

# A15. Razonamiento automático

**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 el primer bloque de esta asignatura se explicarán tres de los principales modelos de incertidumbre y sus aspectos lógicos: probabilístico (ya iniciado en "Técnicas avanzadas de representación del conocimiento y razonamiento"), evidencial y posibilístico. También trataremos los fundamentos lógicos para razonar con información borrosa, y otros aspectos de razonamiento, como la no-monotonía, la inconsistencia y la argumentación computacional.

En el segundo bloque veremos la representación del conocimiento y el razonamiento aproximado difuso, tratando los esquemas de tipo Mamdani y TSK, el silogismo difuso o las reglas temporales. También conoceremos los modelos descriptivos y aproximativos (reglas para regresión) y trataremos cómo aprender automáticamente bases de reglas difusas, partiendo de algoritmos básicos como el de Wang-Mendel hasta llegar a otros más complejos como los "genetic fuzzy systems."

En el tercer bloque veremos diferentes herramientas y aplicaciones lógicas como el answer-set programming, la verificación de modelos y el problema de satisfacción booleana.

## Título asignatura

A15. Razonamiento automático

## Código asignatura

102479

## 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

En esta materia se verán métodos de razonamiento deductivo para problemas expresados en algún tipo de lógica.

Concretamente, se estudiará ASP, un paradigma de programación declarativa y algunas de sus aplicaciones como verificación de modelos. Se verán asimismo diferentes tipos de lógicas como lógicas modales, temporales, difusas, etc., y razonamiento inductivo.

- Programación declarativa. Programación con conjuntos de respuestas (answer set programming -ASP-), verificación de modelos (model checking)
- Lógica no monotónica: revisión de creencias
- Lógicas modales, temporales, difusas, multivaluadas, retractables
- Razonamiento basado en inducción

## Unidades

### 1. Lógica, incertidumbre e imprecisión

- 1.1. Incertidumbre versus imprecisión. Nociones básicas
- 1.2. Modelos de incertidumbre: probabilístico, evidencial y posibilístico
- 1.3. Lógicas de creencias: epistémica, probabilística y posibilística
- 1.4. Lógicas borrosas basadas en t-normas
- 1.5. Razonamiento con información inconsistente: lógicas no-monótonas, revisión de creencias y sistemas de argumentación computacional

### 2. Lógica difusa

- 2.1. Principio de extensión de Zadeh
- 2.2. Cuantificación borrosa
- 2.3. Modelos de Razonamiento borroso
- 2.4. Modelos descriptivos y aproximativos
- 2.5. Regresión fuzzy (reglas TSK)
- 2.6. Aprendizaje automático de sistemas basados en reglas fuzzy

### **3. Herramientas**

- 3.1. Answer-set programming
- 3.2. SAT (problema de satisfacción booleana)
- 3.3. Verificación de modelos ("Model checking")

### **4. Evaluación**

- 4.1. Cuestionario final (todos los temas)
- 4.2. Trabajo final (correspondiente a uno de los temas)

## COMPETENCIAS

### Generales

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

CG2 - Evaluar nuevas herramientas computacionales y de gestión del conocimiento en el ámbito de la Inteligencia Artificial.

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

### Específicas

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 1.5 veces el tiempo real de vídeo, puesto que el estudiante deberá parar, repetir, etc. algunas secuencias (8,5 horas).

A2 - **Trabajos individuales**: realización de ejercicios, resolución de problemas, realización de prácticas y/o trabajos/proyectos individuales (47 horas).

A3 - **Trabajo autónomo**: estudio del material básico, lecturas complementarias y otros contenidos (42 horas).

A4 - **Foros y chats**: lanzamiento, lectura y contestación de cuestiones y temas para la discusión general (5 horas).

A5 - **Tutorías**: consultas y resolución de dudas, aclaraciones, etc. (10 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 bloque de la asignatura un cuestionario de evaluación, que será objeto de puntuación en la nota final (peso en la nota final 40%).

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 (peso en la nota final 10%).

E3 - **Valoración de los trabajos individuales:** cada estudiante realizará un trabajo específico, de entre los propuestos por los docentes, en donde profundizará en un aspecto concreto de uno de los bloques de la asignatura (peso en la nota final 50%).

## 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:

• 13/01/23

• 17/03/23

• 31/05/23

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

• 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

**Bugarín Diz, Alberto José**

*Catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial  
Universidad de Santiago de Compostela*

### Profesorado

**Magdalena Layos, Luis**

*Catedrático en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial  
Universidad Politécnica de Madrid*

**Manyá Serres, Felip**

*Científico Titular  
Instituto de Investigación de Inteligencia Artificial (IIIA)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

**Rodríguez Aguilar, Juan Antonio**

*Científico Titular  
Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

**Godo Lacasa, Lluís**

*Profesor de Investigación  
Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA)  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

**Confalonieri, Roberto**

*Profesor Titular de Universidad de Padova*

# HORARIO

## Horario

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

## BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

### Bibliografía

Joseph Halpern. *Reasoning about Uncertainty*. MIT Press, 2003.

Petr Hájek. *Metamathematics of Fuzzy Logic*, Vol 4 of Trends in Logic, Kluwer, 1998.

Didier Dubois, Henri Prade. *Possibility Theory, probability theory and multiple-valued logics: a clarification*. Annals of Mathematics and Artificial Intelligence 32, 35-66, 2001.

Didier Dubois, Henri Prade. *Possibilistic logic: a retrospective and prospective view*. Fuzzy Sets and Systems 144, 3-23, 2004.

Didier Dubois, Francesc Esteva, Lluís Godo, Henri Prade. *Fuzzy-set based logics: an history-oriented presentation of their main developments*. Handbook of the History of Logic, Volume 8, 325-449, 2007.

Inteligencia Artificial. *Técnicas, métodos y aplicaciones*. McGraw-Hill, 2008. ISBN 978-84-481-5618-3.

*Handbook of Artificial Intelligence*. Springer-Verlag, 2015. ISBN 978-3-662-43505-2.

Michael Huth, Mark Ryan. *Logic in Computer Science: Modelling and reasoning about systems*. Cambridge University Press, 2004. ISBN 978-0-521-54310-1.