



**GUÍA DOCENTE**  
Curso 2011-2012

<b>Titulación:</b>	Grado en Matemáticas			<b>Código :</b>	701G
<b>Centro:</b>	Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática				
<b>Dirección:</b>	Madre de Dios, 51			<b>Código postal:</b>	26006
<b>Teléfono:</b>	34 941 299 607	<b>Fax:</b>	34 941 299 611	<b>Correo electrónico:</b>	decanato.cai@unirioja.es
<b>Director del Grado:</b>	Judith Mínguez Cenicerós				
<b>Teléfono:</b>	34 941 299 466	<b>Correo electrónico:</b>	direstudios.matematicas@unirioja.es		
<b>Despacho:</b>	219	<b>Edificio:</b>	Juan Luis Vives		

Fdo.: Judith Mínguez Cenicerós

En Logroño, a 1 de julio de 2011

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

<b>Titulación:</b>	Grado en Matemáticas		701G
<b>Asignatura:</b>	Cálculo Integral en Varias Variables		701207000
<b>Materia:</b>			
<b>Módulo:</b>	M4 Análisis Matemático		
<b>Carácter:</b>	Obligatoria	<b>Curso:</b> 2º	<b>Semestre:</b> 2º
<b>Créditos ECTS:</b>	6	<b>Horas presenciales:</b> 60	<b>Horas de trabajo autónomo estimadas:</b> 90
<b>Idiomas en los que se imparte:</b>	Español		
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Español e Inglés		

### Departamentos responsables de la docencia:

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

### Profesores

<b>Profesor responsable de la asignatura:</b>	Manuel Bello Hernández		
<b>Teléfono:</b>	34 941 299 463	<b>Correo electrónico:</b>	mbello@unirioja.es
<b>Despacho:</b>	206	<b>Edificio:</b>	Juan Luis Vives
<b>Horario de tutorías:</b>			
<b>Nombre profesor:</b>			
<b>Teléfono:</b>		<b>Correo electrónico:</b>	
<b>Despacho:</b>		<b>Edificio:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>			

**Descripción de contenidos:**

- Integración en varias variables. El teorema de Fubini. Integrales paramétricas. Derivación bajo signo integral. Cambios de variable en integración.
- Curvas en  $\mathbb{R}^n$ . Integración en curvas. Campos vectoriales. Campos cerrados y exactos.
- Nociones de integración en superficies.
- Los teoremas de Green, de la divergencia y del rotacional.

**Requisitos previos:**

Se aconseja tener conocimientos de análisis matemático en una variable y cálculo diferencial en varias variables.

**Relación de asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias requeridos:**

Cálculo infinitesimal  
Análisis en una variable real  
Cálculo diferencial en varias variables

**Contexto**

En la asignatura de "Cálculo integral en varias variables" se explica la noción de integral de Lebesgue y sus propiedades. Se introducen las técnicas de integración en varias variables reales, en curvas y en superficies. Los aspectos más abstractos de la teoría de integración serán afianzados más adelante en la asignatura de este mismo módulo "Análisis real y funcional".

**Competencias:**
**Competencias generales**

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

**Competencias específicas**

- CE1: 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.
- CE2: Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.
- CE3: Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE4: 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:**

- Resolver integrales derivando bajo signo integral.
- Calcular integrales de curva.
- Calcular integrales de funciones en varias variables, utilizando el teorema de Fubini y el teorema de cambio de variable.

- Calcular integrales de superficie.
- Utilizar en aplicaciones a otros campos los conceptos asociados a las derivadas parciales, a las integrales de línea y de superficie, y a las integrales de dos o tres variables.
- Resolver problemas que impliquen el planteamiento de integrales en una o varias variables (longitudes, áreas, volúmenes, centros de gravedad, etc.)

### Temario

#### Tema 1 Integración en varias variables

- Axiomática de la medida de Lebesgue.
- Funciones medibles.
- Integración de funciones simples y de funciones positivas.
- Integral de funciones con valores reales.
- Teoremas de paso al límite bajo signo integral.
- Integral de funciones dependientes de un parámetro.
- Integral reiterada. Teorema de Fubini.
- Cambios de variable.

#### Tema 2 Integral en curvas.

- Nociones básicas sobre curvas.
- Integral de funciones escalares sobre una curva.
- Integrales de formas diferenciales de orden 1 sobre curvas.
- El teorema de Poincaré.
- El teorema de Green.

#### Tema 3 Integral en superficies

- Nociones básicas sobre superficies.
- Integración de funciones escalares sobre superficies.
- Integración de formas diferenciales de orden 2.
- Los teoremas de la divergencia y del rotacional.

### Bibliografía

- F. Del Castillo. **Análisis Matemático II**. Alhambra. 1980.
- G. N. Berman. **Problemas y ejercicios de Análisis Matemático**. Editorial Mir. Moscú 1977.
- M. Besada, F. J. García, M. A. Mirás, C. Vázquez. **Cálculo en varias variables**. Pearson Educación, 2001
- F. Bombal, L. Rodríguez, G. Vera. **Problemas de análisis matemático 3. Cálculo integral**. Editorial AC. Madrid 1987.
- F. Coquillat. **Cálculo Integral**. Tébar Flores, 1997
- B. D. Craven. **Lebesgue Measure and integral**. Pitman, 1982.
- M. de Guzmán, B. Rubio. **Integración, teoría y técnicas**. Alhambra, 1979.
- S. Lang. **Calculus of Several variables**. Addison Wesley, 1971
- M. Spivak. **Cálculo en Variedades**. Edit. Reverté. Barcelona 1970-72.

### Metodología

#### Modalidades organizativas:

- MO1: Clases teóricas
- MO3: Clases prácticas
- MO5: Tutorías
- MO6: Estudio y trabajo autónomo del alumno

#### Métodos de enseñanza:

- ME1: Lección magistral
- ME3: Resolución de ejercicios y problemas

### Organización

Actividades presenciales:

Horas

- Clases teóricas donde se desarrollan los contenidos	40.
- Clases prácticas de aula para realizar problemas	18
- Clases prácticas de laboratorio o aula informática	2
-	

Total horas presenciales

60

Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
- Estudio autónomo individual o en grupo	30
- Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar	60
-	

Total horas estimadas de trabajo autónomo

90

Total horas estimadas

150

### Evaluación

Sistemas de evaluación: Común para todas las titulaciones donde se imparta la asignatura	% sobre total	Recuperable/ No Recuperable
Pruebas escritas a lo largo del curso	20%	Rec.
Examen final	80%	Rec.

### 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:

Aprobar el examen final.