



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

615001002 - Cálculo I

### PLAN DE ESTUDIOS

61CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615001002 - Cálculo I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Francisco Gomez Martin (Coordinador/a)	2007	francisco.gomez@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutoría se anunciarán en Moodle y en la página web del centro.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CE01 - Capacidad para utilizar con destreza los conceptos y métodos matemáticos que subyacen a los problemas de la ciencia de datos y la inteligencia artificial para su modelización y resolución.

CG02 - Capacidad para organizar y planificar tareas y proyectos, identificando objetivos, prioridades, plazos, recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA10 - 8. Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer técnicas para resolverlos.

RA30 - Conocer y manejar con soltura los números reales y complejos, hallar límites de sucesiones y estudiar series numéricas

RA32 - Calcular derivadas e integrales, y usarlas para el estudio de propiedades locales de funciones y problemas aplicados

RA31 - Conocer las funciones elementales y sus propiedades, calcular límites de funciones y estudiar su continuidad

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se estudia, fundamentalmente, el cálculo diferencial e integral de funciones de una variable real, así como las sucesiones y series de números reales.

Se hace especial énfasis en la formalización y lenguaje matemático, por su componente formativo, así como en las estrategias para aplicar los conceptos adquiridos y resolver problemas.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. El conjunto de los números reales.
  - 1.1. Propiedades de los números reales.
  - 1.2. Una introducción a los números complejos.
2. Funciones reales de una variable. Límite y continuidad.
  - 2.1. El límite. Propiedades del límite y cálculo de límites.
  - 2.2. Continuidad. Teoremas fundamentales de continuidad.
3. Cálculo Diferencial
  - 3.1. La derivada. Interpretaciones. Reglas de derivación
  - 3.2. Principales teoremas del cálculo diferencial
  - 3.3. Aplicaciones del cálculo diferencial: Aproximación y representación gráfica
  - 3.4. Derivadas de orden superior. Polinomio de Taylor y aproximación.
  - 3.5. Aplicaciones de la derivada. Optimización.
4. Cálculo Integral
  - 4.1. Integral indefinida. Cálculo de primitivas
  - 4.2. Integral de Riemann. Propiedades.
  - 4.3. Teorema Fundamental del Cálculo
  - 4.4. Aplicaciones de la integral. Cálculo de áreas y volúmenes.
  - 4.5. Integrales impropias. Propiedades.
5. Sucesiones y series de números reales.

5.1. Teoremas fundamentales sobre convergencia. Cálculo de límites de sucesiones.

5.2. Series numéricas. Criterios de convergencia de las series numéricas.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega ejercicios</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Entrega ejercicios</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>

6	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Control</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Control</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



12	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega ejercicios</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Entrega ejercicios</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
13	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Control</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Control</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
15	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tutoría grupal: resolución de dudas y resolución de ejercicios.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				
17				<p><b>Prueba de evaluación escrita (examen final)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Entrega ejercicios	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE01 CB04 CG02
7	Control	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE01 CB04 CG02
12	Entrega ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	10%	5 / 10	CE01 CB04 CG02
14	Control	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE01 CB04 CG02
17	Prueba de evaluación escrita (examen final)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CE01 CB04 CG02

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Entrega ejercicios	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE01 CB04 CG02
7	Control	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE01 CB04 CG02

12	Entrega ejercicios	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE01 CB04 CG02
14	Control	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE01 CB04 CG02
17	Prueba de evaluación escrita (examen final)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CE01 CB04 CG02

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de evaluación escrita	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE01 CB04 CG02

## 6.2. Criterios de evaluación

### CONVOCATORIA ORDINARIA DE FEBRERO

La calificación final de la asignatura en esta convocatoria se calculará en base a las calificaciones obtenidas en tres apartados:

- realización de controles durante el desarrollo de la asignatura.
- realización de entregas durante el desarrollo de la asignatura.
- realización de un examen final "Prueba de evaluación escrita Examen final" que abarcará todo el temario de la asignatura.

La calificación final se obtendrá como

**Max{ 0.2 nota entregas + 0.4 nota controles + 0.4 nota examen final, 0.2nota entregas + 0.8 nota examen final }**

es decir el máximo entre: i) la nota del examen final ponderada con las de los controles y entregas, de acuerdo a un porcentaje 40% examen final, 40% controles, 20% entregas; ii) la nota del examen final ponderada con las entregas de acuerdo a un porcentaje 80% examen final y 20%.entregas.

Para poder aprobar la asignatura, se deberá obtener una calificación mayor o igual a 5 sobre 10 en la calificación final de la asignatura, obtenida tal como se detalla anteriormente. En caso contrario, la calificación final será suspenso.

### **Descripción detallada de la evaluación:**

Por un lado, durante el desarrollo de la asignatura se realizarán controles y entregas para comprobar y evaluar el seguimiento al día de la asignatura. Estas actividades supondrán el 60% de la calificación final de la asignatura y tendrán como objetivos los siguientes:

1. Incentivar el trabajo progresivo durante todo el semestre en el que se imparte la asignatura.
2. Ayudar a los estudiantes a afianzar los conocimientos que se van impartiendo progresivamente durante el desarrollo de la asignatura.
3. Formar a los estudiantes en la redacción de trabajos con alto contenido matemático, especialmente a la hora de expresar razonamientos e ideas de manera formal a un público especializado.
4. Adquisición de la competencia general CG02 "Capacidad para organizar y planificar tareas y proyectos, identificando objetivos, prioridades, plazos, recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos"

Las entregas de trabajos individuales, que supondrán el 20% de la calificación final de la asignatura, serán realizadas aproximadamente al final de cada dos temas de la asignatura y tendrán una fecha límite de entrega que será anunciada con antelación.

Los controles, que supondrán el 40% de la calificación final de la asignatura, serán realizados aproximadamente al final de cada dos temas de la asignatura.

Por otra parte, el día del examen final de la convocatoria ordinaria (febrero) se realizará una prueba global de evaluación escrita "Prueba de evaluación escrita Examen final" que abarcará todo el temario de la asignatura y que podrá contener teoría, cuestiones y resolución de ejercicios. Esta prueba global de evaluación escrita supondrá el 40% de la calificación final de la asignatura en esta convocatoria

**Observación:** No se permitirá el uso de instrumentos electrónicos durante la realización de las pruebas de evaluación.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE JULIO

Para esta convocatoria, el 100% de la nota se obtendrá a partir del examen final de la convocatoria extraordinaria. Para poder aprobar la asignatura, se deberá obtener una calificación mayor o igual a 5 sobre 10 en la calificación final de la asignatura, obtenida tal como se detalla anteriormente. En caso contrario, la calificación final será suspenso.

Descripción detallada de la evaluación:

El examen final será similar al examen final de la convocatoria ordinaria, y contará el 100% de la calificación.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Spivak, Michael. Calculus. Reverté (2019)	Bibliografía	
Gómez, Paco. Material propio disponible en moodle. 2023.	Bibliografía	
Larson, R. y Edwards, B.H., Cálculo I, McGraw-Hill, Madrid, 2010.	Bibliografía	
Salas, S.L. y Hille, E., Calculus (Tomos 1 y 2), Reverté, Barcelona, 1995.	Bibliografía	
Moodle de la asignatura	Recursos web	

Castiñeira, E.E.; Martínez, F. Cálculo, sucesiones y series. Fundación General de la UPM, Madrid, 2014	Bibliografía	
aulas y aulas informáticas	Equipamiento	
wxMaxima	Otros	Programa de cálculo simbólico de acceso abierto.

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La planificación descrita en el cronograma está diseñada para ser 100% presencial. Si las circunstancias fueran otras, es decir, en previsión de posibles recidivas de la epidemia de COVID, la presente guía contempla la impartición de la asignatura en formato no presencial: todas las actividades formativas planificadas inicialmente como actividades presenciales, en caso de ser necesario, pasarán a desarrollarse a través de plataformas online. Este cambio, caso de producirse, se notificará oportunamente en el Moodle de la asignatura.