W. S. Massey, Introducción a la Topología Algebraica. Reverté, Barcelona, 1972.
- J. R. Munkres, Topología. Prentice-Hall, 2002.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- I. James, General Topology and Homotopy Theory. Springer-Verlag, 1984.
- M. W. Hirsch, Differential Topology. Graduate Texts in Mathematics 33, Springer-Verlag, 1976.
- A. Katok y V. Climenhaga, Lectures on Surfaces: (Almost) Everything You Wanted to Know about Them. AMS, Mathematics Advances Study Semesters, 2008.
  
- E. L. Lima, Grupo fundamental e espaços de recobrimento. Projeto Euclides, IMPA 1998.

## ENLACES RECOMENDADOS

- [Web de docencia del Dpto. de Geometría y Topología.](#)
- [Página web de Francisco López.](#)
- [Web de docencia de César Rosales](#)
- [Enciclopedia Wolfram de Matemáticas.](#)
- [Material en la R.E.T.](#)
- [Blog de Rafael López Camino.](#)



<b>METODOLOGÍA DOCENTE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clases magistrales y clases prácticas por parte del profesor.</li> <li>○ Se fomentará la participación activa y crítica del alumno tanto en la resolución de problemas prácticos como en la de cuestiones teóricas.</li> </ul>
<b>EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Exámenes individuales: 80% de la calificación total.</li> <li>○ Entrega de ejercicios, exposiciones orales, seminarios y/o participación activa en clase: 20% de la calificación total.</li> </ul> <p>Estos porcentajes se aplicarán tanto en la convocatoria ordinaria de junio como en la extraordinaria de septiembre.</p> <p><b>EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:</b> Según se contempla en la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada” de 20 de mayo de 2013, aquellos estudiantes que, en los supuestos contemplados en dicha normativa, no puedan cumplir con el método de evaluación continua descrito anteriormente, podrán solicitar al Director del Departamento, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, el acogerse a la evaluación única final. En tal caso, se realizará en la convocatoria ordinaria una única prueba escrita en la que se valorarán sobre una calificación de 10 puntos los conocimientos y competencias adquiridos por los estudiantes que se acojan a esta modalidad. Los alumnos que se hayan acogido a esta modalidad también dispondrán de la convocatoria extraordinaria de septiembre.</p>
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b>

