

**Facultad de Ciencias**  
**Graduado/a en Matemáticas**  
**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**  
  
**Topología Algebraica**  
**(2022 - 2023)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Topología Algebraica</b>	Código: <b>549580904</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Graduado/a en Matemáticas</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>G058 (Publicado en 2019-11-27)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Geometría y Topología</b></li><li>- Curso: <b>4</b></li><li>- Carácter: <b>Optativa</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Español/Inglés (75%/25%)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: JOSE MANUEL GARCIA CALCINES</b>
- Grupo: <b>Teoría y Prácticas</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>JOSE MANUEL</b></li><li>- Apellido: <b>GARCIA CALCINES</b></li><li>- Departamento: <b>Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Geometría y Topología</b></li></ul>
<b>Contacto</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Teléfono 1: <b>922318150</b></li><li>- Teléfono 2:</li><li>- Correo electrónico: <b><a href="mailto:jmgarc@ull.es">jmgarc@ull.es</a></b></li><li>- Correo alternativo: <b><a href="mailto:jmgarc@ull.edu.es">jmgarc@ull.edu.es</a> / <a href="mailto:josecalcines@gmail.com">josecalcines@gmail.com</a></b></li><li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li></ul>
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	64
Todo el cuatrimestre		Martes	16:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	64

Observaciones: El alumno también podrá recibir tutorías en otras horas fuera de las establecidas solicitando cita previa con el profesor.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	64
Todo el cuatrimestre		Martes	16:30	19:30	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	64

Observaciones: El alumno también podrá recibir tutorías en otras horas fuera de las establecidas solicitando cita previa con el profesor.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Geometría y Topología**  
Perfil profesional: **Graduado/a en Matemáticas**

#### 5. Competencias

##### Generales

**CG3** - Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la Matemática.

**CG5** - Preparar para posteriores estudios especializados, tanto en una disciplina matemática como en cualquiera de las ciencias que requieran buenos fundamentos matemáticos.

##### Básicas

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

#### Específicas

**CE1** - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

**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) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

**CE5** - Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas de las Matemáticas.

**CE6** - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

**CE7** - Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Homología Simplicial. Poliedros. Aplicaciones matemáticas y en otros ámbitos científicos de la Topología Algebraica.

#### TEMAS:

1. Complejos simpliciales y poliedros
2. Homología simplicial
3. Rudimentos de álgebra homológica
4. Invariancia homotópica de la homología simplicial
5. Aplicaciones de la homología

### Actividades a desarrollar en otro idioma

#### Actividades a realizar en inglés:

Entrega de 3 trabajos prácticos en inglés durante el cuatrimestre.

Manejo de bibliografía en lengua inglesa a lo largo del curso.

Además, exposición de determinados problemas se hará uso del inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Las clases teóricas se dedicarán a la exposición de contenidos, presentación de ejemplos y resolución de problemas o ejercicios complementarios que hagan más sencilla la comprensión de la materia. En ocasiones el modelo se aproximará a la lección magistral y en otras se procurará una mayor implicación del alumno. Las clases prácticas estarán dedicadas a la resolución de problemas y su posterior corrección y puesta en común. Permitirán en unos casos la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración de los contenidos teóricos y prácticos.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	27,00	0,00	27,0	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	34,00	34,0	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	33,50	33,5	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]
Preparación de exámenes	0,00	22,50	22,5	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

J.R. Munkres. Elements of Algebraic Topology. Addison-Wesley, 1984

R. Ayala, E. Domínguez, A. Quintero. Elementos de la teoría de homología clásica. Secretariado de Publicaciones Univ. Sevilla.

### Bibliografía Complementaria

E.H. Spanier. Algebraic Topology. Springer-Verlag, 1981  
A. Hatcher. Algebraic Topology. Cambridge University Press, 2002

#### Otros Recursos

El Aula Virtual de la asignatura

### 9. Sistema de evaluación y calificación

#### Descripción

La adquisición de las competencias por el estudiante se verificará mediante el modelo de **evaluación continua (EC)** para la primera convocatoria de la asignatura, salvo que comunique su deseo de renunciar a la misma en el plazo de un mes desde el inicio del cuatrimestre, a través del procedimiento que se habilite en el aula virtual de la asignatura. La alternativa a la evaluación continua en la primera convocatoria es el modelo de **evaluación única (EU)**, a realizar en la fecha que el Centro ha designado para esta modalidad en mayo.

La **EC** estará basada en las siguientes pruebas cuya ponderación en la calificación final es la siguiente:

- **Dos seguimientos a realizar en horario de clase (30%).** Cada seguimiento contabilizará como 15%. Las fechas exactas de cada seguimiento dependerán de la coordinación horizontal del curso. A modo orientativo el primer seguimiento será a mediados de curso, sobre la semana 7ª, y el segundo seguimiento al final del curso, sobre la semana 14ª.
- **Entrega, en inglés, de 3 trabajos prácticos (30%).** Cada trabajo contabilizará como 10%.
- **Examen final (40%).** Se realizará en la misma fecha que la fijada para la evaluación única de la primera convocatoria.

Se entenderá agotada la primera convocatoria en el modelo EC desde que el alumno se presente, al menos, a las actividades cuya ponderación compute el 50% de la EC, salvo en los casos que, por cuestiones sobrevenidas, se admita su renuncia a la EC.

La EU consta de las siguientes pruebas:

- Entrega, en inglés, de 3 trabajos prácticos (30%). Cada trabajo contabiliza como 10%. Se realizará durante el período lectivo, previamente al examen de evaluación continua, entregándose en las fechas fijadas para la EC.
- Examen final (70%). A realizar en la fecha fijada por el Centro para esta modalidad de evaluación. Combina pruebas de desarrollo (40%) con pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas (30%).

El alumnado que **no haya superado** la asignatura en la primera convocatoria (bien por EC, bien por EU), podrá presentarse en la segunda convocatoria al examen final (70%), **solamente mediante el modelo de evaluación única (EU)**, con las mismas particularidades que las indicadas para la primera convocatoria, en dos fechas (Junio y Julio), fijadas por el Centro para esta modalidad de evaluación, como si fuesen dos llamamientos con la posibilidad de concurrir a cualquiera de los dos o a ambos. Se conservará la calificación obtenida en los trabajos prácticos en inglés (30%).

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]	Evaluación Continua. Mediante un examen se evaluará que el alumno comprenda y sepa trabajar con los conocimientos y técnicas asociadas a las competencias generales, básicas y específicas señaladas. Criterios principales: -Propiedad y rigor en la terminología y la notación -Claridad de ideas y comprensión de conceptos -Resultados correctos y bien argumentados	40,00 %
Trabajos y proyectos	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]	Evaluación continua. El alumno deberá resolver y entregar una serie de 3 trabajos prácticos previamente asignados. Dichos trabajos deberán estar presentados en inglés indicando la bibliografía usada si procede. Criterios principales: -Propiedad y rigor en la terminología y la notación -Claridad de ideas y comprensión de conceptos -Resultados correctos y bien argumentados	30,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CE7], [CE6], [CE5], [CE4], [CE3], [CE1], [CB4], [CG5], [CG3]	Evaluación continua. Se realizarán dos seguimientos de 1 hora de duración cada uno a lo largo del semestre y en horas de clase. Criterios principales: -Propiedad y rigor en la terminología y la notación -Resultados correctos y bien justificados	30,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

- Clasificar espacios topológicos mediante la homología simplicial.
- Usar la Topología Algebraica para resolver diferentes problemas matemáticos: propiedades geométricas de las esferas, orientabilidad, teoremas de punto fijo...
- Conocer diferentes aplicaciones de la Topología Algebraica en otros ámbitos, tales como la robótica, la biología o tratamiento de datos.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas y de las actividades de enseñanza-aprendizaje por semana es orientativo. Puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	3 h. teórica 1 h. práctica	4.00	4.50	8.50
Semana 2:	Tema 1	2 h. teórica 2 h. práctica	4.00	4.50	8.50
Semana 3:	Tema 1	3 h. teórica 3 h. práctica	6.00	4.50	10.50
Semana 4:	Tema 2	1 h. teórica 1 h. práctica  Entrega primer trabajo práctico (evaluación continua/única).	2.00	4.50	6.50
Semana 5:	Tema 2	3 h. teórica 2 h. práctica	5.00	4.50	9.50
Semana 6:	Tema 2	2 h. teórica 2 h. práctica	4.00	4.50	8.50
Semana 7:	Tema 3	2 h. teórica 1 h. práctica 1 h. Primer Seguimiento (evaluación continua)	4.00	7.00	11.00
Semana 8:	Tema 3	2 h. teórica 2 h. práctica  Entrega segundo trabajo práctico (evaluación continua/única)	4.00	6.50	10.50
Semana 9:	Tema 3	2 h. teórica 2 h. práctica	4.00	4.50	8.50
Semana 10:	Tema 4	2 h. teórica 2 h. práctica	4.00	4.50	8.50
Semana 11:	Tema 4	2 h. teórica 2 h. práctica	4.00	4.50	8.50



Semana 12:	Tema 4	2 h. teórica 2 h. práctica  Entrega tercer trabajo práctico (evaluación continua/única)	4.00	6.50	10.50
Semana 13:	Tema 5	2 h. teórica 2 h. práctica	4.00	4.50	8.50
Semana 14:	Tema 5	2 h. teórica 1 h. práctica 1 h. Segundo Seguimiento (evaluación continua)	4.00	7.00	11.00
Semana 15:	Preparación de examen final	Estudio y tutorías	0.00	14.00	14.00
Semana 16 a 18:	Realización de examen final	Examen final para ambas modalidades de evaluación	3.00	4.00	7.00
Total			60.00	90.00	150.00