

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G95 - Topología

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Obligatoria. Curso 2

Grado en Matemáticas  
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas			Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 2 Obligatoria. Curso 2
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA MODULO OBLIGATORIAS				
Código y denominación	G95 - Topología				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	NURIA CORRAL PEREZ
E-mail	nuria.corral@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO NURIA CORRAL PEREZ (3003C)
Otros profesores	

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Los conocimientos previos necesarios son familiaridad con las distintas formas de demostración matemática y nociones básicas de la teoría de conjuntos (uniones e intersecciones finitas e infinitas, aplicaciones e imágenes inversas y directas). En particular, es muy conveniente que el alumno haya superado las asignaturas 'Introducción al Lenguaje Matemático' y 'Cálculo Diferencial'.

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**

Competencias Genéricas
(Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.
(Autonomía) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
(Leer) Leer textos científicos escritos tanto en español como en inglés.
(Comunicar) Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
Competencias Específicas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
(Demostrar) Adquirir la capacidad de construir demostraciones.
(Abstraer) 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.
(Asimilar) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Utilizar los conceptos básicos asociados a las nociones de espacio métrico, espacio topológico y aplicación continua
- Construir ejemplos de espacios topológicos usando las nociones de subespacio topológico, espacio producto y espacio cociente.
- Conocer y utilizar las propiedades topológicas básicas de compacidad y conexión, y reconocerlas en ejemplos.

### 4. OBJETIVOS

Los espacios topológicos, y sus propiedades, aparecen en muchas ramas de las matemáticas como estructuras subyacentes y herramientas de trabajo, por lo tanto el estudiante debe aprender a manejar estas estructuras y reconocer sus propiedades básicas. Se explicará como la topología permite generalizar conceptos que se han visto en otras asignaturas.

La topología es un ejemplo de una teoría axiomática que se construye a partir de la definición de espacio topológico: las definiciones van surgiendo al añadir nuevas propiedades a los espacios con los que se trabaja y los ejemplos desempeñan un papel fundamental en la comprensión de los conceptos que se van introduciendo. Esta asignatura debería servir al estudiante como entrenamiento para afianzar su capacidad de abstracción.

Se insistirá en la idea de que es importante entender las demostraciones de los resultados para comprender mejor las definiciones de los nuevos conceptos que se van introduciendo. Se hará hincapié en la importancia de aprender a usar las definiciones y las ideas que aparecen en las demostraciones para poder abordar la prueba de otros resultados.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	35
- Prácticas en Aula (PA)	25
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	8,5
Subtotal actividades de seguimiento	16
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>76</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	74
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>74</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	REPASO TEORÍA DE CONJUNTOS. Operaciones básicas con conjuntos. Cardinal de un conjunto: conjuntos finitos, numerables y no numerables.	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1
2	ESPACIOS MÉTRICOS. Distancias y espacios métricos. Topología de espacios métricos. Distancias equivalentes. Aplicaciones continuas entre espacios métricos.	7,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	13,00	0,00	0,00	2-4
3	ESPACIOS TOPOLÓGICOS. Definición de espacios topológico. Ejemplos. Conjuntos abiertos y cerrados. Bases de abiertos. Subespacios. Interior, clausura y puntos de acumulación. Espacios Hausdorff.	10,00	7,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	18,00	0,00	0,00	4-8
4	APLICACIONES CONTINUAS. Definición y caracterizaciones de continuidad. Construcción de aplicaciones continuas. Homeomorfismos.	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,50	0,00	10,00	0,00	0,00	8-9
5	COMPACIDAD. Espacios compactos. Imagen continua de un compacto. Cerrados en un compacto. Subespacios compactos de $\mathbb{R}$ y $\mathbb{R}^n$ . Compacidad en espacios métricos.  CONEXIÓN. Espacios conexos. Subespacios conexos de la recta real. Componentes conexas. Conexión por caminos.	8,00	7,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	18,00	0,00	0,00	10-13
6	PRODUCTO DE ESPACIOS TOPOLÓGICOS. Topología producto. Proyecciones.  ESPACIOS COCIENTE. Topología cociente y aplicaciones cociente.	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	10,00	0,00	0,00	14-15
7	Examen final	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	sin fijar
TOTAL DE HORAS		35,00	25,00	0,00	0,00	0,00	7,50	8,50	0,00	74,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
EC - Prueba conocimiento	Examen escrito	No	Sí	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Semanas 7-8 aproximadamente			
Condiciones recuperación	En el examen final			
Observaciones	Esta prueba escrita consistirá en la resolución de cuestiones teóricas o problemas de la materia vista hasta ese momento del curso. No se permitirá la utilización de apuntes.  Se valorará el correcto planteamiento, grado de resolución, la claridad y precisión en la utilización del lenguaje matemático. Se penalizarán los errores graves o el uso incorrecto del lenguaje matemático de forma reiterada.			
EF - Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	3,5 horas			
Fecha realización	periodo de exámenes			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	El examen final consistirá en la resolución de problemas y cuestiones teóricas. Habrá una única nota sin distinguir entre teoría y problemas.  No se permitirán apuntes ni calculadoras en el examen. Se valorará el correcto planteamiento, grado de resolución, la claridad y precisión en la utilización del lenguaje matemático. Se penalizarán los errores graves o el uso incorrecto del lenguaje matemático de manera reiterada.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>Para determinar la calificación de las pruebas escritas se podrá solicitar la defensa oral de las mismas.</p> <p>La nota final de la asignatura será la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en las pruebas de evaluación descritas anteriormente siempre que la nota obtenida en EF sea mayor o igual a 4 (sobre una valoración de 10). Si la nota obtenida en el Examen Final es menor que 4, la calificación global de la asignatura será el menor valor entre 4,9 y la media ponderada de todas las pruebas de evaluación (siguiendo la normativa de evaluación de la UC).</p> <p>Si la calificación obtenida por el procedimiento anterior es menor que la nota del Examen Final, el alumno obtendrá como calificación la nota obtenida en el Examen Final.</p> <p>En la convocatoria extraordinaria se realizará un examen de características similares al examen final (EF) cuya nota supondrá el 100% de la calificación del alumno.</p> <p>Si por motivos sanitarios, no se permitiera desarrollar alguna prueba de evaluación de forma presencial en el aula, se podrá solicitar la defensa oral de dicha prueba.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
Los alumnos a tiempo parcial podrán elegir entre el método de evaluación continua descrito anteriormente o realizar únicamente el examen final. En este último caso, el valor del examen final será el 100% de la calificación del alumno.				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

<b>BÁSICA</b>
J. R. Munkres: Topología. 2ª edición, Prentice-Hall, Madrid 2001.
E. Outerelo Domínguez; J. M. Sánchez Abril: Elementos de Topología. Editorial Sanz y Torres, 2008.
<b>Complementaria</b>
V. Runde: A Taste of Topology. Springer, 2005.
J. M. Díaz Moreno: Introducción a la topología de los espacios métricos. Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz, 1998.
S. Willard: General Topology. Addison-Wesley Publishing Company, 1970.
E. Bujalance; J. Tarrés: Problemas de topología. Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1989.
J. Margalef Roig; E. Outerelo Domínguez: Introducción a la topología. Editorial Complutense, 1993.

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**