



# Inteligencia Artificial

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### 1. Datos Descriptivos

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Asignatura</b>               | Inteligencia Artificial  |
| <b>Materia</b>                  | Ingeniería del Software, Sistemas Informáticos y Sistemas Inteligentes           |
| <b>Departamento responsable</b> | Inteligencia Artificial  |
| <b>Créditos ECTS</b>            | 6  |
| <b>Carácter</b>                 | Obligatorio  |
| <b>Titulación</b>               | Graduado/a en Matemáticas e Informática por la Universidad Politécnica de Madrid |
| <b>Curso</b>                    | Tercero  |
| <b>Especialidad</b>             | No aplica  |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Curso académico</b>            | 2013-2014   |
| <b>Semestre en que se imparte</b> | Ambos (Septiembre a diciembre y febrero a mayo)           |
| <b>Semestre principal</b>         | Septiembre a diciembre                                    |
| <b>Idioma en que se imparte</b>   | Español   |
| <b>Página Web</b>                 | <a href="http://www.dia.fi.upm">http://www.dia.fi.upm</a> |



## 2. Profesorado

| NOMBRE Y APELLIDO                         | DESPACHO | Correo electrónico   |
|---|----------|--|
| Vicente Martínez Orga (Coord.)            | 2109     | <a href="mailto:vicente.martinez@upm.es">vicente.martinez@upm.es</a> |
| Asunción Gómez Pérez                      | 2209     | <a href="mailto:asun@fi.upm.es">asun@fi.upm.es</a>                   |
| Daniel Manrique Gamo                      | 2109     | <a href="mailto:dmanrique@fi.upm.es">dmanrique@fi.upm.es</a>         |
| Óscar Corcho García                       | 2107     | <a href="mailto:ocorcho@fi.upm.es">ocorcho@fi.upm.es</a>             |
| Miguel García Remesal                     | 2206     | <a href="mailto:mgresal@fi.upm.es">mgresal@fi.upm.es</a>             |
| María del Carmen Suárez de Figuroa Baonza | 3205     | <a href="mailto:mcsuarez@fi.upm.es">mcsuarez@fi.upm.es</a>           |

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

|   |   |
|---|---|
| <b>Asignaturas superadas</b>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lógica</li><li>• Probabilidad y Estadística I y II</li><li>• Matemática Discreta I y II</li></ul> |
| <b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• No aplica</li></ul>   |



#### 4. Objetivos de Aprendizaje

| <b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b> |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Código</b>   | <b>Competencia</b>   | <b>Nivel</b> |
| CE07  | Conocer los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico   | A            |
| CE08  | Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática   | C A          |
| CE09  | Capacidad de elegir y usar métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta   | A            |
| CE11  | Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo  | A            |
| CE14  | Poseer las destrezas que se requieren para diseñar e implementar unidades estructurales mayores que utilizan los algoritmos y las estructuras de datos, así como las interfaces por las que se comunican estas unidades  | A            |
| CE27  | Conocer la influencia, uso y aplicación de los fundamentos matemáticos utilizados en la especificación y construcción de programas en lenguajes de alto nivel (funcionales) y analizar y desarrollar programas en lenguajes de alto nivel donde se realizan los conceptos de los fundamentos lógicos y algebraicos de la informática | A            |
| CE29  | Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados  | A            |
| CE30  | Elegir y usar los lenguajes de programación adecuados al tipo de aplicación a desarrollar  | C            |
| CE34  | Crear prototipos, simulaciones o modelos que permitan la validación del sistema con el cliente   | A            |
| CE37  | Combinar la teoría y la práctica para realizar tareas informáticas   | P            |
| CE43  | Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo   | A            |

LEYENDA: Nivel de adquisición C: Conocimiento  
Nivel de adquisición P: Comprensión  
Nivel de adquisición A: Aplicación  
Nivel de adquisición S: Análisis y síntesis



| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b> |  |                               |                             |
|---|--|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Código</b>                                     | <b>Resultado de aprendizaje</b>  | <b>Competencias asociadas</b> | <b>Nivel de adquisición</b> |
| RA1   | Aplicar técnicas para representar conocimientos  | CE07, CE08,                   | 3                           |
| RA2   | Aplicar técnicas de inferencia   | CE09, CE11,<br>CE27, CE37     | 3                           |
| RA3   | Diseñar y construir sistemas informáticos capaces de resolver problemas para los que no se conoce solución | CE14, CE29,<br>CE30, CE34     | 2                           |
| RA4   | Competencias transversales asociados a la asignatura   | CE43                          | 2                           |



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

| INDICADORES DE LOGRO |  |                    |
|----------------------|--|--------------------|
| Ref                  | Indicador  | Relacionado con RA |
| I1                   | Técnicas de representación del conocimiento mediante reglas, lógica, redes semánticas, marcos, restricciones, MYCIN, lógica borrosa y redes bayesianas | RA-1               |
| I2                   | Técnicas de inferencia en reglas, lógica, redes semánticas, marcos, restricciones, medidas de incertidumbre, imprecisión y razonamiento no monótono    | RA-2               |
| I3                   | Búsqueda y Planificación   | RA-3<br>RA-4       |

| EVALUACION SUMATIVA  |                       |               |                       |
|--|-----------------------|---------------|-----------------------|
| Breve descripción de las actividades evaluables                        | Momento               | Lugar         | Peso en la calif.     |
| Realización de un examen de ejercicios de respuesta corta (desarrollo) | Semana 5              | Aula asignada | 5%                    |
| Realización de un examen de ejercicios de respuesta corta (desarrollo) | Semana 9              | Aula asignada | 5%                    |
| Realización de una práctica  | Semana 16             | Aula asignada | 20%                   |
| Realización de un examen de ejercicios de respuesta larga (desarrollo) | Proceso de evaluación | Aula asignada | 70%                   |
|  |                       |               | <b>Total: 100,00%</b> |



## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se ofrecen tres opciones:

1. Sistema de evaluación continua. Los alumnos realizarán un examen sobre el tema 1 y el tema 2 en el espacio destinado a las Actividades de Evaluación siguiente a la conclusión de las materias respectivas (semanas 5 y 9), realizarán una práctica en grupos que será defendida en la semana 16 del curso, y en el proceso de evaluación realizarán un examen sobre los 3 temas de la asignatura. Para superar la asignatura, será necesario obtener, al menos, una calificación final de 5 tras la aplicación de la evaluación sumativa de cada una de las actividades evaluables relacionadas anteriormente.
2. Sistema de “prueba final”. Los alumnos que opten por este sistema deberán comunicárselo al Coordinador de la asignatura antes del 24 de febrero de 2014. Mediante este sistema de evaluación, los alumnos deberán hacer un examen al final del semestre, que comprenderá los puntos más importantes del temario de la asignatura. Para superar la asignatura por este sistema, será necesario obtener, al menos, una calificación de 5 sobre 10 puntos en el examen.
3. Sistema de evaluación en la convocatoria extraordinaria de julio. Los alumnos podrán superar la asignatura obteniendo una calificación mínima de 5 sobre 10 puntos en el examen extraordinario de julio, que comprenderá los puntos más importantes del temario de la asignatura.



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS   |                                    |                          |
|--|------------------------------------|--------------------------|
| Bloque / Tema / Capítulo   | Apartado                           | Indicadores Relacionados |
| <b>Tema 1: Modelos de razonamiento y representación del conocimiento</b> | 1.1 Sistemas de producción         | I1, I2                   |
|  | 1.2 Representación taxonómica.     | I1, I2                   |
| <b>Tema 2: Razonamiento aproximado</b>                                   | 2.1 Razonamiento con imprecisión   | I1, I2                   |
|  | 2.2 Razonamiento con Incertidumbre | I1, I2                   |
| <b>Tema 3: Búsqueda heurística y Planificación</b>                       | 3.1 Búsqueda                       | I3                       |
|  | 3.2 Planificación                  | I3                       |

## Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

| MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| Escenario   | Modalidad           | Finalidad  |
|    | Clases Teóricas     | <i>Hablar a los estudiantes</i>  |
|   | Seminarios-Talleres | <i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i> |
|  | Clases Prácticas    | <i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>   |
|  | Prácticas Externas  | <i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>                    |
|  | Tutorías            | <i>Atención personalizada a los estudiantes</i>  |
|  | Trabajo en grupo    | <i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>                                      |
|  | Trabajo autónomo    | <i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>   |

Tabla 5. Métodos de enseñanza

| MÉTODOS DE ENSEÑANZA  |                                       |  |
|---|---------------------------------------|--|
|   | Método                                | Finalidad  |
|    | Método Expositivo/Lección Magistral   | Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante  |
|    | Estudio de Casos                      | Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados                                   |
|    | Resolución de Ejercicios y Problemas  | Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos   |
|    | Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) | Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas  |
|   | Aprendizaje orientado a Proyectos     | Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos |
|  | Aprendizaje Cooperativo               | Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa   |
|  | Contrato de Aprendizaje               | Desarrollar el aprendizaje autónomo  |

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>CLASES DE TEORIA</b>    | Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc).   |
| <b>CLASES DE PROBLEMAS</b> | Este método de enseñanza se utiliza como complemento de la clase de teoría (lección magistral) y se basa en la realización por parte del profesor o bien en solicitar a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.<br><br>La intención principal es la de aplicar lo ya aprendido para favorecer la comprensión tanto de la importancia como del contenido de un nuevo tema, afianzar conocimientos y estrategias y su aplicación en las situaciones prácticas que se planteen. |
| <b>PRÁCTICAS</b>           | El profesor plantea un supuesto práctico para cuya solución el alumno ha de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y las sesiones de trabajo personal y/o en grupo.  |
| <b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>  | ...  |
| <b>TRABAJOS EN GRUPO</b>   | El trabajo en grupo es el complemento del trabajo individual. El objetivo fundamental es realizar un aprendizaje cooperativo.  |
| <b>TUTORÍAS</b>            | Los alumnos, de forma individual o en grupo, podrán solicitar al profesor tantas sesiones de tutorías como precisen con el fin de alcanzar el máximo grado de aprovechamiento de la asignatura   |



## 7. Recursos didácticos

| <b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b> |   |
|----------------------------|---|
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>        | Russell S. and Norvig P. Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno. Prentice Hall 1996.<br>Richard E. Neapolitan: "Learning Bayesian Networks". Prentice Hall. 2003 |
|                            | Klir, Bo Yuan: "Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications". Prentice Hall. 1995.  |
|                            | Rich, E. & Night, K. Artificial Intelligence. McGraw Hill. 1993   |
|                            | Nilsson N.J. Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis. Mc GrawHill 2001. Madrid  |
|                            | Gomez, A.; Juristo, N.; Montes, C.; Pazos, J. Ingeniería del Conocimiento. Editorial Ceura.   |
| <b>RECURSOS WEB</b>        | Página web de la asignatura ( <a href="http://www.dia.fi.upm.es">http://www.dia.fi.upm.es</a> ):  |
|                            |   |
| <b>EQUIPAMIENTO</b>        | Aulas de prácticas o proporcionadas por el centro de cálculo  |
|                            | Aula designada  |
|                            | Sala de trabajo en grupo  |



### 8. Cronograma de trabajo de la asignatura

| Semana                 | Actividades en Aula   | Actividades en Laboratorio | Trabajo Individual   | Trabajo en Grupo | Actividades de Evaluación  | Otros  |
|------------------------|---|----------------------------|--|------------------|--|--|
| Semana 1<br>(5 horas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del tema 1 y/o resolución de ejercicios (4 horas)</li> </ul> |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y resolución de ejercicios (1 hora)</li> </ul>  |                  |  |  |
| Semana 2<br>(8 horas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del tema 1 y/o resolución de ejercicios (4 horas)</li> </ul> |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y resolución de ejercicios (3 horas)</li> </ul> |                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tutorías (1 hora)</li> </ul>  |
| Semana 3<br>(8 horas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del tema 1 y/o resolución de ejercicios (4 horas)</li> </ul> |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y resolución de ejercicios (3 horas)</li> </ul> |                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tutorías (1 hora)</li> </ul>  |
| Semana 4<br>(9 horas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del tema 1 y/o resolución de ejercicios (4 horas)</li> </ul> |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y resolución de ejercicios (3 horas)</li> </ul> |                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tutorías (2 horas)</li> </ul> |
| Semana 5<br>(10 horas) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del tema 1 y/o resolución de ejercicios (4 horas)</li> </ul> |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y resolución de ejercicios (1 hora)</li> </ul>  |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de un examen de respuestas cortas (2 horas)</li> </ul> <p>Fecha 5/03/2014</p> |  |
| Semana 6<br>(8 horas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del tema 2 y/o resolución de ejercicios (4 horas)</li> </ul> |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y resolución de ejercicios (3 horas)</li> </ul> |                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tutorías (1 hora)</li> </ul>  |
| Semana 7<br>(8 horas)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicación de contenidos del tema 2 y/o resolución de ejercicios (4 horas)</li> </ul> |                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio y resolución de ejercicios (3 horas)</li> </ul> |                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tutorías (1 hora)</li> </ul>  |



|                         |   |  |   |   |  |                      |
|-------------------------|---|--|---|---|--|----------------------|
| Semana 8<br>(9 horas)   | • Explicación de contenidos del tema 2 y/o resolución de ejercicios (4 horas) |  | • Estudio y resolución de ejercicios ( 3 horas) |   |  | • Tutorías (2 horas) |
| Semana 9<br>(11 horas)  | • Explicación de contenidos del tema 2 y/o resolución de ejercicios (4 horas) |  | • Estudio y resolución de ejercicios ( 2 horas) |   | • Realización de un examen de respuestas cortas (2 horas)<br>Fecha 7/04/2014 | • Tutorías (3 horas) |
| Semana 10<br>(7 horas)  | • Explicación de contenidos del tema 2 y/o resolución de ejercicios (4 horas) |  | • Estudio y resolución de ejercicios ( 2 horas) |   |  | • Tutorías (1 hora)  |
| Semana 11<br>(8 horas)  | • Explicación de contenidos del tema 3 y/o resolución de ejercicios (4 horas) |  | • Estudio y resolución de ejercicios ( 3 horas) |   |  | • Tutorías (1 hora)  |
| Semana 12<br>(14 horas) | • Explicación de contenidos del tema 3 y/o resolución de ejercicios (4 horas) |  | • Estudio y resolución de ejercicios ( 3 horas) | • Realización de la práctica ( 4 horas) |  | • Tutorías (3 horas) |
| Semana 13<br>(15 horas) | • Explicación de contenidos del tema 3 y/o resolución de ejercicios (4 horas) |  | • Estudio y resolución de ejercicios ( 4 horas) | • Realización de la práctica ( 4 horas) |  | • Tutorías (3 horas) |
| Semana 14<br>(17 horas) | • Explicación de contenidos del tema 3 y/o resolución de ejercicios (4 horas) |  | • Estudio y resolución de ejercicios ( 4 horas) | • Realización de la práctica ( 5 horas) |  | • Tutorías (4 horas) |
| Semana 15<br>(17 horas) | • Explicación de contenidos del tema 3 y/o resolución de ejercicios (4 horas) |  |   | • Realización de la práctica ( 7 horas) |  | • Tutorías (6 horas) |
| Semana 16<br>(4 horas)  | • Defensa de la práctica (4 horas)  |  |   |   | • Realización y defensa de la práctica ***                                   |                      |



|                       |            |  |            |            |   |            |
|-----------------------|------------|--|------------|------------|---|------------|
| Proceso de Evaluación |            |  |            |            | Realización de un examen de respuestas largas (4 horas)<br>Fecha ** |            |
| 162 horas             | • 64 horas |  | • 38 horas | • 20 horas | • 8 horas   | • 32 horas |

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.

\*\* El examen de una hora y media de duración se realizará en el horario y fecha asignado en el proceso de evaluación por Jefatura de Estudios.

\*\*\* La práctica se entregará en la última clase de la semana 15ª y será presentada y defendida en las horas de clase de la semana 16ª.