



## **GUÍA DOCENTE**

### **CÁLCULO**

## **DOBLE GRADO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

***MODALIDAD: PRESENCIAL***

***CURSO ACADÉMICO: 2025-2026***

Denominación de la asignatura:	<b>Cálculo</b>
Titulación:	<b>Doble Grado en Ingeniería del Software</b>
Facultad o Centro:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital
Materia:	Fundamentos científicos
Curso:	1
Cuatrimestre:	1
Carácter:	B
Créditos ECTS:	6
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a - email	Víctor Gayoso Martínez/ victor.gayoso@u-tad.com
Página Web:	<a href="http://www.u-tad.com/">http://www.u-tad.com/</a>

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

### Descripción de la materia

En esta materia se proporcionará al alumno la base matemática que le permita adquirir el grado de abstracción suficiente como resolver cualquier problema dentro del mundo de la ingeniería del software.

### Descripción de la asignatura

El objetivo de Cálculo es presentar los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral de una variable, tanto desde un punto de vista tanto teórico como computacional.

De forma adicional, esta asignatura permite al alumno familiarizarse con los conceptos de límites y continuidad de funciones, derivación e integración, aproximación de funciones, sucesiones y series de números reales

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

## Competencias (genéricas, específicas y transversales)

### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

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.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG3 - Conocimiento de los fundamentos científicos aplicables a la resolución de problemas informáticos

CG11 - Capacidad de buscar, analizar y gestionar la información para poder extraer conocimiento de la misma

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE24 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que se plantean en la ingeniería informática sobre la base de los conocimientos adquiridos sobre álgebra lineal, cálculo diferencial e integral y estadística

CE28 - Conocimiento de los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional y su aplicación en la resolución de problemas propios de la ingeniería informática

### COMPETENCIAS TRASVERSALES

CT4 - Capacidad de actualización del conocimiento adquirido en el manejo de herramientas y tecnologías digitales en función del estado actual del sector y de las tecnologías empleadas

## Resultados de aprendizaje

Al acabar la titulación, el graduado o graduada será capaz de:

- Comprender y utilizar los tipos de demostración más habituales en matemáticas (reducción al absurdo, inducción, ...).
- Distinguir y manejar los sistemas de números habituales ( $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ ,  $R$  y  $C$ )
- Conocer los rudimentos de la teoría de conjuntos.

- Utilizar la combinatoria básica para problemas de enumeración.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Manejar vectores, puntos, matrices, coordenadas, distancias, ángulos, cónicas, cuádricas, movimientos, transformaciones, rectas y planos en el espacio.
- Manejar espacios y subespacios vectoriales y aplicaciones lineales.
- Utilizar la relación entre aplicaciones lineales y matrices para reconocer las propiedades de una aplicación lineal mediante el estudio de su matriz asociada.
- Operar con números reales, polinomios y expresiones que involucren desigualdades, valores absolutos, etc.
- Manejar sucesiones y series de números reales y estudiar su convergencia.
- Comprender y trabajar intuitiva y geoméricamente con las nociones de límite, derivada e integral.
- Conocer y manipular las funciones de una variable más habituales, determinar sus propiedades (crecimiento, máximos, mínimos, puntos de inflexión, concavidad, convexidad) y representarlas gráficamente.
- Usar las técnicas más elementales de integración de funciones de una variable y saber calcular longitudes, áreas y volúmenes usando el cálculo integral.
- Utilizar software de cálculo simbólico y visualización gráfica.
- Describir gráfica y analíticamente conjuntos de datos.
- Calcular probabilidades.
- Resolver problemas sencillos de regresión y de estimación y contrastes estadísticos.
- Utilizar software de análisis estadístico

## **CONTENIDO**

Propiedades de los números reales

Sucesiones y series numéricas

Funciones: continuidad y derivabilidad

Cálculo diferencial y aplicaciones (máximos y mínimos)

Interpolación de funciones

Cálculo integral y aplicaciones (áreas, longitudes y volúmenes)

## **TEMARIO**

Tema 1. Conceptos básicos de números y funciones reales.

- Números reales. Intervalos en la recta de los números reales.
- El valor absoluto.
- Inecuaciones.
- Funciones polinómicas y racionales.
- Funciones logarítmicas y exponenciales.
- Funciones trigonométricas circulares e hiperbólicas.
- Transformaciones de funciones.

#### Tema 2. Límites de funciones.

- Concepto de límite de una función y teoremas fundamentales.
- Límites laterales, límites infinitos y límites en el infinito.
- Infinitésimos equivalentes.
- Regla de L'Hôpital.
- Inexistencia del límite.

#### Tema 3. Continuidad de funciones.

- Función continua.
- Tipos de discontinuidad.
- Continuidad en conjuntos.
- Teoremas de Bolzano, Darboux y Weierstrass.
- Continuidad uniforme.

#### Tema 4. Derivación de funciones.

- Propiedades básicas de las derivadas.
- Interpretación geométrica.
- Derivadas laterales y sucesivas.
- Cálculo de derivadas.
- Derivación y continuidad.
- Crecimiento y decrecimiento de una función en un punto.
- Extremos relativos y absolutos.
- Concavidad y convexidad.
- Puntos de inflexión.
- Representación gráfica de funciones.

- Teoremas de Fermat, Rolle, Lagrange y Cauchy.

#### Tema 5. Interpolación de funciones.

- Aproximación de funciones mediante polinomios.
- Polinomios y desarrollos de Taylor y Maclaurin.
- Concepto de resto. Error de interpolación.
- El polinomio interpolador de Lagrange.

#### Tema 6. Integrales indefinidas.

- Definición de integral. Primitiva de una función.
- Propiedades de las integrales.
- Integrales elementales o inmediatas.
- Integrales racionales.
- Integración por partes y mediante cambio de variable.
- Integrales trigonométricas.

#### Tema 7. Integrales definidas.

- Concepto de integral definida.
- Teorema fundamental del Cálculo.
- Regla de Barrow.
- Área de una región plana.
- Longitud de un arco de curva.
- Volumen de un cuerpo de revolución.
- Integrales impropias.

#### Tema 8. Sucesiones de números reales.

- Concepto de sucesión de números reales.
- Progresiones aritméticas y geométricas.
- Crecimiento y acotación de una sucesión.
- Sucesiones de Cauchy.
- Convergencia.
- Sucesiones divergentes.
- Propiedades y cálculo práctico del límite de sucesiones.

#### Tema 9. Series de números reales.

- Concepto de serie de números reales.
- Carácter de una serie. Convergencia.
- Operaciones con series.
- Series geométricas y telescópicas.
- Series de términos positivos.
- Series alternadas.
- Criterios de convergencia.

Tema 10. Introducción a las ecuaciones diferenciales.

- Ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Problemas de valor inicial y problemas de contorno.
- Teorema de existencia y unicidad para ecuaciones de primer orden.
- Ecuación diferencial de una familia de curvas.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

### Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas totales	Horas presenciales
<i>Clases teóricas / Expositivas</i>	30	30
<i>Clases Prácticas</i>	24	24
<i>Tutorías</i>	4	2
<i>Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno</i>	57,5	0
<i>Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)</i>	28,5	0
<i>Actividades de Evaluación</i>	6	6
<i>Preparación y defensa del TFG</i>	<<7- Preparación y defensa del TFG>>	<<Horas presenciales 7- Preparación y defensa del TFG>>

### Metodologías docentes



Método expositivo o lección magistral

Aprendizaje de casos

Aprendizaje basado en la resolución de problemas

Aprendizaje cooperativo o colaborativo

Aprendizaje por indagación

Metodología Flipped classroom o aula invertida

Gamificación

Método expositivo o lección magistral

Método del caso

Aprendizaje basado en la resolución de problemas

Aprendizaje cooperativo o colaborativo

Aprendizaje por indagación

Metodología flipped classroom o aula invertida

Gamificación

## **DESARROLLO TEMPORAL**

UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS	PERÍODO TEMPORAL
Conceptos básicos de números y funciones reales:	Semanas 1 y 2
Límites de funciones:	Semana 3
Continuidad de funciones:	Semana 4
Derivación de funciones:	Semanas 5 y 6
Interpolación de funciones:	Semanas 7 y 8
Integrales indefinidas:	Semanas 9 y 10
Integrales definidas:	Semanas 11 y 12
Sucesiones de números reales:	Semana 13
Series de números reales:	Semanas 14 y 15
Introducción a las ecuaciones diferenciales:	Semana 16

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)	VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
<i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i>	0	30
<i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>	30	60
<i>Prueba Objetiva</i>	30	60
<i>Evaluación del TFG</i>	<<4-(MIN )Evaluación del TFG>>	0

## CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	CONVOCATORIA ORDINARIA	CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
<i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i>	10	10
<i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>	30	30
<i>Prueba Objetiva</i>	60	60
<i>Evaluación del TFG</i>	<<4-(MIN )Evaluación del TFG>>	0

### Consideraciones generales acerca de la evaluación

- El alumno debe asistir al menos al 80% de las clases. Si el estudiante no completa el 80% requerido, pierde el derecho de evaluación continua en la convocatoria ordinaria. Las faltas de asistencia justificadas, que se procesan a través de Secretaría Académica mediante la herramienta Zendesk, no penalizan la asistencia. La condición de “Retraso” en el control de asistencia un día supone el 50 % de la asistencia en la asignatura para el día en cuestión.
- La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura (10 % de la calificación final) tendrá en cuenta a partes iguales la asistencia, la participación activa del alumno (tanto en forma de preguntas como respuestas), el aprovechamiento del tiempo en clase y el comportamiento en el aula junto con la educación tanto en clase como en las comunicaciones escritas con el profesor.

- A lo largo del curso se plantearán actividades, ejercicios y problemas (30 % de la calificación final) que deberán ser entregados a través de la plataforma virtual Blackboard (no se evaluará el material enviado por correo electrónico) antes de la fecha límite establecida o de forma presencial en el horario de clase, según las indicaciones del profesor. La nota en este apartado se calculará después de descartar la puntuación más baja de entre todas las actividades, ejercicios y problemas solicitados durante el curso en case de que el número de actividades sea menor o igual a cinco. En caso de que el número de actividades evaluables sea superior a cinco, se descartarán las dos puntuaciones más bajas. Por otra parte, este apartado supondrá un 30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria. No se evaluarán aquellas actividades entregadas por el alumno después de la fecha límite.
- En ningún caso se repetirán las pruebas de evaluación continua (ya sean actividades o exámenes). Aquellos alumnos que no hayan realizado alguna prueba tendrán en la misma una calificación de cero.
- La materia a evaluar se dividirá en dos exámenes parciales. El primer examen parcial tendrá lugar aproximadamente a mitad de cuatrimestre en horario de clase, y será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar de nuevo el examen del primer parcial en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero. Por su parte, el examen del segundo parcial se realizará exclusivamente en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria de enero.
- Los exámenes parciales representarán el 60 % de la calificación final en la convocatoria ordinaria (30 % cada uno).
- Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, es imprescindible que la nota final (incluyendo los exámenes parciales, los problemas y actividades a entregar y la participación) sea al menos 5.0 (sobre 10). Además de ese requisito, es necesario que la media de los exámenes parciales sea al menos 5.0 (sobre 10), donde la calificación de cada examen parcial debe ser obligatoriamente superior o igual a 4.0 (sobre 10). En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones.
- En el caso particular de que el alumno no haya obtenido una nota media de al menos 5.0 en los exámenes, su calificación final será precisamente esa nota media, sin considerar el resto de los elementos evaluables. Si el alumno hubiera obtenido una nota media superior a 5.0 en los exámenes, pero uno de ellos tuviera una calificación inferior a 4.0, la nota final será la del examen con calificación inferior a 4.0, sin considerar el resto de los elementos evaluables.
- En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria de enero, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria de junio/julio. En el examen de la convocatoria extraordinaria formará parte de la materia exigible al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase durante el presente curso.
- La calificación obtenida por el alumno dentro del apartado de participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura (10 % de la calificación final) durante la convocatoria ordinaria se mantendrá en la convocatoria extraordinaria.
- Respecto a la evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias en la convocatoria extraordinaria (30 % de la calificación final), por defecto se mantendrá la calificación obtenida en ese apartado durante la convocatoria ordinaria. En caso de preferirlo, el alumno podrá acudir a la universidad a efectuar una prueba de carácter presencial en una única sesión que sustituya la calificación en el apartado de evaluación de trabajos, proyectos, informes y memorias, y en la que formará parte de la materia exigible

al alumno todo el contenido de la asignatura visto en clase. Para poder elegir esta opción, es imprescindible que el alumno comunique su decisión por escrito al profesor al menos tres semanas antes de la fecha del examen asociado a la convocatoria extraordinaria. Las características de la prueba presencial serán comunicadas por el profesor durante el curso.

- Cada falta de ortografía, incluyendo los errores asociados a acentos ortográficos, tendrá una penalización de 0.1 puntos. Esta norma es de aplicación en todos los elementos evaluables.
- Todo alumno que no se presente al examen de la convocatoria ordinaria recibirá la calificación de “No Presentado”, independientemente de sus calificaciones en el resto de los apartados. El mismo criterio se aplicará en la convocatoria extraordinaria.
- En los exámenes no se permite el uso de apuntes ni de calculadoras científicas programables, para lo que el alumno debe remitirse a las instrucciones específicas del profesor sobre este tema.
- No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos.

Consideraciones generales acerca del desarrollo de las clases:

- No está permitido el uso de teléfonos móviles en el aula durante el período de evaluación continua, excepto indicación expresa en sentido contrario del profesor para la realización de alguna actividad académica. Los ordenadores portátiles podrán utilizarse únicamente para actividades relacionadas con la asignatura. El profesor podrá retirar el derecho al uso del ordenador a aquellos alumnos que lo utilicen para actividades que no estén relacionadas con la asignatura (consulta de correos, noticias o redes sociales, consulta o elaboración de actividades de otras asignaturas, juegos, etc.).
- No está permitido consumir bebidas ni comidas en el aula. Tampoco está permitida la presencia de cualquier tipo de bebida en las mesas, incluso en envases cerrados.
- Los alumnos que se ausenten del aula en algún momento de la clase quedarán registrados en el control de asistencia como “Atrasado” en lugar de “Presente”.
- Se demandará del alumno una participación activa, necesaria para el desarrollo de las clases.
- Se exigirá al alumno un buen comportamiento en todo momento durante el desarrollo de las clases. El mal comportamiento que impida el normal desarrollo de la clase puede conllevar la expulsión del aula por un tiempo a determinar por el profesor.
- En las comunicaciones por correo electrónico, se espera del alumno un estilo correcto y educado.
- El alumno puede solicitar en cualquier momento tutorías al profesor, que serán realizadas de forma presencial o en remoto. Las tutorías tienen como objetivo exclusivo resolver dudas puntuales sobre la teoría o los problemas hechos en clase, no son un sustituto de una clase a la que el alumno no haya podido asistir.

## BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía Básica:

- Ron E. Larson y Bruce H. Edwards. Cálculo. Tomo I (10ª edición). Editorial Cengage Learning. ISBN 978-60-752-2015-4.

#### Bibliografía Recomendada:

- Domingo Pestana, José M. Rodríguez, Elena Romera, Eva Tourís, Venancio Álvarez y Ana Portilla. Curso práctico de Cálculo y Precálculo (3ª edición). Editorial Ariel Ciencia. ISBN 84-344-8030-1. Código Biblioteca: 517(075.8) CUR.
- Mikel Bilbao, Fernando Castañeda y Juan Carlos Peral. Problemas de cálculo. Ediciones Pirámide. ISBN 978-84-368-1228-2. Código Biblioteca: 517(076.2) BIL.
- Emilio Tébar Flores. Problemas de cálculo infinitesimal. Editorial Tébar Flores. ISBN 978-84-736-0206-8. Código Biblioteca: 517(076.2) TEB.
- Alfonsa García, Andrés Gutiérrez Gómez, Gerardo Rodríguez Sánchez, Fernando García Castro, Antonio López de la Rica y Agustín de la Villa Cuenca. Cálculo I. Teoría y Problemas de Análisis Matemático en una Variable. Editorial CLAGSA. ISBN 978-84-921-8472-9. Código Biblioteca: 517 GAR.

## MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

### Tipología del aula

Aula teórica

Equipo de proyección y pizarra

### Materiales:

Ordenador personal .

Cuaderno o tablet para tomar apuntes.

### Software:

-