



Grado en Matemáticas
GUÍA DOCENTE
Curso 2011-2012

Centro:	Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática		
Dirección:	Madre de Dios, 51	Código postal:	26006
Teléfono:	+34 941 299 607	Fax:	+34 941 299 611
		Correo electrónico:	decanato.cai@unirioja.es
Director de estudios de la titulación:	Judit Mínguez Cenicerros		
Teléfono:	+34 941 299 466	Correo electrónico:	direstudios.matematicas@unirioja.es
Despacho:	219	Edificio:	Juan Luis Vives
		Fdo.:Judit Mínguez Cenicerros	
		En Logroño, a 1 de julio de 2011	

Topología General

GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

Titulación:	Grado en Matemáticas	701G
Asignatura:	Topología General	414
Materia:		
Módulo:	M7. Topología y Geometría Diferencial	
Carácter:	Obligatoria	Curso: 3º Semestre: 2º
Créditos ECTS:	6	Horas presenciales: 60 Horas de trabajo autónomo estimadas: 90
Idiomas en los que se imparte:	Español	
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Español o Inglés	

Departamentos responsables de la docencia:

Matemáticas y Computación					R111			
Dirección:		Luis de Ulloa, s/n			Código postal:		26006	
Teléfono:		+34 941 299 452	Fax:		+34 941 299 460	Correo electrónico:		dmc@unirioja.es

Profesores

Profesor responsable de la asignatura:	María Teresa Rivas Rodríguez		
Teléfono:	+34 941 299 454	Correo electrónico:	maria-teresa.rivas@unirioja.es
Despacho:	208	Edificio:	Juan Luis Vives
Horario de tutorías:			

Descripción de contenidos:

- 1) Espacios topológicos
- 2) Aplicaciones continuas
- 3) Construcción de espacios topológicos
- 4) Convergencia
- 5) Axiomas de separación
- 6) Axiomas de numerabilidad

Requisitos previos:

Se aconseja haber superado las asignaturas siguientes del Grado: Matemática discreta, Lógica, Cálculo diferencial en varias variables.

PROGRAMA GENERAL

Contexto:

La asignatura de *Topología General* presenta un nuevo tipo de modelo matemático: los espacios topológicos, en los cuales es posible sistematizar, plantear y resolver ciertos problemas relativos a cuestiones de tipo esencialmente cualitativo más que cuantitativo, difícilmente abordables con otro tipo de técnicas. Esta asignatura permite además a los alumnos ampliar y comprender mejor algunos de los conocimientos geométricos o analíticos que han adquirido sobre la estructura de ciertos subconjuntos de $\mathbb{R}$, $\mathbb{R}^n$ o espacios métricos más generales y aplicaciones continuas entre ellos. Puesto que la capacidad de abstracción, deducción lógica e imaginación en la aplicación de la teoría a casos concretos muy diversos es fundamental en esta asignatura, ésta contribuye de modo importante en la formación matemática y en la adquisición de conocimientos y técnicas aplicables a numerosas ramas científicas y técnicas.

Competencias:

- Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG8.
 - **CG 1.** Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo en diversos problemas y aplicaciones.
 - **CG 2.** Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
 - **CG 3.** Disponer de una perspectiva histórica del desarrollo de la Matemática y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas
 - **CG 4.** Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir el conocimiento matemático adquirido.
 - **CG 5.** Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.
 - **CG 8.** Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

Competencias específicas: CE1, CE2, CE3, CE4.

- **CE 1.** Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- **CE 2.** Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
- **CE 3.** Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- **CE 4.** Encontrar soluciones algorítmicas de problemas matemáticos y de aplicación (de ámbito académico, técnico, financiero o social), sabiendo comparar distintas alternativas, según criterios de adecuación, complejidad y coste.

Resultados del aprendizaje:

El alumno terminará la asignatura conociendo las nociones y los resultados fundamentales referidos a espacios topológicos y aplicaciones continuas, sabiendo relacionarlos y utilizarlos en la resolución de cuestiones y problemas topológicos, tanto a nivel teórico como práctico. Esto se concreta en:

- 1) Capacidad para trabajar con espacios topológicos y aplicaciones continuas, independientemente de la forma en la que haya sido descrita la definición de los mismos (abiertos, cerrados, entornos, bases, redes, o, en ciertos casos, (seudo)métricas, sucesiones, etc.).
- 2) Habilidad para realizar cálculos de operadores básicos (interior, clausura, etc.) en espacios topológicos.
- 3) Conocimiento de las técnicas más básicas de construcción de nuevos espacios topológicos a partir de otros (fundamentalmente subespacios, productos y cocientes), así como de ejemplos relevantes de objetos matemáticos habituales que pueden modelarse con esas técnicas.
- 4) Conocimiento de algunas de las principales propiedades topológicas (en concreto, los diferentes axiomas de separación y de numerabilidad) y de su comportamiento con las diferentes construcciones. Se tendrá también la

información de lo que ocurre respecto a esas propiedades en los espacios (seudo)métricos y la capacidad para realizar el análisis de ellas en otros espacios topológicos.

Temario:**Tema I: ESPACIOS TOPOLÓGICOS**

- 1.1.- Espacios topológicos. Ejemplos: Espacios (seudo)métricos
- 1.2.- Conceptos básicos
- 1.3.- Bases y subbases
- 1.4.- Entornos y entornos básicos

Tema II: APLICACIONES CONTINUAS

- 2.1.- Aplicaciones continuas
- 2.2.- Homeomorfismos

Tema III: CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS TOPOLÓGICOS

- 3.1.- Subespacios
- 3.2.- Espacios producto
- 3.3.- Espacios cociente
- 3.4.- Otras construcciones

Tema IV: CONVERGENCIA

- 4.1.- Sucesiones
- 4.2.- Redes
- 4.3.- Completitud en espacios métricos

Tema V: AXIOMAS DE SEPARACIÓN

- 5.1.- Espacios T_0 , T_1 y de Hausdorff
- 5.2.- Espacios regulares
- 5.3.- Espacios completamente regulares
- 5.4.- Espacios normales

Tema VI: AXIOMAS DE NUMERABILIDAD

- 6.1.- Espacios 1° y 2° numerables
- 6.2.- Espacios separables
- 6.3.- Espacios de Lindeloff
- 6.4.- Teorema de metrización de Uryshon

Bibliografía:

- S. Willard. *General Topology*. Addison-Wesley, 1970.
- J. R. Munkres. *A first course in Topology*. Prentice Hall, 1975.
- J. Dugundgy. *Topology*. Allyn and Bacon, 1966.
- A. Wilanski. *Topology for Analysis*. Krieger-Drive, 1983.
- A. V. Arkangel'skii, V. I. Ponomarev. *Fundamentals of General Topology*. Reidel, 1984.
- L. A. Steen, J. A. Seebach. *Counterexamples in Topology*. Springer, 1986.
- D. Hinrichsen, J. L. Fernández. *Topología General*. Urmo, 1977.

R. Ayala, E. Domínguez, A. Quintero. *Elementos de la Topología General*. Wesley Ib., 1997.

Iain T. Adamson. *A General Topology Workbook*. Birkhausen, 1996.

W. A. Sutherland. *Introduction to metric and topological spaces*. Clarendon Press, 1975.

I. L. Iribarren. *Topología de espacios métricos*. Limusa Wiley, 1973.

G. Fleitas, J. Margalef. *Problemas de Topología General*. Alhambra, 1980.

S. Lipchutz. *Topología General*. Series Schaum, Mac Graw-Hill, 1970.

B. H. Arnold. *Intuitive Concepts in Elementary Topology*. Prentice Hall, 1962

Metodología:

Modalidades organizativas:	Métodos de enseñanza:
Clases teóricas	Método expositivo / Lección magistral
Clases prácticas	Resolución de ejercicios y problemas
Tutorías	Aprendizaje basado en problemas
Estudio y trabajo autónomo del alumno	

Organización:

Actividades presenciales:	Horas
Clases teóricas	36
Clases prácticas de aula	18
Pruebas presenciales de evaluación	6
Total horas presenciales	60
Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
Estudio autónomo individual o en grupo	54
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar	30
Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates,...), actividades en biblioteca o similar	6
Total horas estimadas de trabajo autónomo	90
Total horas	150

Evaluación

Sistemas de evaluación:	% sobre total	Recuperable/ No Rec.
TO: Trabajo en clase (con entrega de ejercicios propuestos)	10%	No Recuperable.
PE: Pruebas escritas a lo largo del curso	15%	No Recuperable.
EF: Examen escrito teórico-práctico al final del semestre	75%	Recuperable.
Calificación final: Nota máxima entre: $(0,1T0+0,15PE+0,75EF)$ y $(0,1T0+0,9EF)$		

Comentario:

Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación a tiempo parcial.

Criterios críticos para superar la asignatura:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación final igual o mayor que 5