

## Guía Docente: Inteligencia Artificial

DATOS GENERALES	
<b>Facultad</b>	Facultad de Ciencias y Tecnología
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Informática
<b>Plan de estudios</b>	2012
<b>Materia</b>	Ingeniería del Software, Sistemas de Información y Sistemas Inteligentes
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Período de impartición</b>	Tercer Trimestre
<b>Curso</b>	Segundo
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Lengua en la que se imparte</b>	Castellano
<b>Prerrequisitos</b>	Ninguno

DATOS DEL PROFESORADO			
<b>Profesor Responsable</b>	Juan Agustín Fraile Nieto	<b>Correo electrónico</b>	juanagustin.fraile@ui1.es
<b>Área</b>	Tecnología Electrónica	<b>Facultad</b>	Facultad de Ciencias y Tecnología
<b>Perfil Profesional 2.0</b>	<a href="#">About.me</a> <a href="#">LinKedin</a> <a href="#">Twitter</a>		

## CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

<p><b>Asignaturas de la materia</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de Datos</li> <li>• Dirección de Proyectos de Desarrollo de Software</li> <li>• Ingeniería del Software</li> <li>• Inteligencia Artificial</li> <li>• Interfaces de Usuario</li> <li>• Minería de Datos e IA Corporativa</li> </ul>
<p><b>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación y perfil profesional</b></p>	<p>En la asignatura de Inteligencia Artificial se trata de introducir al alumno en el conocimiento de los sistemas inteligentes. Esta asignatura es la primera de un conjunto de asignaturas que van a permitir al alumno profundizar en sistemas autónomos y con cierto grado de inteligencia con la que pueden lograr unas metas marcadas previamente.</p> <p>Para conseguir el objetivo principal, la docencia de la asignatura se estructura de tal forma, que permita al alumno conocer en primer lugar los conceptos básicos sobre los que se cimienta la Inteligencia Artificial. De esta forma, se realiza una introducción de la asignatura, haciendo un repaso histórico de esta rama de la ciencia. A continuación se presentarán conceptos más complejos en los que se basa la Inteligencia Artificial. Con el conocimiento adquirido y la vinculación de todos los conceptos se consigue analizar y diseñar sistemas que optimizan la gestión de información y mejoran el desarrollo de sistemas distribuidos, adaptables, e inteligentes.</p>

**COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

<p><b>Competencias de la asignatura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE08: 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.</li> <li>• CE09: 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 Técnico en Informática.</li> <li>• CE11: Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.</li> <li>• CR15: Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.</li> <li>• CT01: Capacidad de análisis y síntesis: encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos</li> <li>• CT04: Capacidad para la resolución de problemas</li> </ul>
<p><b>Resultados de aprendizaje de la asignatura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquiere las habilidades básicas para construir sistemas capaces de resolver problemas mediante técnicas de IA.</li> <li>• Entiende que la resolución de problemas en IA implica definir una representación del problema y un proceso de búsqueda de la solución.</li> <li>• Conoce y estudia distintas aplicaciones reales de la IA. Explora y analiza soluciones actuales basadas en técnicas de IA.</li> <li>• Conoce la representación de problemas basados en estados (estado inicial, objetivo y espacio de búsqueda) para ser resueltos con técnicas computacionales.</li> <li>• Conoce las técnicas más representativas de búsqueda no informada en un espacio de estados (en profundidad, en anchura y sus variantes), y sabe analizar su eficiencia en tiempo y espacio.</li> <li>• Entiende el concepto de heurística y analiza las repercusiones en la eficiencia en tiempo y espacio de los algoritmos de búsqueda.</li> <li>• Conoce las técnicas básicas de búsqueda con adversario (minimax, poda alfa-beta) y su relación con los juegos.</li> <li>• Analiza las características de un problema dado y determina si es susceptible de ser resuelto mediante técnicas de búsqueda. Decide en base a criterios racionales la técnica más apropiada para resolverlo y saber aplicarla.</li> <li>• Implementa cualquiera de estas técnicas en un lenguaje de programación de propósito general.</li> <li>• Sabe analizar y selecciona, entre los modelos básicos de representación del conocimiento y sus mecanismos de inferencia asociados, cuál es el más apropiado para desarrollar un sistema inteligente.</li> <li>• Entiende las técnicas básicas de aprendizaje automático. Conoce las técnicas necesarias para el aprendizaje de árboles de decisión. Sabe resolver problemas en los que sea necesaria la aplicación de esta técnica.</li> </ul>

**PROGRAMACION DE CONTENIDOS**

<p><b>Breve descripción de la asignatura</b></p>	<p>El uso de técnicas de Inteligencia Artificial es común en muchos ámbitos de la Informática, aplicado habitualmente a la resolución de problemas. En esta asignatura se introducen las técnicas “clásicas”, como estrategias de búsquedas heurísticas, búsqueda con adversario y juegos, así como los sistemas de producción basados en reglas y las representaciones estructuradas del conocimiento. Finalmente, se introducirán conceptos de aprendizaje automático, que serán ampliados en la asignatura ‘Minería de datos e IA corporativa’.</p>
<p><b>Contenidos</b></p>	<p><b>Unidad Didáctica I: Introducción a la Inteligencia Artificial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es la Inteligencia Artificial?</li> <li>• Historia de la Inteligencia Artificial</li> <li>• Aplicaciones de la Inteligencia Artificial.</li> </ul> <p><b>Unidad Didáctica II: Resolución de Problemas y algoritmos de búsqueda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias y procesos de búsqueda</li> <li>• Algoritmos de búsqueda y ejemplos</li> </ul> <p><b>Unidad Didáctica III: Representación del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación del conocimiento</li> <li>• Representaciones formales – Lógica</li> <li>• Representaciones estructurales</li> <li>• Ontologías</li> </ul> <p><b>Unidad Didáctica IV: Sistemas de razonamiento y planificación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de razonamiento</li> <li>• Razonamiento basado en casos</li> <li>• Sistemas de planificación</li> </ul> <p><b>Unidad Didáctica V: Agentes y sistemas multiagente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los Agentes</li> <li>• Los sistemas multiagente</li> <li>• Arquitecturas de agentes</li> </ul> <p><b>Unidad Didáctica VI: Redes neuronales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes neuronales, ¿por qué vuelven a estar de actualidad?</li> <li>• Redes neuronales, clasificación.</li> <li>• Redes neuronales, aplicaciones.</li> </ul>

## METODOLOGÍA

### Actividades formativas

La evaluación continua de la asignatura **Inteligencia Artificial** se articula sobre cuatro tipos básicos de actividades:

**Estudios de caso:** En cuatro Unidades didácticas se plantea la realización de un estudio y un trabajo con algún tema de interés propio de la Unidad. Se trata de que el alumnado utilice los recursos necesarios para investigar y conocer determinados aspectos relacionados con los contenidos tratados en cada Unidad Didáctica. A partir de ahí, debe realizar una síntesis de su investigación y plasmarlo en un trabajo que siempre tiene en cuenta su aplicación en la práctica.

**Actividades de contenidos teóricos:** Los contenidos básicos de la asignatura comprenden 6 unidades didácticas para el estudio de la materia. Cada unidad didáctica contiene enlaces a recursos de interés para el aprendizaje y cuatro unidades contienen actividades de autoevaluación.

Además se pueden sugerir lecturas o resolución de ejercicios que no son objeto de evaluación pero facilitan y complementan el aprendizaje.

En el aula virtual está disponible un espacio de recursos, en el que encontrar bibliografía complementaria o información útil para la ampliación de la teoría.

**Foros de debate:** En este tipo de actividad se valora **la participación activa del alumnado y la interacción con los compañeros**, más que la mera aportación de una respuesta individual. Es recomendable antes de participar en foros de debate abiertos, revisar las aportaciones previas de otros compañeros, evitar repetir respuestas y mostrar capacidad de análisis objetivo del tema planteado.

Además se plantean foros no evaluables que pueden guardar relación con noticias o cuestiones de interés para la asignatura.

**Trabajos colaborativos:** Se trata de una sugerencia de indagación personal y en grupo en la propia red con el método, fundamentalmente, del trabajo colaborativo.

En el desarrollo de cada actividad, en el aula, se establecen las características específicas de entrega, plazos, puntuación y cualquier otra información útil para su realización.

## EVALUACIÓN

### Sistema evaluativo

*En caso de que la situación sanitaria impida la realización presencial de los exámenes con todas las garantías, la Universidad Isabel I celebrará dichas pruebas en modalidad online. Para la realización de dichos exámenes, la universidad incorporará la herramienta de proctoring a nuestra plataforma tecnopedagógica, con el objetivo de garantizar los procesos de autenticación del alumno, como el control del entorno durante el desarrollo de las pruebas de evaluación. A su vez, la Universidad Isabel I pondrá a disposición del alumnado una Unidad de Exámenes Online específica para ofrecer apoyo técnico durante todo el proceso y así solventar todas las incidencias que se puedan presentar.*

El sistema de evaluación se basará en una selección de las pruebas de evaluación más adecuadas para el tipo de competencias que se trabajen. El sistema de calificaciones estará acorde con la legislación vigente (*Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y de validez en todo el territorio nacional*).

El sistema de evaluación de la Universidad Isabel I queda configurado de la siguiente manera:

### **Sistema de evaluación convocatoria ordinaria**

#### **Opción 1. Evaluación continua**

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar el **seguimiento de la evaluación continua (EC)** y podrán obtener hasta un **60 %** de la calificación final a través de las actividades que se plantean en la evaluación continua.

Además, deberán realizar un **examen final presencial (EX)** que supondrá el **40 %** restante. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del trabajo realizado durante la evaluación continua y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación continua.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de evaluación continua, siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

#### **Opción 2. Prueba de evaluación de competencias**

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar una **prueba de evaluación de competencias (PEC)** y un **examen final presencial (EX)**.

La **PEC** se propone como una prueba que el docente plantea con el objetivo de evaluar en qué medida el estudiante adquiere las competencias definidas en su asignatura. Dicha prueba podrá ser de diversa tipología, ajustándose a las características de la asignatura y garantizando la evaluación de los resultados de aprendizaje definidos. Esta prueba supone el 50 % de la calificación final.

El **examen final presencial**, supondrá el **50 %** de la calificación final. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del seguimiento de las actividades formativas desarrolladas en el aula virtual y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Al igual que con el sistema de evaluación anterior, para la aplicación de los porcentajes correspondientes el estudiante debe haber obtenido una puntuación mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta la opción de prueba de evaluación de competencias.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de la prueba de evaluación de competencias siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

### **Sistema de evaluación convocatoria extraordinaria**

Todos los estudiantes, independientemente de la opción seleccionada, que no superen las pruebas evaluativas en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria.

La convocatoria extraordinaria completa consistirá en la realización de una **prueba de**

**evaluación de competencias** que supondrá el **50 %** de la calificación final y un **examen final presencial** cuya calificación será el **50 %** de la calificación final.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación de la convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que hayan suspendido todas las pruebas evaluativas en convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final) o no se hayan presentado deberán realizar la convocatoria extraordinaria completa, como se recoge en el párrafo anterior.

En caso de que hayan alcanzado una puntuación mínima de un 4 en alguna de las pruebas evaluativas de la convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final), se considerará su calificación para la convocatoria extraordinaria, debiendo el estudiante presentarse a la prueba que no haya alcanzado dicha puntuación o que no haya realizado.

En el caso de que el alumno obtenga una puntuación que oscile entre el 4 y el 4,9 en las dos partes de que se compone la convocatoria ordinaria (EC o PEC y examen), solo se considerará para la convocatoria extraordinaria la nota obtenida en la evaluación continua o prueba de evaluación de competencias ordinaria (en función del sistema de evaluación elegido), debiendo el alumno realizar el examen extraordinario para poder superar la asignatura.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, se entenderá que el alumno ha superado la materia en convocatoria extraordinaria si, aplicando los porcentajes correspondientes, se alcanza una calificación mínima de un 5.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Bibliografía básica

P.H. Winston. *Artificial Intelligence* (2º edth.). USA: Addison-Wesley, Reading. 1984.

Muestra el camino para la construcción de sistemas inteligentes con un comportamiento similar a los humanos. Los sistemas basados en conocimiento se han creado para resolver problemas difíciles que serían imposibles de lograr con simple conocimiento específico, desarrollándose por la misma razón los llamados sistemas inteligentes que emulan el razonamiento de un experto en un dominio concreto. En los algoritmos explicados en este libro se explora sistemáticamente dentro del espacio disponible para encontrar el objetivo a partir del estado inicial. Para ello se registran todas las alternativas analizadas para mantener el camino recorrido en la memoria del agente. Pero en ciertas ocasiones el camino hacia el objetivo no es relevante.

N. Nilsson. *Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis*. Madrid: McGraw-Hill. 2000

Describe la progresión de los sistemas inteligentes o Agentes. Comienza con agentes cada cual más complejo hasta llegar a interactuar varios agentes entre sí formando un sistema multiagente. Cuando interviene más de un agente en la búsqueda de una solución dentro de un entorno, se le denomina entorno multi-agente. El cual requiere ser cooperativo y competitivo porque existe mucha imprevisibilidad de estos agentes y si éstos no cooperan con el medio, individualmente, se pueden generar muchas posibles contingencias.

### Bibliografía

E. Rich y K. Knight. *Inteligencia Artificial*. McGraw-Hill Interamericana. 1991

**complementaria**

L.C. Lanzarini, W. Hasperué, C. Estrebou, F. Ronchetti, A. Villa Monte, G. Aquino y P. Jimbo Santana. *Redes neuronales artificiales*. In XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. 2015

R.J. Schalkoff. *Artificial Intelligence: An Engineering Approach*. New York: McGraw-Hill. 1990

D. Borrajo, N. Juristo, V. Martínez y J. Pazos. *Inteligencia Artificial. Métodos y Técnicas*. Madrid: Centro de Estudios Universitarios Ramón Areces. 1993

L.P. Martínez, L.G. González y M.B. Miranda. Sistema de predicción financiera para hoteles mediante Redes Neuronales Artificiales/System of financial prediction for hotels intervening Neuronal Artificial Networks. *Retos Turísticos*. 14(1). 2015

R. Lahoz-Beltrá. *Bioinformática: simulación, vida artificial e inteligencia artificial*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. 2010

V. Frittelli. *Motores de Juegos e Inteligencia Artificial para la Enseñanza*. En XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. 2013

J.A. Fraile. Applying wearable solutions in dependent environments. *Information Technology in Biomedicine. IEEE Transactions*, 14(6), 1459-1467. 2010

J.A. Fraile. Hocama: home care hybrid multiagent architecture. En *Pervasive Computing. Springer London*, 259-285. 2010

C.P.A. Agudelo. Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) Aplicadas al Sistema de Control. *Contaduría Universidad de Antioquia*, (39), 143-152. 2016

D.I. Tapia. Sistema multiagente para la gestión y monitorización de rutas de vigilancia. *IEEE Latin America Transactions*, 6(3). 2009

S. Rodríguez. Stereo-MAS: multi-agent system for image stereo processing. En *Bio-Inspired Systems: Computational and Ambient Intelligence. Springer Berlin Heidelberg*, 1256-1263. 2009

**Otros recursos**

Enunciado por parte de Von Neumann de su modelo de programa almacenado. Uno de los grandes acontecimientos para la informática moderna. Recuperado de <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/n/neumann.htm>

Álgebra de Boole. Proporciona una herramienta definitiva para la formalización matemática de los procesos de razonamiento. Recuperado de [http://www.uhu.es/rafael.lopezahumada/descargas/tema3\\_fund\\_0405.pdf](http://www.uhu.es/rafael.lopezahumada/descargas/tema3_fund_0405.pdf)

Álgebra de Frege. Proporciona una herramienta definitiva para la formalización matemática de los procesos de razonamiento. Recuperado de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/14089/1/papelfre.pdf>

Artículo "Computing Machinery and Intelligence" de Alan M. Turing. Primera vez que se planteo la siguiente pregunta: ¿puede pensar una máquina? Recuperado de <http://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>

Varios algoritmos de búsqueda heurística. Recuperado de <http://www.lsi.upc.edu/~bejar/heuristica/inici.html>

El juego de las 20 preguntas. Juego básico basado en la Inteligencia Artificial. Recuperado de <http://y.20q.net/anon-es>



Ejemplo de la Inteligencia Artificial aplicada a <https://www.youtube.com/watch?v=RcCd7aKBqnk>

Ejemplo de la Inteligencia Artificial aplicada al procesamiento del lenguaje natural. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=0XEHva5qytw>

Ejemplo de la Inteligencia Artificial aplicada al reconocimiento de patrones. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=GP3Fj2CZbXQ>

## COMENTARIOS ADICIONALES

La inteligencia humana tiene una **gran capacidad** para resolver **problemas**. Para conseguirlo:

- Analiza los elementos esenciales de cada problema.
- Identifica las acciones que son necesarias para resolverlo.
- Determina cual es la estrategia más acertada para afrontarlo.

Los tres, son rasgos fundamentales que debe tener cualquier entidad inteligente.

Se puede definir la resolución de un problema como el proceso que parte de unos datos iniciales y utiliza una serie de procedimientos, para determinar el conjunto de acciones que llevan a la solución.

Como es evidente, existen muchos tipos de problemas, pero todos ellos tienen elementos comunes que permiten clasificarlos y estructurarlos. Por lo tanto, se pueden resolver de manera automática.

Para resolver problemas de manera automática es necesario, expresar las características de los problemas de una manera formal y estructurada, a través de un lenguaje común que permita definirlos. Por último, hay que diseñar algoritmos para representar estrategias que permitan hallar la solución idónea a los problemas.

Por estos motivos **la resolución de problemas es la raíz de la inteligencia artificial**.