

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Ingeniería Informática
-------------	------------------------

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

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

Asignatura:	Ingeniería del Conocimiento
-------------	-----------------------------

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	4
--------	---

Código:	3658
---------	------

Periodo docente:	Séptimo semestre
------------------	------------------

Materia:	Computación
----------	-------------

Módulo:	Tecnología Específica
---------	-----------------------

Tipo de enseñanza:	Semipresencial
--------------------	----------------

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

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

Equipo Docente	Correo Electrónico
Álvaro José García Tejedor	a.garcia.prof@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La Ingeniería del conocimiento forma parte de la Inteligencia Artificial. Se encarga del desarrollo de Sistemas Expertos o Sistemas Basados en el Conocimiento. Se estudiará en primer lugar qué métodos de resolución de problemas existen. Luego se analizarán cómo puede extraerse el conocimiento en una determinada área de conocimiento y cómo puede representarse empleando ontologías, para que pueda gestionarse este conocimiento, empleando computadoras

Esta asignatura completa las dos previas que cubren el ámbito de la Inteligencia Artificial. En Inteligencia Artificial I se analiza la importancia técnica y las consecuencias filosóficas del desarrollo de estas técnicas. En Inteligencia Artificial II se estudian los distintos métodos de la IA subsimbólica basada en el procesamiento de datos/señales.

En Ingeniería del Conocimiento se abordan los métodos simbólicos de resolución de problemas en las que la noción de símbolo establece un vínculo entre la IA y los sistemas formales (lógica, matemáticas) a través de niveles progresivos de abstracción y representación, desde el sistema de símbolos (nivel lógico) hasta la implementación en un ordenador (nivel físico).

Frente al enfoque algorítmico, donde se tiene toda la información necesaria para una solución óptima del problema, las técnicas específicas de la IA no asumen conocimiento absoluto y toman decisiones basadas en conocimiento parcial que no garantiza encontrar el óptimo. Estas técnicas se denominan heurísticas y son, en general, las estrategias de resolución de problemas que los humanos usamos y donde reside parte de la inteligencia.

La aproximación simbólica se basa en procedimientos de cómputo generales que se pueden aplicar sobre dominios específicos de aplicación sobre los cuales se posee un conocimiento parcial. Es necesario, sin embargo, realizar previamente un modelo de dicho dominio. La asignatura engloba los conceptos científicos, tecnológicos y la metodología para poder codificar el conocimiento del dominio en forma de modelo y que lo empleen los sistemas computacionales: bien sea representándolo como un espacio de estados (cuando la resolución se lleva a cabo mediante algoritmos de búsqueda heurística) o bien mediante un modelo descriptivo de sus características (cuando la resolución se lleva a cabo mediante razonamiento e inferencia).

## OBJETIVO

El objetivo de esta asignatura es estudiar y aplicar las técnicas de razonamiento simbólico propias de la Inteligencia Artificial, en las que se requiere y aplica un método general de resolución sobre un conocimiento específico del dominio. Los dos elementos básicos para resolver el problema con técnicas de IA simbólica son:

- Representación del problema (específico del dominio)
- Obtención de la solución (mecanismo general)

Concretamente en la asignatura se estudiarán con detalle los métodos de búsqueda aplicados sobre un espacio de estados y el uso de métodos de razonamiento e inferencia aplicados sobre conocimiento experto para la resolución de problemas.

Los fines específicos de la asignatura son:

Definir la IA simbólica (razonamiento artificial) y establecer sus áreas y técnicas de trabajo.

Presentar los modelos de Procesamiento Simbólico: basados en el espacio de estados y basados en la representación del conocimiento.

Estudiar algoritmos de búsqueda en el espacio de estados: búsquedas informadas o heurísticas, búsquedas con adversarios y búsquedas con restricciones. Estos algoritmos se aplicarán a casos concretos en los que el alumno programe la solución a un problema de interés en el mundo real (videojuegos, optimizadores de rutas, etc.)

Estudiar los Sistemas Basados en el Conocimiento (Sistemas Expertos): la representación y manipulación de conocimiento y datos, la arquitectura de dichos sistemas y las metodologías y herramientas de construcción de bases de conocimiento a partir de datos.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es necesario conocer y comprender los conceptos desarrollados en Inteligencia Artificial I y Complejidad Computacional.

## CONTENIDOS

Tema 1. Aspectos básicos del razonamiento Artificial  
- Introducción al Razonamiento Artificial

Tema 2. Búsqueda en espacio de estados.  
- Representación mediante espacio de estados  
- Búsqueda no informada.  
- Búsqueda heurística.  
- Búsqueda heurística avanzada.

Tema 3. El conocimiento y su representación  
 - Introducción a la representación del conocimiento.  
 - Métodos de representación

Tema 4. Ingeniería del Conocimiento  
 - Sistemas Basados en el Conocimiento  
 - Motores de inferencia  
 - Ingeniería del conocimiento

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se caracteriza por una importante interacción entre los alumnos y el profesor, teniendo el propósito de plantear situaciones de debate ante múltiples conocimientos teóricos expuestos en clase, los cuales facilitarán la asimilación de conceptos. Esto se conseguirá principalmente con el empleo del método expositivo (lección magistral) y la resolución de ejercicios y problemas, complementada con el estudio de casos

El trabajo presencial se completará con una carga de trabajo autónomo por parte del alumno, en muchos casos desarrollado en grupo, de manera que se fomente el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Respecto a las actividades de carácter presencial, predominan las lecciones expositivas, las clases prácticas y las exposiciones del alumno.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor mediante tutorías, individuales o en grupo. En algún tema, el alumno tendrá que realizar en clase la exposición de las principales conclusiones de su estudio o trabajo, lo que permitirá el intercambio de conocimientos y experiencias entre alumnos que fomentan la necesidad de comunicación efectiva y la capacidad de síntesis.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
68 horas	82 horas
Lección expositiva horas 28h Clase práctica horas 20h Laboratorio horas 6h Presentación de trabajos horas 6h Tutorías horas 5h Evaluación horas 3h	Estudio y trabajo individual: horas 55h Trabajo en grupo: horas 27h

## 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**

Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

### **Competencias específicas**

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.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Entiende qué es el conocimiento (simbólico) y sus distintas formas de representación para la resolución de problemas mediante sistemas basados en el conocimiento

Entiende qué es el conocimiento (heurístico) y su uso para solucionar problemas de búsqueda inteligente en espacio de estados.

Desarrolla Sistemas Expertos en distintos ámbitos de aplicación y formaliza el conocimiento mediante estructuras de reglas

Es capaz de definir la solución a un problema como el proceso de búsqueda en un espacio de estados.

Incorpora conocimiento heurístico para la mejora del proceso de búsqueda de soluciones y extracción de información

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

Ítems de evaluación. La evaluación del alumno se llevará a cabo mediante cuatro elementos:

- Exámenes escritos de carácter teórico (30% de la nota final)
- Prácticas individuales o en grupo (40% de la nota final)
- Resolución de problemas prácticos individuales o en grupo (20% de la nota final)
- Participación e implicación en la asignatura (10% de la nota final).

El sistema de evaluación se compone de una convocatoria ordinaria y otra extraordinaria.

#### +Convocatoria ordinaria+

- Dos parciales liberatorios (si se aprueban ambos) en los que se requiere una nota mínima de 4 y una media de 5. Los alumnos que no liberen la asignatura por parciales podrán optar a una recuperación en convocatoria ORDINARIA al final del semestre mediante un examen escrito de toda la asignatura.
  - Promedio de las prácticas individuales o en grupo realizadas en el laboratorio. La nota mínima en cada práctica no puede ser inferior a 4.
  - Promedio de los problemas prácticos individuales o en grupo que se llevarán a cabo en el aula. La nota mínima en cada problema no puede ser inferior a 4.
  - Evaluación de la participación mediante actividades de clase, siendo requisito imprescindible haber asistido como mínimo al 80% de las sesiones. En caso contrario este tipo de prueba se calificará con 0 puntos.
- Es necesario obtener en cada uno de los tres primeros ítems una nota media mínima de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura.

#### +Convocatoria extraordinaria+

Los alumnos que no superen completamente la materia en la convocatoria ordinaria podrán recuperar en convocatoria EXTRAORDINARIA los ítems que estén evaluados por debajo de 5. Son recuperables los siguientes ítems de evaluación:

- Examen escrito: Un examen final de toda la asignatura.
- Prácticas: Entrega INDIVIDUAL de prácticas no aprobadas en convocatoria ordinaria. La nota mínima en cada práctica no puede ser inferior a 5
- Problemas: Prueba escrita de resolución de problemas

Es necesario obtener en cada uno de estos ítems una nota media mínima de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura. No hay recuperación de la calificación por participación.

#### Calificación

- Si en una convocatoria todos los ítems de evaluación superan la nota mínima/media (menos participación) y la media ponderada conjunta es 5, la nota se calcula como:

$$\text{Nota} = \text{Examen} * 0,3 + \text{Práctica} * 0,4 + \text{Problemas} * 0,2 + \text{Participación} * 0,1$$

- En caso contrario, el alumno habrá suspendido la convocatoria y su calificación será:

$$\text{Nota} = \text{Mín}(4; \text{Examen} * 0,3 + \text{Práctica} * 0,4 + \text{Problemas} * 0,2 + \text{Participación} * 0,1)$$

- A efecto de cómputo de convocatorias en una asignatura, solamente se contabilizarán como consumidas aquellas en las que el alumno se haya presentado a todas las pruebas de evaluación, o a una parte de las mismas, siempre que su peso en la nota final supere el 50%, aunque no se presente al examen final. Se entenderá que un alumno se ha presentado a una prueba aunque la abandone una vez comenzada la misma. La condición de No Presentado en la convocatoria EXTRAORDINARIA estará ligada a la no asistencia o entrega de ninguna prueba, práctica o trabajo que esté pendiente.

#### Sistema de Evaluación Alternativo:

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 10% de la participación en clase podrán obtenerlo asistiendo al menos a 3 tutorías (fijadas por el profesor al comienzo del curso), en las que se evaluará el seguimiento de la asignatura por parte del alumno y si la está atendiendo con responsabilidad, proactividad y planificación.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- Russell, S.; Norvig, P. "Inteligencia Artificial - Un Enfoque Moderno". Prentice Hall Hispanoamericana (2003)
- Gómez, A.; Juristo, A.; Montes, C.; Pazos, J. "Ingeniería del Conocimiento". Ed. Ceura (1997)
- Nilsson, N. "Inteligencia Artificial - Una Nueva Síntesis". McGraw-Hill (2001)

### Complementaria

- Cuena, José. (1998): Sistemas Inteligentes: Conceptos, Técnicas y Métodos de Construcción, Ed. Univ. Politécnica de Madrid.
- Ginsberg, M. (1993): Essentials of Artificial Intelligence. Morgan Kaufmann.
- MAS, Ana (2005) "Agentes Software y Sistemas Multiagente". Editorial Pearson Education. Madrid.
- Stefik, Mark (1995) "Introduction to Knowledge Systems". Editorial Morgan Kaufmann,

Martín Molina (2006) "Métodos de Resolución de Problemas: Aplicación al Diseño de Sistemas Inteligentes (4ª ed.)". Servicio de Publicaciones de la Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid.

Frank Puppe (1993) "Systematic Introduction to Expert Systems: Knowledge Representations and Problem-Solving Methods". Editorial Springer-Verlag.