26-27

GRADO EN INGENIERÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PRIMER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

FUNDAMENTOS DE CÁLCULO PARA LA IA

CÓDIGO 71031010

UNED

26-27

FUNDAMENTOS DE CÁLCULO PARA LA IA

CÓDIGO 71031010

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FUNDAMENTOS DE CÁLCULO PARA LA IA
CÓDIGO	71031010
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
CURSO	PRIMER CURSO
PERIODO	SEMESTRE 1
Nº ETCS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura **“Fundamentos de Cálculo para la Inteligencia Artificial”** se imparte en el **primer cuatrimestre** del **primer curso** del Grado en Ingeniería en Inteligencia Artificial. Se trata de una asignatura de **formación básica** con una carga de **6 créditos ECTS**.

Englobada dentro de la materia **“Matemáticas para la IA”**, esta asignatura proporciona, junto con **“Fundamentos Algebraicos para la IA”**, **“Lógica y Estructuras Discretas para la IA”** y **“Fundamentos de Estadística”**, también impartidas en primer curso, la **formación básica** en **matemáticas** y **estadística** necesaria en el ámbito de la **Inteligencia Artificial**.

El **cálculo** constituye un **pilar fundamental** en la formación universitaria de prácticamente todas las disciplinas **científicas** y de **ingeniería**, como la física, la química, las matemáticas o las distintas ramas de la ingeniería. Su estudio proporciona un **lenguaje común** para **describir fenómenos**, **modelar sistemas** y **analizar cambios**, lo que lo convierte en una herramienta **indispensable** para comprender y desarrollar avances **tecnológicos** y **científicos**. En este sentido, su presencia en los primeros cursos no es casual, sino que responde a su carácter **estructural** dentro del conocimiento científico.

Incluir una asignatura de **cálculo** en el **primer curso** de un grado en **Inteligencia Artificial** no es una decisión arbitraria ni puramente académica, sino una **necesidad fundamental** para construir una **base sólida**. Lejos de ser un contenido teórico desconectado de la práctica, el cálculo constituye uno de los **pilares** sobre los que se apoya gran parte de la **IA moderna**. Desde las técnicas más sencillas hasta los modelos más avanzados, el **aprendizaje automático** se basa en procesos de **optimización** que requieren comprender cómo cambian las funciones y cómo encontrar sus valores **óptimos**.

En este contexto, conceptos como los **límites**, la **continuidad** y, especialmente, las **derivadas** permiten analizar cómo varían las funciones cuando se modifican sus variables. Esta idea es central en **Inteligencia Artificial**, ya que los modelos aprenden ajustando **parámetros** para **minimizar un error**. Entender qué significa que una función mejore o empeore y cómo encontrar la **dirección adecuada** para optimizarla no es posible sin las

herramientas que proporciona el cálculo. De este modo, el estudiante no solo aplica algoritmos, sino que comprende qué está ocurriendo en su **funcionamiento interno**.
Además, el cálculo es imprescindible para abordar modelos más complejos, como las **redes neuronales**. Su entrenamiento se basa en el uso de **derivadas parciales** y en la aplicación de reglas como la **regla de la cadena**, que permiten calcular cómo afecta cada parámetro al resultado final. Estos conceptos pertenecen al ámbito de las **funciones de varias variables** , una extensión natural del cálculo que resulta esencial para entender los mecanismos de **aprendizaje profundo**. Sin esta base, técnicas clave como la **retropropagación del error** se convierten en procedimientos opacos y difíciles de interpretar.
Por otro lado, las **integrales** desempeñan un papel crucial en aquellos ámbitos de la IA que trabajan con **incertidumbre** y **probabilidad**, especialmente cuando se trata de **variables continuas**. Muchas **distribuciones de probabilidad** requieren el uso de integrales para calcular **probabilidades acumuladas** o **valores esperados**. Esto resulta fundamental en áreas como los **modelos generativos** o la **inferencia estadística**, donde la capacidad de modelar fenómenos continuos es indispensable.
Asimismo, la introducción a los **métodos numéricos** conecta directamente el cálculo con la **práctica computacional**. En la realidad, los problemas que aparecen en IA rara vez se resuelven de forma exacta; en su lugar, se emplean **aproximaciones iterativas** que requieren comprender conceptos como la **convergencia**, la **estabilidad** de los métodos o la **precisión** de las soluciones. Este enfoque permite al estudiante entender no solo el “qué”, sino también el “cómo” y el “con qué limitaciones” se abordan los problemas en entornos reales.
Finalmente, ubicar esta asignatura en el **primer curso** responde a una **lógica formativa** clara: el cálculo actúa como base para muchas otras materias del grado, como el **álgebra lineal**, la **probabilidad** o el **aprendizaje automático**. Introducir estos conceptos desde el inicio facilita que el estudiante desarrolle una **comprensión profunda** y progresiva del resto de contenidos. En definitiva, el cálculo no solo aporta **herramientas técnicas**, sino que también fomenta el **pensamiento analítico** y el **rigor**, cualidades esenciales para pasar de ser un usuario de tecnologías de inteligencia artificial a un profesional capaz de **entenderlas** , **adaptarlas** y **desarrollarlas**.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para cursar esta asignatura son necesarios los conocimientos matemáticos adquiridos en bachillerato o cursos equivalentes.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JOSE MANUEL DIAZ MARTINEZ (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	josema@dia.uned.es
Teléfono	91398-7198
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos	SEBASTIAN DORMIDO CANTO
Correo Electrónico	sebas@dia.uned.es
Teléfono	91398-7194
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El alumno podrá ponerse en contacto directo con el equipo docente en los despachos, teléfonos y correos electrónicos siguientes:

- **Dr. D. Jose Manuel Díaz Martínez**. Lunes de 16:30 a 18:30 y Martes de 10:30 a 12:30. Despacho 6.02. Juan del Rosal 16, Madrid. Tel.: 91 398 71 98. (josema@dia.uned.es)
- **Dr. D. Sebastián Dormido Canto**. Lunes de 10:00 a 14:00. Despacho 6.12. Juan del Rosal 16, Madrid. Tel.: 91 398 71 94. (sebas@dia.uned.es)

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 71031010

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Ver sección de Resultados de Aprendizaje.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como resultado del estudio y aprendizaje de los contenidos de esta asignatura el estudiante alcanzará los siguientes resultados de aprendizaje:

RA01 – Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de aplicar los conocimientos necesarios de álgebra, cálculo, análisis, matemática discreta, lógica y estadística para la resolución de los problemas propios de la inteligencia artificial.

RA13 –Al finalizar el aprendizaje, el o la estudiante será capaz de demostrar conocimientos y técnicas básicas de los diferentes enfoques de la inteligencia artificial y su integración

como profesionales de inteligencia artificial en equipos multidisciplinares.

CONTENIDOS

Tema 1 - Los números reales

1.1 Propiedades algebraicas y de orden.
1.2 Completitud de los números reales.
1.3 Intervalos, desigualdades y valor absoluto.
1.4 Principio de inducción matemática.

Tema 2 - Funciones de una variable real

2.1 Definición y tipos.
2.2 Operaciones con funciones.
2.3 Funciones elementales: polinomios, racionales, potenciales, logarítmicas, exponenciales, trigonométricas e hiperbólicas.

Tema 3 –Límites y continuidad de funciones de una variable real

3.1 Límite de una función en un punto y en el infinito. Asíntotas.
3.2 Propiedades y cálculo de los límites.
3.3 Continuidad de una función en un punto y en un intervalo.
3.4 Principales teoremas de funciones continuas en intervalos cerrados.

Tema 4 - Derivadas de funciones de una variable real

4.1 Definición de derivada. Interpretación geométrica.
4.2 Propiedades de las funciones derivables.
4.3 Reglas de derivación. Regla de la cadena.
4.4 Derivadas de orden superior. Derivación implícita.
4.5 Diferencial. Interpretación geométrica.
4.6 Continuidad y derivabilidad. Principales teoremas.

Tema 5 –Aplicaciones de la derivada

5.1 Cálculo de límites indeterminados: regla de L’Hôpital.
5.2 Representación gráfica de funciones: puntos críticos y de inflexión.
5.3 Aproximación polinómica de funciones derivables: polinomio de Taylor.
5.4 Problemas de optimización.

Tema 6 –Integrales indefinidas de funciones de una variable real

6.1 Conceptos de primitiva e integral indefinida.
6.2 Integrales inmediatas.
6.3 Integración por sustitución.
6.4 Integración por partes.
6.5 Integrales trigonométricas.
6.6 Sustituciones trigonométricas.
6.7 Integración de funciones racionales.

Tema 7 –Integrales definidas de funciones de una variable real

7.1 La integral definida de Riemann.
7.2 El teorema fundamental del cálculo.
7.3 Aplicaciones de la integral definida.
7.4 Integrales impropias.

Tema 8 –Sucesiones y series numéricas

8.1 Definición, tipos y convergencia de sucesiones numéricas.
8.2 Cálculo de límites de sucesiones.
8.3 Definición, tipos y convergencia de series numéricas.
8.4 Series de potencias.
8.5 Series de Taylor y de Maclaurin.

Tema 9 –Métodos numéricos de cálculo

9.1 Resolución numérica de ecuaciones
9.2 Interpolación polinómica
9.3 Derivación numérica.
9.4 Integración numérica.

Tema 10 –Funciones de dos o más variables reales

10.1 Definición de una función de dos o más variables reales.
10.2 Límites y continuidad.
10.3 Derivadas parciales. Gradiente de una función en un punto. Derivadas direccionales. Matriz Jacobiana.
10.4 Derivadas de orden superior. Matriz Hessiana.
11.5 Integración.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en esta asignatura se ajusta al **modelo de educación a distancia de la UNED**. Dicho modelo está basado en una educación que puede realizarse de forma autónoma por parte del alumno, que cuenta con el apoyo de las herramientas que ponen a su disposición las tecnologías de la información.
El alumno debe utilizar la **bibliografía básica** para estudiar la asignatura. Este libro está pensado para la educación a distancia, por ello sus contenidos han sido organizados y seleccionados para un aprendizaje progresivo y secuencial. Además se incluyen numerosas figuras y ejemplos que ayudan a comprender los contenidos expuestos. También se incluyen ejercicios con sus soluciones para poder comprobar si efectivamente se han asimilado los contenidos y se han alcanzado los objetivos marcados.
El estudiante dispone también de un **curso virtual de la asignatura en la plataforma AGORA** donde encontrará **materiales auxiliares** y **foros** donde podrá plantear sus dudas, las cuales serán resueltas por el equipo docente o los profesores-tutores.
El curso virtual también permitirá acceder al enunciado y entregar el **trabajo de evaluación continua PEC** cuya realización contará en la nota final.
Además de todo lo expuesto, el estudiante tiene también la posibilidad de asistir a la **tutoría presencial** de su centro asociado, donde el profesor-tutor encargado de ella, le orientará en el estudio de la asignatura y le resolverá todas las dudas que tenga en relación a la misma.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	8
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

No se permite el uso de ningún material (libros, apuntes, etc) sólo **calculadora no programable**.

Criterios de evaluación

- El número de ejercicios de la prueba presencial puede variar en cada examen entre un mínimo de 5 y un máximo de 10.
- Cada ejercicio tendrá asignada una puntuación en función de su dificultad. Si el desarrollo y el resultado del ejercicio son correctos se evaluará con el 100% de la puntuación de ese ejercicio. Si el desarrollo es correcto pero se han cometido pequeños errores de cálculo, el ejercicio se evaluará con el 50% de la puntuación de ese ejercicio. En cualquier otro caso el ejercicio se evaluará con 0 puntos.

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5,6
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	9

Nota mínima en el examen para sumar la PEC

Comentarios y observaciones

- El número de preguntas puede variar en cada examen entre un mínimo de 5 y un máximo de 10.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Se publicará en el curso virtual.
La entrega de la PEC estará limitada a un periodo de tiempo bien definido que se indicará por el equipo docente en el curso virtual.
La PEC se evalúa de 0 a 10.
Si la PEC no se entrega o se entrega fuera de plazo se evalúa con una nota igual a 0.
La PEC supone el 10 % de la nota final, luego contribuye como máximo con un 1 a la nota final.

Criterios de evaluación

Se especifican en la solución de la PEC**.**

Ponderación de la PEC en la nota final 10%

Fecha aproximada de entrega Diciembre

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La **nota final de la asignatura** se calcula de la siguiente manera:
Nota_final = 0.9·Nota_prueba_presencial + 0.1·Nota_PEC
Comentarios importantes sobre la nota final:
Para **aprobar la asignatura** la **nota final** debe ser igual o mayor a **5**.
La **realización de la PEC no es obligatoria**, pero si no la realiza entonces deberá obtener un **5.6** en el examen para aprobar la asignatura, además como máximo la nota final no podrá ser mayor de **9.0**.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Fundamentos de Cálculo.
José Manuel Díaz Martínez y Sebastián Dormido Canto.
Editorial Sanz y Torres, 2026.
ISBN: 978-84-10409-74-3.

NOTA: Este libro, salvo retraso, estará disponible a finales de septiembre o principios de octubre.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Libros de cálculo en una variable (Temas 1 a 8):
Cálculo. Tomo I. 10ª Edición
Ron Larson y Bruce Edwards
Cengage Learning. 2018
ISBN: 978-60-752-2015-4
Cálculo de una variable - Trascendentes tempranas. 8ª Edición
James Stewart
Cengage Learning. 2018
ISBN: 978-60-752-6550-6
Calculus. Una y varias variables. Volumen I. 4ª Edición
Saturnino L. Salas, Einar Hille y Garret J. Etgen
Editorial Reverté. 2002
ISBN: 978-84-291-5157-2

Libro de métodos numéricos de cálculo (Tema 9):
Análisis numérico - 10ª edición
Richard L. Burden, J. Douglas Faires y Annette M. Burden
Cengage Learning. 2018
ISBN: 978-60-752-6404-2

Libros de cálculo en varias variables (Tema 10):
Cálculo. Tomo II. 10ª Edición
Ron Larson y Bruce Edwards
Cengage Learning. 2018

ISBN: 978-60-752-2017-8
Calculo de varias variable - Trascendentes tempranas. 8ª Edición
James Stewart
Cengage Learning. 2018
ISBN: 978-60-752-6552-0
Calculus. Una y varias variables. Volumen II. 4ª Edición
Saturnino L. Salas, Einar Hille y Garret J. Etgen
Editorial Reverté. 2003
ISBN: 978-84-291-5158-9

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los recursos de los que el estudiante dispone para apoyar su estudio son los siguientes:
1) **Curso virtual:** la plataforma AGORA será el recurso para resolver de manera rápida las dudas que le vayan apareciendo en su estudio, en ella se podrá interactuar con los profesores y tutores a través de los foros, su utilización es vertebradora para el desarrollo de la asignatura.
2) **Bibliografía básica de la asignatura**, constituyen la base teórica y práctica de la misma.
3) **Tutorías presenciales en los centros asociados**, cuando el estudiante así lo decida podrá acudir a las tutorías que se organizan en el centro asociado en el que está matriculado, en algunos casos las tutorías también se transmiten online. Para obtener información sobre las tutorías se recomienda consultar Akademos.
4) Además de los foros del curso virtual, se podrán **consultar dudas** al equipo docente de la sede central por correo electrónico o por teléfono, y a los tutores de de los centro asociados por correo electrónico.
5) **Bibliotecas**: Además de los recursos anteriores, es destacable el uso de la Biblioteca, tanto la del centro asociado como la de la sede central donde podrá accederse a la bibliografía complementaria.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.