

**Guía docente de la asignatura**

|  |  |                      |                         |
|--|--|----------------------|-------------------------|
| <b>Asignatura</b>                              | SISTEMAS INTELIGENTES  |                      |                         |
| <b>Materia</b>                                 | TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  |                      |                         |
| <b>Módulo</b>                                  | TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS  |                      |                         |
| <b>Titulación</b>                              | GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA  |                      |                         |
| <b>Plan</b>                                    | 545  | <b>Código</b>        | 46942                   |
| <b>Periodo de impartición</b>                  | 2º CUATRIMESTRE  | <b>Tipo/Carácter</b> | Optativa-2 (Mención TI) |
| <b>Nivel/Ciclo</b>                             | GRADO  | <b>Curso</b>         | 3º                      |
| <b>Créditos ECTS</b>                           | 6 ECTS   |                      |                         |
| <b>Lengua en que se imparte</b>                | CASTELLANO   |                      |                         |
| <b>Profesor/es responsable/s</b>               | TEODORO CALONGE CANO<br>J. BELARMINO PULIDO JUNQUERA   |                      |                         |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b> | TELÉFONO: 983 423000 ext. 5603 / 5606<br>E-MAIL: <a href="mailto:teodoro@infor.uva.es">teodoro@infor.uva.es</a> , <a href="mailto:belar@infor.uva.es">belar@infor.uva.es</a>           |                      |                         |
| <b>Horario de tutorías</b>                     | Copiar literalmente lo siguiente:<br>Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática → Tutorías |                      |                         |
| <b>Departamento</b>                            | DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  |                      |                         |



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

La asignatura forma parte de la materia “Tecnologías de la Información” y es optativa de segundo cuatrimestre de tercer curso.

En la asignatura se ampliarán los campos relacionados con la representación del conocimiento de forma simbólica y conexionista presentados en la asignatura “Fundamentos de Inteligencia Artificial”, profundizando en la representación del conocimiento mediante marcos o reglas, e introduciendo los conceptos relacionados de Ontologías.

Por su parte, la aproximación no simbólica tratará con conocimiento implícito obtenido mediante técnicas de aprendizaje automático, que se aplicarán sobre bases de datos de ejemplos perfectamente preparados para extracción del mencionado conocimiento. De esta manera, se espera que los programas obtenidos, vistos como caja negra, puedan ser comparados dentro de los llamados sistemas inteligentes

En definitiva, la asignatura proporciona los conocimientos y aptitudes básicas para modelar e implementar sistemas basados en conocimiento.

### 1.2 Relación con otras materias

---

Ampliación de “Fundamentos de Inteligencia Artificial”, pero desarrollando temas independientes. Se utilizarán conceptos de “Matemática Discreta” y “Estructuras de Datos” (tanto Algoritmos como Estructuras de Datos).

### 1.3 Prerrequisitos

---

**Atención:** Se recomienda haber cursado con éxito la asignatura “Fundamentos de Inteligencia Artificial” y tener conocimientos de Matemática Discreta y de Estructuras de Datos y Algoritmos.

## 2. Competencias

### 2.1 Generales

| Código | Descripción  |
|--------|--|
| CG01   | Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas. |
| CG02   | Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.  |
| CG03   | Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan   |
| CG04   | Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.  |
| CG06   | Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.   |
| CG08   | Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.   |
| CG09   | Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero en Informática.   |
| CG10   | Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a este módulo.  |

### 2.2 Específicas

| Código | Descripción   |
|--------|---|
| TI2    | Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados |
| SI3    | Capacidad para participar activamente en la especificación, diseño, implementación y mantenimiento de los sistemas de información y comunicación  |



### 3. Objetivos

- Comprender los paradigmas de solución de problemas mediante sistemas inteligentes: sistemas basados en conocimiento, razonamiento basado en casos, aprendizaje automático
- Utilizar conocimiento para la solución de problemas.
- Manejar herramientas de desarrollo de Sistemas Inteligentes
- Conocer métodos de evaluación de Sistemas Inteligentes.
- Conocer Dominios y tareas de aplicación de los Sistemas Inteligentes.
- Comprender Aplicaciones de Sistemas Inteligentes.
- Implementar un prototipo de Sistema Inteligente.

### 4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

| ACTIVIDADES PRESENCIALES                           | HORAS     | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES           | HORAS     |
|--|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Clases teórico-prácticas (T/M)                     | 30        | Estudio y trabajo autónomo individual | 60        |
| Clases prácticas de aula (A)                       |           | Estudio y trabajo autónomo grupal     | 30        |
| Laboratorios (L)                                   | 15        |                                       |           |
| Prácticas externas, clínicas o de campo            |           |                                       |           |
| Seminarios (S)                                     | 6         |                                       |           |
| Tutorías grupales (TG)                             | 7         |                                       |           |
| Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes) | 2         |                                       |           |
| <b>Total presencial</b>                            | <b>60</b> | <b>Total no presencial</b>            | <b>90</b> |

## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: Sistemas basados en Conocimiento

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

#### a. Contextualización y justificación

El bloque se dedica a la representación y razonamiento simbólico, explicado en la sección 1.1. Se hará hincapié en la representación y razonamiento mediante lógica y marcos. Se presentan los conceptos básicos para diseñar y desarrollar sistemas expertos sencillos.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Se cubren todos los objetivos de la asignatura, dando el enfoque simbólico.

| Código | Descripción   |
|--------|---|
| SI1.1  | Comprender los paradigmas de solución de problemas mediante sistemas inteligentes: sistemas basados en conocimiento, razonamiento basado en casos, aprendizaje automático |
| SI1.2  | Utilizar conocimiento para la solución de problemas.  |
| SI1.3  | Conocer métodos de evaluación de Sistemas Inteligentes.   |
| SI1.4  | Conocer Dominios y tareas de aplicación de los Sistemas Inteligentes.   |
| SI1.5  | Comprender Aplicaciones de Sistemas Inteligentes.   |
| SI3.1  | Manejar herramientas de desarrollo de Sistemas Inteligentes   |
| SI3.2  | Implementar un prototipo de Sistema Inteligente   |

#### c. Contenidos

**TEMA 1: Introducción a los Sistemas Inteligentes**

**TEMA 2: Representación del conocimiento: Ontologías**

**TEMA 3: Representación del conocimiento mediante reglas y marcos**

Parte práctica: CLIPS

**TEMA 4: Introducción a los Sistemas Expertos**

Parte práctica: CLIPS.

#### d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Estudio de casos en laboratorio
- Resolución de problemas

#### e. Plan de trabajo

Se explicará en el cronograma anexo.



---

**f. Evaluación**

---

Se realizará examen escrito al terminar el bloque, de tipo eliminatorio. En él el 50% de la nota será de cuestiones teóricas y el 50% restante será relativo a las prácticas en el laboratorio. Si el número de matriculados lo permite, se puede realizar una evaluación práctica en la semana 5 y que cuente por el 25% de la nota final. En este caso la parte práctica del examen sólo contaría para el 25% de la nota final.

---

**g. Bibliografía básica**

---

- Russell, S. Norvig, P. "Inteligencia Artificial: un enfoque moderno". Pearson. 2012.
- Marín, R. y Palma, J. Eds. "Inteligencia Artificial: técnicas, métodos y aplicaciones". Mc-Graw Hill. 2008.
- CLIPS on-line documentation (<http://clipsrules.sourceforge.net/OnlineDocs.html>)
- Giarratano, J. C., & Riley, G. (1998). *Expert systems*. PWS Publishing Co.

---

**h. Bibliografía complementaria**

---

- Patrick Henry Winston, Christian Lemaître León, Homero Flores Samaniego, Ulises Cortés. "Inteligencia Artificial". Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
- Luger, G. F.; Stubblefield, W. A., "Artificial Intelligence. Structures and Strategies for Complex Problem Solving." The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, 2005

---

**i. Recursos necesarios**

---

Se utilizará CLIPS en la segunda parte: <http://clipsrules.sourceforge.net/>

**Bloque 2: Aprendizaje Automático**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

El bloque se dedica a la representación y razonamiento simbólico, explicado en la sección 1.1. Se hará hincapié en la presentación de las técnicas de aprendizaje automático más básicas. Con ellas, se pretende construir sistemas capaces de dar una respuesta certera ante ejemplos desconocidos, esto es, sistemas con capacidad de generalización.

**b. Objetivos de aprendizaje**

Se cubren todos los objetivos de la asignatura, dando el enfoque simbólico.

| Código | Descripción   |
|--------|---|
| SI1.1  | Comprender los paradigmas de solución de problemas mediante sistemas inteligentes: sistemas basados en conocimiento, razonamiento basado en casos, aprendizaje automático |
| SI1.2  | Utilizar conocimiento para la solución de problemas.  |
| SI1.3  | Conocer métodos de evaluación de Sistemas Inteligentes.   |
| SI1.4  | Conocer Dominios y tareas de aplicación de los Sistemas Inteligentes.   |
| SI1.5  | Comprender Aplicaciones de Sistemas Inteligentes.   |
| SI3.1  | Manejar herramientas de desarrollo de Sistemas Inteligentes   |
| SI3.2  | Implementar un prototipo de Sistema Inteligente   |

**c. Contenidos**

**TEMA 5: Introducción al aprendizaje (árboles de decisión).**

**TEMA 6: Métodos basados en instancias.**

**TEMA 7: Separadores Lineales**

**TEMA 8: Redes Neuronales Artificiales**

**TEMA 9: Máquinas de Vectores Soporte**

**d. Métodos docentes**

- Clase magistral participativa
- Estudio de casos en laboratorio
- Resolución de problemas

**e. Plan de trabajo**

Se explicará en el cronograma anexo

## f. Evaluación

Se realizará un examen en el laboratorio de una práctica inédita, pero de idénticas características a las que se han ido realizando a lo largo de esta parte de la asignatura. Acabada esta práctica, se dará un turno para la defensa de la misma, en la que se pueden preguntar cuestiones de índole más teórico, pero relacionadas con el trabajo entregado. Adicionalmente, el estudiante recibirá una bonificación de hasta un punto sobre 10, fruto de la calificación obtenida en las entregas de las prácticas propuestas a lo largo de esta parte.

## g. Bibliografía básica

- Tom M. Mitchell. Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.
- Basilio Sierra. Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados. Pearson Educación, 2006.
- Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. Data Mining: practical machine learning tools and techniques (third Edition). Morgan Kaufmann, 2011.

## h. Bibliografía complementaria

- Pat Langley. Elements of Machine Learning. Morgan Kaufmann, 1996.
- Ryszard S. Michalski, Ivan Bratko, Miroslav Kubat, eds. Machine Learning and Data Mining: Methods and Applications. John Wiley, 1998.

## i. Recursos necesarios

Laboratorio dotado con ordenadores personales con sistema operativo Windows o Linux, en el que esté instalados plataformas para majear las técnicas de aprendizaje automático más básicas como: WEKA, MatLab u Octave.

## 6. Temporalización (por bloques temáticos)

El número de semanas de un cuatrimestre son 15.

| BLOQUE TEMÁTICO                            | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|--|------------|--------------------------------|
| Bloque 1: Sistemas Basados en conocimiento | 3 ECTS     | Semanas 1 a 8                  |
| Bloque 2: Aprendizaje Automático           | 3 ECTS     | Semanas 8 a 15                 |

## 7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO                  | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES                            |
|--|-----------------------|--|
| Entrega práctica Bloque 1 (provisional)    | 12,5%                 | Aproximadamente semana 5                 |
| Examen parcial escrito (teoría + práctica) | 37,5%                 | Aproximadamente semana 8                 |
| Entrega prácticas Bloque 2                 | 10%                   | Aproximadamente una práctica cada semana |
| Examen de laboratorio Bloque 2             | 40%                   | Periodo de exámenes                      |

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Evaluación continua: Debe superarse cada uno de los bloques con un mínimo de 4 para que entre al cálculo de la nota media. Cada ejercicio influirá con el peso en la tabla anterior.
- **Convocatoria extraordinaria:**





- El examen escrito será un 100% de la nota final (Si se han superado las prácticas con un mínimo de 5, se conservará la parte proporcional de la nota del examen)

## 8. Anexo: Métodos docentes

| Actividad       | Metodología   |
|-----------------|---|
| Clase de teoría | <ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral participativa</li><li>• Resolución de problemas</li></ul>   |
| Clase práctica  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral participativa</li><li>• Resolución de problemas</li></ul>   |
| Seminarios      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará en grupos (2/3 alumnos), siguiendo un enfoque colaborativo.</li></ul> |
| Tutoría         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación de los contenidos teóricos / prácticos</li></ul>   |

## 9. Anexo: Cronograma de actividades previstas

Se proporcionará el cronograma de actividades justo antes de comenzar el cuatrimestre.