

# Cálculo I

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 20/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 20/05/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Matemáticas	1º	1º	6	Básica
<b>PROFESOR</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
Francisco Javier Pérez González			Dpto. Análisis Matemático, Facultad de Ciencias. Despacho nº 17. Correo electrónico: <a href="mailto:fjperez@ugr.es">fjperez@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b> Lunes, de 17h a 18h. Martes, de 11h a 13h y de 16h a 18h, y Jueves de 10h a 11h .  Las posibles actualizaciones de los horarios de tutorías pueden consultarse en <a href="http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion">http://analisismatematico.ugr.es/pages/organizacion</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Doble Grado en Informática y Matemáticas			Grado en Física y en cualquier Ingeniería		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas de matemáticas de bachillerato.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<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>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<b>Competencias básicas y generales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>CG1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas .</li> <li>CG2. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa</li> </ul>					



ugr | Universidad de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:21:52    Página: 1 / 5



FHdZPbQpQBQPMBNDOLgvHH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.

- CG3. 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.
- CG4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

#### Competencias transversales

- CT2. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz.

#### Competencias específicas

- CE1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de 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. entender modelos sencillos.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:21:52    Página: 2 / 5



FHdZPbQpQBQPMBNDoLgvHH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Conocer e identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO

- **Tema 1:** Números reales. Operaciones algebraicas, orden, axioma del continuo. Valor absoluto.
- **Tema 2:** Números naturales. Principios de inducción y de buena ordenación. Números enteros y racionales.
- **Tema 3:** Conjuntos finitos. Conjuntos numerables.
- **Tema 4:** Supremo e ínfimo. Intervalos. Existencia de raíz  $n$ -ésima. Números irracionales.
- **Tema 5:** Números complejos. Operaciones algebraicas. Módulo y argumento.
- **Tema 6:** Sucesiones convergentes. Sucesiones acotadas. Sucesiones monótonas. Límites superior e inferior.
- **Tema 7:** Sucesiones parciales. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Sucesiones de Cauchy. Complicitud.
- **Tema 8:** Sucesiones divergentes. Álgebra de límites. Indeterminaciones.
- **Tema 9:** Cálculo de límites. Criterio de Stolz. Aplicaciones.
- **Tema 10:** Series numéricas. Convergencia de series. Criterios de convergencia para series de términos positivos.
- **Tema 11:** Convergencia absoluta y convergencia incondicional. Series alternadas. Criterio de Leibniz.
- **Tema 12:** Funciones reales de variable real. Continuidad. Primeras propiedades de las funciones continuas.
- **Tema 13:** Teorema del valor intermedio y propiedad de compacidad. Funciones monótonas. Sucesiones de funciones. Convergencia puntual y uniforme y relación con la continuidad.
- **Tema 14:** Límite funcional. Relación con la continuidad. Límites laterales. Límites en el infinito. Funciones divergentes.

#### TEMARIO PRÁCTICO

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

**Práctica 2:** Convergencia y divergencia de sucesiones. Cálculo de límites.

**Práctica 3:** Estudio de la convergencia para series de números reales.

**Práctica 4:** Estudio de la continuidad de una función. Aplicaciones de los resultados principales de continuidad.

**Práctica 5:** Cálculo de límites de funciones. Divergencia de funciones y límites en el infinito.

## 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. PÉREZ GONZÁLEZ, J.: *Cálculo Diferencial e Integral de Funciones de una variable*. Texto que puede descargarse en: [http://www.ugr.es/~fiperez/textos/calculo\\_diferencial\\_integral\\_func\\_una\\_var.pdf](http://www.ugr.es/~fiperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf)
4. 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. STEWART, J.: *Cálculo diferencial e integral*. Thomson, México 1999.

## ENLACES DE INTERÉS

- <http://www.esi2.us.es/~mbilbao/calculo.htm> (Prof. Mario Bilbao, Universidad de Sevilla).



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:21:52      Página: 3 / 5



FHdZPbQpQBQPMBNDoLgvHH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/fchamizo/](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fchamizo/) (Prof. Fernando Chamizo, Universidad Autónoma de Madrid).
- <http://www.ugr.es/~fjperez> (Prof. Francisco Javier Pérez González, Universidad de Granada)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

La práctica docente combinará el método expositivo (clases teóricas, lección magistral) con clases prácticas (resolución de ejercicios y problemas) y tutorías individuales o colectivas (resolución de dudas), centrándose en el trabajo del estudiante (autónomo o en grupo) para lograr un aprendizaje basado en la adquisición de competencias.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

##### Evaluación continua. Convocatoria ordinaria.

La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación, con la siguiente distribución:

- Examen escrito de teoría y problemas: 70%.
- Resolución de ejercicios, participación en actividades de clase, controles: 30%.

La calificación global corresponderá a la calificación numérica ponderada de los distintos aspectos que integran el sistema de evaluación.

**Evaluación final única** (artículo 8 de la “Normativa de Evaluación” aprobada en Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013). Aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acojan a esta modalidad de evaluación, realizarán un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente. La puntuación obtenida en ella representará el 100 % de la calificación final

##### Convocatoria Extraordinaria.

Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas: 100%.

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>

El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios puede ser consultado en:

<http://grados.ugr.es/biotecnologia/pages/infoacademica/convocatorias>

#### RÉGIMEN DE ASISTENCIA

La asistencia a las clases teóricas y prácticas y la participación activa en las mismas es de importancia decisiva para la



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:21:52      Página: 4 / 5



FHdZPbQpQBQPMBNDoLgvHH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

adquisición de los conocimientos y competencias de esta asignatura. Se harán controles periódicos de asistencia y los alumnos que se acojan a la evaluación continua no podrán tener más de un 25% de ausencias en el total de los controles realizados. Para los demás alumnos la asistencia a las clases no será obligatoria.

Para que conste a los efectos oportunos, el Departamento de Análisis Matemático, en sesión ordinaria del Consejo de Departamento celebrada el día 20 de mayo de 2019, aprobó la presente guía docente.

Fecha, firma y sello

Fdo: El Secretario/a



*ugr* | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:21:52    Página: 5 / 5



FHdZPbQpQBQPMBNDoLgvHH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.