

# Cálculo I

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Matemáticas	1º	1º	6	Básica
PROFESORES:			DATOS DE CONTACTO:		
Francisco Fernández Polo			<b>Dirección:</b> Facultad de Ciencias, Sección de Matemáticas, Departamento de Análisis Matemático, Despacho nº 18 <b>Teléfono:</b> 958246307. <b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:pacopolo@ugr.es">pacopolo@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS:</b> Lunes y jueves, de 11:00 a 13:00 Martes y Miércoles, de 13:00 a 14:00		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Doble Grado en Matemáticas e Informática			Grado en Física y en cualquier Ingeniería.		
PRERREQUISITOS					
Tener cursadas las asignaturas de Matemáticas de Bachillerato.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Números reales y complejos.</li> <li>Sucesiones y series numéricas.</li> <li>Funciones elementales.</li> <li>Continuidad de funciones de una variable real.</li> </ul>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Competencias básicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>CB1. Poseer los conocimientos matemáticos básicos de las distintas materias que, partiendo de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en el título de Grado en Matemáticas.</li> <li>CB2. Saber aplicar esos conocimientos 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.</li> <li>CB3. 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.</li> <li>CB4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.</li> <li>CB6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.</li> </ul> Competencias específicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>CE1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de</li> </ul>					



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)

- Conocer la estructura de una teoría axiomática y entender el significado de los teoremas matemáticos.
- Conocer las propiedades algebraicas y de orden de los números reales operando con desigualdades y valores absolutos.
- Conocer las propiedades y saber operar con números complejos.
- Conocer y aplicar los conceptos fundamentales relativos a las sucesiones y series numéricas.
- Conocer y comprender las propiedades de las funciones continuas, en particular las aplicaciones del teorema de Bolzano para estudiar desigualdades y ceros de funciones.
- Conocer y saber manejar los conceptos básicos de las sucesiones y series de funciones y series de potencias.
- Conocer e identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO

##### Capítulo I: Números Reales y Complejos.

- **Tema 1:** El cuerpo de los números reales. Operaciones algebraicas, orden, valor absoluto e intervalos.
- **Tema 2:** Números naturales. Principio de inducción. Conjuntos numerables.
- **Tema 3:** Supremo e ínfimo. Números racionales e irracionales.
- **Tema 4:** Números complejos. Operaciones con números complejos. Conjugación.

##### Capítulo II: Sucesiones y series.

- **Tema 5:** Sucesiones convergentes. Álgebra de límites. Sucesiones monótonas. Límites superior e inferior.
- **Tema 6:** Sucesiones parciales. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Sucesiones de Cauchy. Compacidad.
- **Tema 7:** Series numéricas. Convergencia de series. Criterios de convergencia para series de términos positivos.
- **Tema 8:** Convergencia absoluta y convergencia incondicional. Criterios abelianos.

##### Capítulo III: Continuidad y límite funcional.

- **Tema 9:** Funciones reales de variable real. Continuidad. Primeras propiedades de las funciones continuas.
- **Tema 10:** Teorema del valor intermedio y propiedad de compacidad. Funciones monótonas. Continuidad uniforme.
- **Tema 11:** Límite funcional. Relación con la continuidad. Límites laterales.



#### Capítulo IV: Funciones elementales.

- **Tema 12:** Polinomios y funciones racionales. Potencias, funciones exponenciales y logaritmos.
- **Tema 13:** Funciones trigonométricas e hiperbólicas. Módulo y argumento de un número complejo.

#### TEMARIO PRÁCTICO

**Práctica 1.** Manejo de los números reales: valor absoluto y desigualdades, supremo e ínfimo.

**Práctica 2:** Operaciones con números complejos.

**Práctica 3:** Límites de sucesiones.

**Práctica 4:** Estudio de la convergencia para series de términos positivos.

**Práctica 5:** La expresión decimal de los números reales.

**Práctica 6:** Ejemplos de series condicionalmente convergentes.

**Práctica 7:** Aplicaciones del teorema del valor intermedio y la propiedad de compacidad.

**Práctica 8:** Ejemplos de funciones continuas y uniformemente continuas. Funciones lipschitzianas.

**Práctica 9:** Cálculo de límites de funciones. Límites infinitos y límites en el infinito.

**Práctica 10:** Cálculo de límites con potencias y logaritmos. Indeterminaciones.

**Práctica 11:** Manejo de las funciones trigonométricas e hiperbólicas.

**Práctica 12:** Cálculo de argumentos y raíces n-ésimas de los números complejos.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BÁSICA

1. C. APARICIO DEL PRADO y R. PAYÁ ALBERT. *Análisis Matemático*. Sec. Publ. Univ. Granada, 1986.
2. S.K. BERBERIAN. *A First Course in Real Analysis*. Springer-Verlag, New York, 1994.
3. M. SPIVAK. *Cálculo Infinitesimal*. 2ª Edición. Reverté, Barcelona 1992.

##### COMPLEMENTARIA

1. S. ABBOTT. *Understanding Analysis*. Springer-Verlag, New York, 2001.
2. D. BRESSOUD. *A Radical Approach to Real Analysis*. Math. Assoc. America, Washington, 2007
3. PÉREZ GONZÁLEZ, J.: *Cálculo Diferencial e Integral de Funciones de una variable*. Texto que puede descargarse en:  
[http://www.ugr.es/~fjperez/textos/calculo\\_diferencial\\_integral\\_func\\_una\\_var.pdf](http://www.ugr.es/~fjperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf)
4. STEWART, J.: *Cálculo diferencial e integral*. Thomson, México 1999.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.satd.uma.es/matap/svera/> (Prof. Salvador Vera, Universidad de Málaga).
- <http://www.esi2.us.es/~mbilbao/calculo.htm#notas> (Prof. Mario Bilbao, Universidad de Sevilla).
- [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/fchamizo/calcul.html](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fchamizo/calcul.html) (Prof. Fernando Chamizo, Universidad Autónoma de Madrid).

#### METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:

- Un 30 % de docencia presencial en el aula (45 horas)
- Un 10 % para talleres de problemas y su evaluación (15 horas)
- Un 60 % para tutorías, estudio individualizado, búsqueda, consulta y tratamiento de información y trabajo en grupo. (90 horas)

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES



Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales					Actividades no presenciales				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1-2	2	1	1				2	2		
Semana 2	2-3	3	1					2	2		
Semana 3	4	2	1	1				2	2	2	
Semana 4	5	3	1					2	2		
Semana 5	6	3	1					2	2		
Semana 6	7	3	1					2	2	2	
Semana 7	8	3	1					2	2		
Semana 8	9-10	3	1					2	2		
Semana 9	10	3	1					2	2	2	
Semana 10	11	2	1	1				2	2		
Semana 11	12	3	1					2	7		
Semana 12	12-13	3	1				1	2	2	2	
Semana 13	14-15	3	1					2	2		
Semana 14	15	3	1					2	2		
Semana 15	Todos		1	3			1	2	10	2	
Total horas		39	15	6			2	30	43	10	

## EVALUACIÓN

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar se seguirán los siguientes criterios:

- Prueba escrita: cuestiones teóricas y resolución de problemas. La ponderación de esta actividad estará entre el 70% y el 80%.
- Técnicas basadas en la asistencia y participación activa en clase. La ponderación de esta actividad será entre el 20% y el 30%.

La calificación global se expresará numéricamente y corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

