

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G684 - Representación del Conocimiento

Grado en Ingeniería Informática  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

|                       |  |                  |                   |                      |            |
|-----------------------|--|------------------|-------------------|----------------------|------------|
| Título/s              | Grado en Ingeniería Informática                  |                  | Tipología y Curso | Optativa. Curso 4    |            |
| Centro                | Facultad de Ciencias                             |                  |                   |                      |            |
| Módulo / materia      | MATERIA DE COMPUTACIÓN<br>MENCION EN COMPUTACIÓN |                  |                   |                      |            |
| Código y denominación | G684 - Representación del Conocimiento           |                  |                   |                      |            |
| Créditos ECTS         | 6  | Cuatrimestre     | Cuatrimestral (1) |                      |            |
| Web                   |  |                  |                   |                      |            |
| Idioma de impartición | Español  | English friendly | No                | Forma de impartición | Presencial |

|                      |  |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|
| Departamento         | DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION       |  |  |  |  |
| Profesor responsable | CAMILO PALAZUELOS CALDERON                         |  |  |  |  |
| E-mail               | camilo.palazuelos@unican.es                        |  |  |  |  |
| Número despacho      | Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO (1053) |  |  |  |  |
| Otros profesores     |  |  |  |  |  |

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se recomienda haber superado Algorítmica y Complejidad (G652) e Introducción a los Sistemas Inteligentes (G655).

| <b>3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS</b>  |
|---|
| <b>Competencias Genéricas</b>   |
| Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.   |
| Capacidad de organización y planificación.  |
| Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.  |
| Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.  |
| Capacidad de trabajo en equipo.   |
| Razonamiento crítico.   |
| Aprendizaje autónomo.   |
| Creatividad.  |
| <b>Competencias Específicas</b>   |
| Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.  |
| Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes. |
| Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.   |
| <b>Competencias Básicas</b>   |
| 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.   |

| <b>3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>   |
|--|
| - Conocer y saber elegir y aplicar técnicas de representación de conocimiento, en particular de cara a la construcción de sistemas inteligentes.   |
| - Conocer y saber elegir y aplicar técnicas de adquisición de conocimiento y de aprendizaje algorítmico, y ser capaz de aplicarlas a la construcción y revisión de sistemas de representación de conocimiento, así como de minería de datos. |

#### 4. OBJETIVOS

Ubicar la representación del conocimiento y el razonamiento en el contexto de la inteligencia artificial:

- dependencia de disciplinas como la algoritmia, la lógica o la teoría de la complejidad computacional;
- relación con el aprendizaje automático, la minería de datos y el procesamiento del lenguaje natural.

Presentar los dos paradigmas más importantes de la representación del conocimiento y el razonamiento:

- razonamiento con incertidumbre: modelos gráficos probabilísticos (grafos dirigidos y no dirigidos);
- representación e inferencia lógicas: agentes lógicos y modelos de estructuración del conocimiento.

Introducir las técnicas básicas de aprendizaje e inferencia exacta de cada paradigma de representación:

- estimación de máxima verosimilitud de parámetros y grafos y aprendizaje relacional estadístico.
- razonamiento probabilístico: algoritmo de eliminación de variables y su generalización con decisiones.

Identificar los ámbitos de aplicación y los casos de éxito de cada familia de modelos de representación:

- construcción de sistemas de diagnóstico y pronóstico y elaboración de modelos de minería de textos;
- definición de reglas de negocio y descripción de la estructura del conocimiento en la web semántica.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES                                   | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| <b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>               |                        |
| HORAS DE CLASE (A)                            |                        |
| - Teoría (TE)                                 | 25                     |
| - Prácticas en Aula (PA)                      | 15                     |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)  |                        |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | 20                     |
| - Prácticas Clínicas (CL)                     |                        |
| Subtotal horas de clase                       | 60                     |
| <b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>         |                        |
| - Tutorías (TU)                               | 7                      |
| - Evaluación (EV)                             | 10                     |
| Subtotal actividades de seguimiento           | 17                     |
| <b>Total actividades presenciales (A+B)</b>   | <b>77</b>              |
| <b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>            |                        |
| Trabajo en grupo (TG)                         | 33                     |
| Trabajo autónomo (TA)                         | 40                     |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP)              |                        |
| Evaluación No Presencial (EV-NP)              |                        |
| <b>Total actividades no presenciales</b>      | <b>73</b>              |
| <b>HORAS TOTALES</b>                          | <b>150</b>             |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE                       |  |              |              |             |              |             |             |              |              |              |             |             |        |
|---|--|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| CONTENIDOS                                    |  | TE           | PA           | PLE         | PLO          | CL          | TU          | EV           | TG           | TA           | TU-NP       | EV-NP       | Semana |
| 1   | RAZONAMIENTO CON INCERTIDUMBRE<br>· Redes bayesianas y redes de Márkov<br>· Separación gráfica e independencia<br>· Grafos de factores y su expresividad                             | 5,00         | 3,00         | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 1,50        | 2,00         | 6,50         | 8,00         | 0,00        | 0,00        | 1-3    |
| 2   | APRENDIZAJE DE PARÁMETROS Y GRAFOS<br>· Estimación de máxima verosimilitud<br>· Algoritmo esperanza-maximización<br>· Construcción de árboles de Chow-Liu                            | 5,00         | 3,00         | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 1,50        | 2,00         | 6,50         | 8,00         | 0,00        | 0,00        | 4-6    |
| 3   | INFERENCIA PROBABILÍSTICA EXACTA<br>· Producto y marginalización de factores<br>· Algoritmo de eliminación de variables<br>· Complejidad temporal de la inferencia                   | 5,00         | 3,00         | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 1,50        | 2,00         | 6,50         | 8,00         | 0,00        | 0,00        | 7-9    |
| 4   | REPRESENTACIÓN E INFERENCIA LÓGICAS<br>· Lógica de primer orden y reglas de inferencia<br>· Redes semánticas y grafos de conocimiento<br>· Ontologías, reglas y lógicas descriptivas | 5,00         | 3,00         | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 1,50        | 2,00         | 6,50         | 8,00         | 0,00        | 0,00        | 10-12  |
| 5   | APRENDIZAJE RELACIONAL ESTADÍSTICO<br>· Grafos de factores paramétricos<br>· Redes lógicas de Márkov<br>· Programación lógica inductiva  | 5,00         | 3,00         | 0,00        | 4,00         | 0,00        | 1,00        | 2,00         | 7,00         | 8,00         | 0,00        | 0,00        | 13-15  |
| <b>TOTAL DE HORAS</b>                         |  | <b>25,00</b> | <b>15,00</b> | <b>0,00</b> | <b>20,00</b> | <b>0,00</b> | <b>7,00</b> | <b>10,00</b> | <b>33,00</b> | <b>40,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |        |
| Esta organización tiene carácter orientativo. |  |              |              |             |              |             |             |              |              |              |             |             |        |

|       |  |
|-------|--|
| TE    | Horas de teoría                                |
| PA    | Horas de prácticas en aula                     |
| PLE   | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO   | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL    | Horas de prácticas clínicas                    |
| TU    | Horas de tutoría                               |
| EV    | Horas de evaluación                            |
| TG    | Horas de trabajo en grupo                      |
| TA    | Horas de trabajo autónomo                      |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales                       |
| EV-NP | Evaluación No Presencial                       |

| 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN   |  |             |          |               |
|---|--|-------------|----------|---------------|
| Descripción   | Tipología  | Eval. Final | Recuper. | %             |
| Examen de teoría y problemas  | Examen escrito   | Sí          | Sí       | 60,00         |
| Calif. mínima   | 5,00   |             |          |               |
| Duración  | 3 horas  |             |          |               |
| Fecha realización   | En las fechas indicadas por la Facultad para la realización de exámenes finales  |             |          |               |
| Condiciones recuperación  |  |             |          |               |
| Observaciones   | Si no se obtiene la calificación mínima requerida para la superación del examen final, la calificación global de la asignatura será el menor valor entre 4,9 y la media ponderada de todas las pruebas de evaluación.  |             |          |               |
| Prácticas de laboratorio  | Otros  | No          | Sí       | 20,00         |
| Calif. mínima   | 0,00   |             |          |               |
| Duración  | 10 semanas   |             |          |               |
| Fecha realización   | Durante el cuatrimestre  |             |          |               |
| Condiciones recuperación  | Entregarlas corregidas antes de la realización del examen extraordinario de teoría y problemas   |             |          |               |
| Observaciones   | Se combinará la evaluación en el aula con la del material entregado por el grupo (de 2 o 3 alumnos). Se precisa asistencia regular a las clases de prácticas para optar a su evaluación en la convocatoria ordinaria. Todas las prácticas de laboratorio tendrán el mismo peso en la calificación .      |             |          |               |
| Problemas y ejercicios  | Otros  | No          | Sí       | 20,00         |
| Calif. mínima   | 0,00   |             |          |               |
| Duración  |  |             |          |               |
| Fecha realización   | Durante el cuatrimestre  |             |          |               |
| Condiciones recuperación  | Entregarlos corregidos antes de la realización del examen extraordinario de teoría y problemas   |             |          |               |
| Observaciones   | Se combinará la evaluación en el aula con la del material entregado por el grupo (de 2 o 3 alumnos). Se precisa asistencia regular a las prácticas de aula para optar a su evaluación en la convocatoria ordinaria. Todas las hojas de problemas y ejercicios tendrán el mismo peso en la calificación . |             |          |               |
| <b>TOTAL</b>  |  |             |          | <b>100,00</b> |
| <b>Observaciones</b>  |  |             |          |               |
| Los alumnos podrán recuperar las prácticas de laboratorio y los problemas y ejercicios entregando, antes de la realización del examen extraordinario de teoría y problemas, el material corregido según la propuesta de mejora hecha por el profesor. |  |             |          |               |
| <b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>  |  |             |          |               |
| Los alumnos a tiempo parcial podrán superar la asignatura concurriendo a dos exámenes:  |  |             |          |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· de teoría y problemas (80 % de la calificación global), con una calificación mínima de 5,0;</li> <li>· de prácticas de laboratorio (20 % de la calificación global).</li> </ul>                              |  |             |          |               |

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE. Foundations of Computational Agents  
 D. L. Poole y A. K. Mackworth  
 Cambridge University Press, 3.ª edición, 2023

ARTIFICIAL INTELLIGENCE. A Modern Approach  
 S. Russell y P. Norvig  
 Pearson, 4.ª edición (global), 2022

|   |
|---|
| <b>Complementaria</b>   |
| AN INTRODUCTION TO KNOWLEDGE GRAPHS<br>U. Serles y D. Fensel<br>Springer, 2024  |
| PROBABILISTIC MACHINE LEARNING. Advanced Topics<br>K. P. Murphy<br>The MIT Press, 2023  |
| ALGORITHMS FOR DECISION MAKING<br>M. J. Kochenderfer, T. A. Wheeler y K. H. Wray<br>The MIT Press, 2022                         |
| KNOWLEDGE GRAPHS. Fundamentals, Techniques, and Applications<br>M. Kejriwal, C. A. Knoblock y P. Szekely<br>The MIT Press, 2021 |
| AN INTRODUCTION TO DESCRIPTION LOGIC<br>F. Baader, I. Horrocks, C. Lutz y U. Sattler<br>Cambridge University Press, 2017        |
| BAYESIAN REASONING AND MACHINE LEARNING<br>D. Barber<br>Cambridge University Press, 2012  |
| PROBABILISTIC GRAPHICAL MODELS. Principles and Techniques<br>D. Koller y N. Friedman<br>The MIT Press, 2009                     |
| INTRODUCTION TO STATISTICAL RELATIONAL LEARNING<br>L. Getoor y B. Taskar (eds.)<br>The MIT Press, 2007                          |

### 9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN            | CENTRO   | PLANTA | SALA | HORARIO |
|----------------------------------|----------|--------|------|---------|
| Python (versión 3.12 o superior) | Ciencias |        |      |         |

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**

La bibliografía está escrita en inglés.