

# A1. Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN  
INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

***UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO***

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



## DATOS GENERALES

### Breve descripción

En esta asignatura se revisarán conceptos básicos de lógica proposicional y de predicados que servirán de base para entender cómo se realizan los procesos de razonamiento clásicos. Posteriormente se introducirán conceptos sobre la lógica difusa y la teoría de conjuntos difusos que serán la base para entender procesos de razonamiento aproximado necesarios en gran cantidad de problemas relacionados con la inteligencia artificial.

### Título asignatura

A1. Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento

### Código asignatura

102464

### Curso académico

2023-24

### Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL](#)

### Créditos ECTS

4,5

### Carácter de la asignatura

OPTATIVA

### Duración

Anual

### Idioma

Castellano

# CONTENIDOS

## Contenidos

La elección de un adecuado formalismo de representación del conocimiento, así como del método de razonamiento para inferir conclusiones a partir del conocimiento representado, son dos elementos claves en la resolución de un problema de inteligencia artificial.

En esta materia se mostrarán diferentes modelos para estructurar el conocimiento que, partiendo de los modelos lógicos y de reglas básicos, muestren al estudiante los principios fundamentales de formalismos más avanzados, como son los modelos de razonamiento probabilístico de lógica y razonamiento difusos y las lógicas descriptivas:

- Lógicas descriptivas. Modelos y razonadores para lógicas descriptivas. Sintaxis, semántica y extensiones de lógicas de descripción básicas. Inferencia. Razonamiento con conceptos e individuos.
- Representación del conocimiento y Razonamiento difusos: funciones de fusión, variable lingüística y relaciones difusas. Regla composicional de inferencia, modus Ponens generalizado, reglas difusas y sistemas de reglas.
- Modelos gráficos. Redes bayesianas.

## Unidades

### Tema 1: Introducción

- 1.1. Lógica proposicional
- 1.2. Lógica de primer orden

### Tema 2: Razonamiento Aproximado

- 2.1. Introducción a la lógica difusa
- 2.2. Introducción a las funciones de fusión
- 2.3. Relaciones difusas y representación de reglas difusas
- 2.4. Modus Ponens Generalizado: Regla composicional de Zadeh y método de interpolación con similitudes
- 2.5. Reglas difusas y Sistemas de reglas

### Tema 3: Razonamiento Probabilístico

- 3.1. Introducción a la Probabilidad
- 3.2. Teorema de Bayes. Variables Aleatorias
- 3.3. Independencia e Independencia Condicional
- 3.4. Introducción a las Redes Bayesianas

3.5. Construcción de Redes Bayesianas

3.6. Cálculo en Redes Bayesianas

## COMPETENCIAS

### Generales

CG1 - Entender los conceptos, los métodos y las aplicaciones de la inteligencia artificial.

CG3 - Gestionar de manera inteligente los datos, la información y su representación.

### Específicas

CE3 - Seleccionar el mecanismo de representación del conocimiento y el método de razonamiento más adecuados al contexto donde serán utilizados y diseñar su aplicación para problemas en el ámbito de la Inteligencia Artificial.

CE4 - Conocer los principales modelos de razonamiento impreciso para valorar su adecuación a la resolución de problemas que surgen en el ámbito de la Inteligencia Artificial.

CE5 - Analizar las fuentes documentales propias del ámbito de la investigación en Inteligencia Artificial para poder determinar cuáles de ellas son relevantes en la resolución de problemas concretos.

## PLAN DE APRENDIZAJE

### Actividades formativas

A1 - **Sesiones presenciales virtuales (clases en vídeo)**: visionado inicial del material audiovisual que constituye las lecciones de la asignatura. Se asume el tiempo real de vídeo puesto que el estudiante deberá parar, repetir, etc. algunas secuencias (8,2 horas).

A2 - **Trabajos individuales**: realización de ejercicios, resolución de problemas, realización de prácticas y/o trabajos/proyectos individuales (32,5 horas).

A3 - **Trabajo autónomo**: estudio del material básico, lecturas complementarias y otros contenidos y estudio (53 horas).

A4 - **Foros y chats**: lanzamiento, lectura y contestación de cuestiones y temas para la discusión general (11,8 horas).

A5 - **Tutorías**: consultas y resolución de dudas, aclaraciones, etc. (7 horas).

Puede consultar en este enlace el [Cronograma de Carga de Trabajo](#).

# SISTEMA DE EVALUACIÓN

## Descripción del sistema de evaluación

E1 - **Valoración de los cuestionarios de evaluación:** los estudiantes realizarán por cada unidad didáctica un cuestionario de evaluación que será objeto de puntuación en la nota final (40% sobre el total).

E2 - **Valoración de la participación en foros y chats:** se valorará el nivel de participación/debate de los estudiantes que contará para la nota final (10% sobre el total adicional).

E3 - **Valoración de los trabajos individuales:** se valorarán los problemas, proyectos, trabajos realizados y entregados a través de la plataforma, y apoyado en los casos que sea necesario (sobre todo cuando se trate de desarrollo de código) por plataformas de gestión de código como GitHub. También se incluirá el video que el alumno deberá enviar al profesor para cada asignatura (60% sobre el total).

## Calendario de exámenes

Para la **convocatoria ordinaria**, habrá 3 fechas de entrega de trabajos final de curso. Los alumnos podrán entregar sus trabajos en cualquier momento, pero sólo en estas fechas se recogerán y evaluarán los que se hayan entregado. Las fechas serán:

&#8226; 13/01/23

&#8226; 17/03/23

&#8226; 31/05/23

Habrá una **convocatoria extraordinaria** en todas las asignaturas. Para su evaluación, la fecha límite para la entrega de trabajos será:

&#8226; 14/07/23

Las actas de la convocatoria ordinaria se cerrarán en julio de 2023 y las de la convocatoria extraordinaria en septiembre de 2023.

## PROFESORADO

### Profesor responsable

**Martínez López, Luis**

*Catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Universidad de Jaén*

### Profesorado

**Gómez Olmedo, Manuel**

*Catedrático de Universidad  
Universidad de Granada  
ETS. Ing. Informática y de Telecomunicación*

**Bustince Sola, Humberto**

*Universidad Pública de Navarra  
Navarra Artificial Intelligent Research Center*



# HORARIO

## Horario

Todas las asignaturas estarán en la plataforma a disposición de los estudiantes desde octubre hasta julio.

# BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

## Bibliografía

### Módulos de Introducción y Razonamiento aproximado

#### Bibliografía específica o básica

*Inteligencia Artificial Métodos y Técnicas*. D. Barro, N. Juristo, V. Martínez y J. Pazos. Ed. Centro de estudios Ramón Areces. 1993

*Problemas resueltos de Inteligencia Artificial*. S. Fernández Galán, J. González Boticario and J. Mira Mira, Addison Wesley 1998

*Fundamentals of fuzzy sets*. D. Dubois and H. Prade, Kluwer Academic Publishers. 2000

*A Practical Guide to Averaging Functions*. G. Beliakov, H. Bustince and T. Calvo, Springer 2016

*Introducción a la lógica borrosa*. E. Trillas, C. Alsina, J.-M. Terricabras, Ariel matemática, 1995

#### Bibliografía general y complementaria

*Introducción al Razonamiento Aproximado*. F. J. Díez, UNED

*First Course on Fuzzy Theory and Applications*. Dr. Kwang H. Lee, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005

*Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Theory and Applications*. G. J. Klir and B. Yuan, Prentice Hall, 1995

*Fuzzy Set Theory-and Its Application*. H.-J. Zimmermann, Springer

*Aggregation Functions*. M. Grabisch, J.L. Marichal, R. Mesiar, E. Pap, Cambridge University Press, 2009

*Lógica de primer orden*. J. Mosterín, Ariel, 1983

### Módulo de Razonamiento probabilístico

#### Bibliografía básica

E. Castillo, J.M. Gutiérrez y A.S. Hadi (1997). *Sistemas Expertos y Modelos de Redes*

*Probabilísticos*. Academia de Ingeniería, Madrid.

A. Darwiche (2009). *Modeling and Reasoning with Bayesian Networks*. Cambridge University Press.

F.V. Jensen, T.D. Nielsen (2007). *Bayesian networks and decision graphs* (2nd. Edition) New York, NY: Springer-Verlag.

U.B. Kjaerulff, A.L. Madsen (2008). *Bayesian Networks and Influence Diagrams. A Guide to Construction and Analysis*. Springer, New York.

J. Pearl (1988). *Probabilistic reasoning in intelligent systems: Networks of plausible inference*. San Mateo, CA.: Morgan Kaufmann Publishers.

### **Enlaces web recomendados**

A. Moore. Tutorial Slides on Bayesian Networks:  
<http://www.autonlab.org/tutorials/bayesstruct.html>

K. Murphy. A brief introduction to Graphical Models and Bayesian Networks:  
<http://www.cs.ubc.ca/~murphyk/Bayes/bnintro.html>

Norsys Software Corp. A Tutorial on Bayesian Networks with Netica.  
[https://www.norsys.com/tutorials/netica/nt\\_toc\\_A.htm](https://www.norsys.com/tutorials/netica/nt_toc_A.htm)