

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Ingeniería Matemática
-------------	-----------------------

Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
-----------------------	---------------------------

Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
-------------------	------------------------------

Asignatura:	Lógica Matemática y Computacional
-------------	-----------------------------------

Tipo:	Formación Básica
-------	------------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	1
--------	---

Código:	4946
---------	------

Periodo docente:	Segundo semestre
------------------	------------------

Materia:	Matemáticas
----------	-------------

Módulo:	Formación Básica
---------	------------------

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
--	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
Pablo Fernández Blanco	p.fblanco.prof@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura pretende ser la base para adquirir los conceptos fundamentales de la Lógica Matemática, que a su vez es el origen del diseño de los Sistemas Inteligentes computacionales. Se abordan los tres componentes que tiene un sistema lógico: el sintáctico, que permite crear los enunciados; el interpretativo, que establece la verdad de estos enunciados; y el axiomático, con el que se pueden crear nuevos enunciados a partir de los existentes y con el que se puede demostrar o no la validez de un razonamiento.

## OBJETIVO

Aprender los fundamentos de la Lógica matemática y su aplicación en computación: los principales métodos axiomáticos (deducción natural) e interpretativos (reducción al absurdo, tablas semánticas, formas normales conjuntiva y disyuntiva), los métodos de razonamiento automático (principio de resolución), el álgebra de Boole, la lógica borrosa y los teoremas fundamentales de la Lógica Matemática.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los contenidos de Álgebra I.

## CONTENIDOS

Tema 1.- Introducción:

- 1.1: Sintaxis y símbolos matemáticos.
- 1.2: Silogismos de Aristóteles.
- 1.3: Relaciones, funciones, conjuntos, estructuras, álgebra booleana.
- 1.4: El teorema de Gödel

Bloque I: Sintaxis y semántica

Tema 2.- La sintaxis de la Lógica

- 2.1: La Lógica y los problemas de razonamiento.
- 2.2: El Lenguaje de la Lógica de Proposiciones.
- 2.3: El Lenguaje de la Lógica de Predicados.
- 2.4: Formas Normales.

Tema 3.- La semántica de la Lógica: enunciados compuestos y cuantificados.

Bloque II: Sistemas de deducción:

Tema 4.- El método axiomático. Método de deducción natural.

Tema 5.- El método interpretativo. Reducción al absurdo. Formas normales conjuntiva y disyuntiva.

Tema 6.- La demostración automática de teoremas. El principio de resolución en lógica proposicional y el lógica de predicados. Teorema de Turing.

Bloque III Lógica computacional

Tema 7.- Agentes inteligentes y Lógica. Algoritmos. Algoritmo de Booth.

Tema 8.- Lógica borrosa

Tema 9.- Teoría de juegos. Dilema del prisionero. Equilibrios de Nash.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

En esta asignatura, por su carácter básico, predominarán las clases expositivas participativas y las clases prácticas. En las primeras, se expondrán y discutirán, de forma interactiva entre alumnos y profesor, los conceptos y teorías clave de la asignatura, fomentando la forma de pensar, razonar y argumentar propia de la asignatura. En las segundas, se buscará la aplicación de los principios, teorías y conceptos a distintos problemas y casos, cómo método para comprender mejor dichos conceptos y para fomentar en el estudiante el enfoque de aplicación propio del ingeniero.

Se completará el trabajo presencial del estudiante con su trabajo autónomo, que será de dos tipos: estudio tanto teórico como práctico, que permita consolidar e integrar el conocimiento, desarrollo de prácticas y trabajos, que buscan la profundización, de forma autónoma, en ciertos aspectos, tanto teóricos como prácticos, de la asignatura. Este trabajo autónomo será supervisado por el profesor en tutorías.

Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, pueden verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Clase expositiva participativa 24h Clase práctica 24h Tutorías 6h Evaluación 6h	Trabajos individuales o en grupo 20h Estudio teórico y práctico 70h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

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

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

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

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

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

### Competencias generales

Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y rigor de pensamiento, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Matemática.

### Competencias específicas

Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica matemática y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Ser capaz de utilizar algoritmos y estrategias para la demostración automática y de demostrar teoremas mediante lógica matemática.

Ser capaz de razonar y tomar decisiones aplicando la lógica de proposiciones y de la lógica de predicados

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El sistema de evaluación contempla cuatro tipos de pruebas:

- Examen escrito teórico. Una o varias pruebas con un peso del 35% en la nota final.
- Examen práctico. Una o varias pruebas con un peso del 40% en la nota final.
- Prácticas y otros trabajos relacionados con la asignatura con un peso del 20% en la nota final.
- Participación activa en actividades presenciales con un peso del 5% en la nota final.

En las dos primeras pruebas y en las prácticas, es necesario obtener un mínimo de 5 puntos sobre 10 para poder aprobar la asignatura.

Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. El 5% de la participación lo podrán alcanzar asistiendo a un número de tutorías fijadas por el profesor o realizando algún trabajo o práctica adicional. La participación en clase solo será evaluada cuando la asistencia registrada del alumno sea de al menos el 80%.

Recuperación en convocatoria ordinaria:

Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en los exámenes teórico-prácticos (a y b) indicados más arriba, podrán optar a una recuperación al final del semestre. Las prácticas que se realizan durante el curso forman parte de la evaluación continua del alumno, siendo necesario aprobarlas durante el mismo, y no siendo objeto de recuperación en convocatoria ordinaria.

Recuperación en convocatoria extraordinaria:

Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en los exámenes de la convocatoria ordinaria (a y b) o en las prácticas o trabajos (c), podrán optar a una recuperación en la convocatoria extraordinaria.

En ambas convocatorias (ordinaria y extraordinaria) el alumno se presentará sólo a las partes que tenga evaluadas por debajo de la nota mínima (5.0).

La descripción del contenido de las pruebas es la siguiente:

Examen teórico: Pruebas individuales para evaluar la capacidad del alumno en relación con los planteamientos teóricos expuestos, con cuestiones de respuesta breve, podrán ser a desarrollar, o de tipo test o de verdadero o falso, y que sean fruto de su trabajo autónomo basado en el estudio y el trabajo individual. Habrá dos pruebas escritas que cubrirán cada una aproximadamente la mitad de la materia.

Examen práctico: Pruebas individuales para evaluar la capacidad del alumno para resolver problemas derivados de los contenidos teóricos. Serán problemas con un grado de dificultad que vendrá representado por el valor de los puntos que se asigne a cada uno de ellos. Habrá dos pruebas escritas que cubrirán cada una aproximadamente la mitad de la materia.

Prácticas y trabajos: Resolución de problemas sobre la teoría que se esté explicando. Dichas prácticas tienen carácter individual.

En caso de que la enseñanza pase a ser 100% en remoto, el sistema de evaluación consistirá en:

- Exámenes escritos teórico-prácticos. Una o más pruebas con un peso del 75 % en la nota final (35% + 40%).
  - Prácticas y otros trabajos relacionados con la asignatura con un peso del 25% en la nota final.
- Será necesario aprobar (nota mayor a 5.0) cada una de las partes (a y b) por separado.

Notas de carácter general:

El alumno dispone de 6 convocatorias para superar esta asignatura. La Normativa de Evaluación de la UFV recoge todo lo relativo a los procesos de evaluación y consumo de convocatorias.

Cualquier fraude o plagio (\*) por parte del alumno en una actividad evaluable será comunicado a la Dirección del Grado y sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la Universidad Francisco de Vitoria.

(\*) Se considera "plagio" cualquier tipo de copia de cuestiones o ejercicios de examen, memorias de trabajos, prácticas, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el engaño de hacer creer al profesor que son propios.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Lógica matemática. Introducción a la lógica matemática. A.N. Kolmogorov y A.G. Dragalin. Editorial URSS. 2013.  
E. Paniagua Arís, J.L. Sánchez González y F. Martín Rubio: LÓGICA COMPUTACIONAL. Ed. Thomson 2003  
Matemáticas discretas con aplicaciones. Susana S. Epp. Cenage Learning. 2012.

### Complementaria

Lógica matemática. Capítulos complementarios. A.N. Kolmogorov y A.G. Dragalin. Editorial URSS. 2013.  
1. A. Thayse (ed.): FROM STANDARD LOGIC TO LOGIC PROGRAMING.; Ed. Wiley and sons.; 1988  
M.C. Fitting: FIRST ORDER LOGIC AND AUTOMATED THEOREM PROVING.; Ed. Springer.; 1996  
A. Nerode, R.A. Shore: LOGIC FOR APPLICATIONS.; Ed. Springer.; 1997  
R.C. Jeffrey: FORMAL LOGIC: ITS SCOPE AND LIMITS.; Ed. McGraw-Hill.; 1967  
J.H. Gallier: LOGIC FOR COMPUTER SCIENCE.; Ed. Wiley and sons.; 1987  
P. Gochet, P. Gribomont: LOGIQUE. MÉTHODES POUR L'INFORMATIQUE FONDAMENTALE.; Ed. Hermes.; 1991  
C. Chang, R.C. Lee: SYMBOLIC LOGIC AND MECHANICAL THEOREM PROVING.; Ed. Academic Press.; 1973  
G. Aguilera, I. Pérez de Guzmán: LÓGICA PARA LA COMPUTACIÓN (VOL I).; Ed. Ágora.; 1993  
M. Ojeda, I. Pérez de Guzmán: LÓGICA PARA LA COMPUTACIÓN (VOL II).; Ed. Ágora.; 1997