

Docencia Universitaria de *Inteligencia Artificial*

Maite Urretavizcaya

Dpt. Lenguajes y Sistemas Informáticos Facultad de Informática. UPV-EHU.
maite@si.ehu.es

Eva Onaindía

Dpt. Sistemas Informáticos y Computación. Facultad de Informática. UPV
onaindia@dsic.upv.es

Resumen

En este artículo se presentan algunos aspectos de los trabajos docentes desarrollados en el ámbito universitario en temas de Inteligencia Artificial (IA). La conferencia CAEPIA-TTIA'2001 que reunió a docentes e investigadores del área de la IA, organizó una jornada docente paralela a las conferencias. En esta jornada se presentaron 19 ponencias de 14 universidades con una asistencia de 40 docentes de otras tantas universidades. La inquietud docente mostrada tanto por los ponentes, como por los asistentes al evento, evidencian el deseo de compartir información, así como debatir nuevos planteamientos que aborden eficazmente los diferentes aspectos curriculares y pedagógicos-tecnológicos de la enseñanza de la IA. Para conseguirlo se propuso que desde la asociación AEPIA (<http://aepia.dsic.upv.es/>), tanto a través de la revista Inteligencia Artificial (versión electrónica <http://sensei.ieec.uned.es/~bbarros/aepia/revista.shtml>) como del almacén docente (<http://www.aic.uniovi.es/amdia/almacen.html>), se lideraran e impulsaran todas y cada una de las iniciativas de los miembros de la comunidad docente, en particular de los socios de AEPIA, que trabajen a favor de la enseñanza de la Inteligencia Artificial.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Docencia, Revista Inteligencia Artificial, Almacén docente.

1. Introducción

Con la entrada del nuevo milenio es interesante, y sobretodo necesario, asegurar que la docencia impartida en nuestros centros es válida para abordar las necesidades actuales. La rápida evolución de la disciplina "Computer Science" tiene un efecto directo en su enseñanza, afectando tanto a los contenidos como al modo de enseñanza/aprendizaje de los mismos. Desde el punto de vista curricular, es necesario actualizar los contenidos teniendo en cuenta tanto el marco de la disciplina en cuestión como el entorno de cada centro docente particular. Por otro lado, desde el punto de vista pedagógico,

las nuevas tecnologías afectan la puesta en marcha de los temarios de las asignaturas, a través de demostradores, laboratorios experimentales (formales o informales), video conferencias, etc.

Enmarcadas en la Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial, CAEPIA-TTIA'2001, esta iniciativa sobre la docencia de la Inteligencia Artificial (IA) ha sido lugar de encuentro entre la comunidad investigadora y docente (en muchos casos coincidente). Como punto de partida para las ponencias se propusieron los resultados y conclusiones obtenidas en JENU'97 (Jornadas de Enseñanza Universitaria de

Informática- Ponencia IA) [Gómez *et al.* 97] así como las recomendaciones curriculares actuales, realizadas por IEEE y ACM, en el documento **CC2001** [ACM-IEEE 01].

Como fruto de este encuentro hemos querido determinar el temario actualizado de la enseñanza de la IA a nivel introductorio, y difundir las líneas formativas en IA en segundo ciclo (troncales y optativas) y las líneas formativas avanzadas en 3er. ciclo.

Para ello se solicitaron ponencias en varias líneas:

- Enseñanza de la IA a todos los niveles universitarios.
- *Material didáctico* utilizado y reutilizable, especialmente dirigido a la recopilación para su accesibilidad en el almacén sobre la docencia en IA.
- En el ámbito más práctico y de aplicaciones: *Trabajos prácticos* desarrollados; herramientas, lenguajes y/o entornos utilizados.
- "Nuevas tecnologías de Internet" que hagan una IA mucho más práctica, menos teórica y más aplicada.
- Introducción sobre la aplicabilidad de las técnicas de IA en Internet.
- Otras cuestiones de interés que aporten luz a la ardua tarea de formar en Inteligencia Artificial: cómo realizar un adecuado enfoque de las metodologías de agentes en IA, qué nuevos temas se incluirán en los temarios en un futuro cercano, etc.

Se recibieron inicialmente un total de 22 ponencias, de las cuales 19 fueron publicadas en un documento de trabajo (accesible actualmente a través del almacén docente que puede encontrarse en la web <http://www.aic.uniovi.es/amdia/almacen.html>). Se presentaron 17 ponencias de 14 universidades con una amplia audiencia que se acercó en algunos momentos al medio centenar.

Las siguientes secciones están organizadas como sigue: en la sección 2 se presenta una breve visión de la evolución curricular mostrada en las recomendaciones de la ACM-IEEE; también se incluye un apunte sobre la situación en las universidades españolas mostradas en JENU'97, que permita ver una evolución temática curricular a nivel nacional. Seguidamente se muestra un resumen de las aportaciones presentadas en el encuentro docente que se celebró en CAEPIA-TTIA '2001. Estas aportaciones se agrupan en tres líneas de actuación: docencia de IA en el ámbito universitario de estudios en informática, temas específicos de IA y otras cuestiones. La última sección está dedicada a las conclusiones y temas de debate abiertos en la jornada.

2. Referencias Curriculares

El currículum propuesto por ACM-IEEE evoluciona (incluso en el nombre) desde los planteamientos de 1991 al actual de 2001. En la tabla siguiente se muestra el núcleo básico para una posible asignatura de Inteligencia Artificial, en las propuestas Computing Curricula 1991 (CC1991) y Computing Curricula 2001 (CC2001).

CC1991 (core)	CC2001 (core)
AI: Artificial Intelligence and Robotics	IS: Intelligent Systems
AI₁: History and Applications of Artificial Intelligence (<i>3 horas mínimo</i>)	IS₁: Fundamental issues in intelligent systems (<i>1 hora</i>).
<ol style="list-style-type: none"> 1. History, scope, ... 2. Social, ethical, legal, ... 3. Expert systems and shells ... 4. Natural Language. 5. Speech and vision. 6. Robotics and planning. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. History of artificial intelligence 2. Philosophical questions 3. Fundamental definitions 4. The role of heuristic
AI₂: Problems, State Spaces and Search Strategies (<i>6 horas mínimo</i>).	IS₂: Search and Constrain satisfaction (<i>5 horas</i>)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Problems and state spaces ... 2. Basic control strategies ... 3. Forward and backward reasoning 4. Heuristic search 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problem spaces 2. Brute-force search 3. Best-first search 4. Two-player games 5. Constraint satisfaction
	IS₃: Knowledge representation and reasoning (<i>4 horas</i>).
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Review of propositional and predicate logic. 2. Resolution and theorem proving 3. No monotonic inference 4. Probabilistic reasoning 5. Bayes theorem

Tabla1. recomendaciones curriculares ACM-IEEE 1991 y 2001

En este punto del debate conviene conocer la unidad de medida elegida para expresar el tiempo, la **hora**. Los tiempos expresados son siempre los mínimos, pero será apropiado dedicar más tiempo del que aparece reflejado. También es importante señalar que esta dedicación corresponde a una docencia clásica, clase magistral, y que otros estilos pueden ver modificada su duración. Con esta referencia temporal, será más fácil entender las dedicaciones propuestas para el temario expresado en la Tabla 1.

De las sugerencias y actualizaciones en las recomendaciones curriculares de *Computing Curricula 2001*, podemos destacar el cambio cualitativo y cuantitativo en el tema introductorio. Se pasa de una docencia mínima de 3 horas a 1 hora, evitando todas las referencias a áreas de aplicación. En cuanto a los temas de búsqueda, la dedicación es similar (1 hora menos), pero aparece un tema nuevo referente a la satisfacción de restricciones. Finalmente aparece un nuevo módulo de representación de conocimiento y razonamiento (de 4 horas) centrado en aspectos de la lógica, razonamiento no monótono, probabilístico, etc., (considerado conocimiento avanzado en las recomendaciones del 91).

Por otro lado, en la propuesta del 91, los lenguajes LISP y PROLOG se proponían como posibles herramientas en la realización de prácticas de desarrollos de Sistemas Expertos (SE), cuyo objetivo último era establecer una comparación entre dichos lenguajes y los *shells* específicos para la construcción de SE. En las actuales recomendaciones no se mencionan ya estos lenguajes.

En los cursos avanzados y complementarios se cambia la orientación, abandonando la dedicación explícita a la representación basada en reglas y haciendo más hincapié en los aspectos del razonamiento temporal, espacial, incertidumbre, conjuntos borrosos, etc. Además la línea de Sistemas Expertos y utilización de *shells* para desarrollo de SE no aparece (basándose en estas recomendaciones ¿cómo deberían plantearse ahora las asignaturas de Ingeniería del conocimiento-Sistemas basados en el conocimiento? ¿qué evolución presentarían?), así como tampoco el tema de Visión que queda incluido como parte de un nuevo módulo de robótica. Se mantienen las áreas dedicadas a procesamiento de Lenguaje Natural y Aprendizaje, y aparece un módulo nuevo dedicado a un tema clásico de IA, como es la Planificación. Finalmente, como no podía ser de otra manera aparece el módulo dedicado a Agentes.

En cuanto al currículum de las universidades españolas en el 97, éste variaba mucho de unos centros a otros, sin embargo, los contenidos mínimos consensuados [Gómez A. *et al* 97] se muestran en la Tabla 2.

Currículo ideal-1997	
1.	Introducción a la IA 1.1. Definiciones de IA 1.2. Revisión histórica. 1.3. Breve panorámica de áreas de aplicación.
2.	Caracterización de problemas en espacio de estados.
3.	Búsqueda. 3.1. Caracterización 3.2. Búsqueda no informada. 3.3. Búsqueda informada: 3.3.1. Métodos genéricos de resolución. 3.3.2. Búsqueda sin adversarios. 3.3.3. Búsqueda con adversarios.
4.	Representación de conocimientos 4.1. Caracterización 4.2. Lógica 4.3. Sistemas de Producción 4.4. Representaciones Taxonómicas 4.4.1. Redes Semánticas 4.4.2. Marcos

Tabla 2. Currículo ideal mínimo existente en las universidades españolas en 1997.

En mayor o menor medida todas las universidades implicadas en aquel estudio (12 universidades) se ajustaban al perfil ideal expuesto. Se puede observar que los aspectos novedosos que introducen las recomendaciones CC2001 afectan a los contenidos del currículo ideal del año 97 que se presentan en la Tabla 2.

3. Resumen de las Actas

Las ponencias presentadas en el Encuentro de Docencia se agruparon en tres líneas destinadas a tratar distintos aspectos de la docencia en IA:

- La primera línea reúne ponencias sobre la estructura y contenidos de las asignaturas de IA en las titulaciones de Informática.
- La segunda línea concentra aquellos artículos relacionados con temas específicos de la docencia en IA.
- La última línea agrupa diferentes cuestiones: programas de asignaturas de IA en otras titulaciones, programas de doctorado, desarrollo de proyectos fin de carrera en el ámbito de la IA, etc.

Línea 1: Inteligencia Artificial en Informática

Las aportaciones presentadas en esta primera sesión complementan y actualizan las comunicaciones presentadas en JENUI'97, donde se realizó un exhaustivo análisis de los programas de las asignaturas de Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento en un total de 13 Universidades.

Siguiendo esta línea, la Universidad de Murcia [Cadenas *et al.* 01] presenta la estructura y contenidos de un proyecto docente global de IA adaptado a los nuevos perfiles profesionales. Un grupo de 4 asignaturas troncales y obligatorias, componen la base de la formación en Inteligencia Artificial. Las cuestiones prácticas de las asignaturas se abordan de manera global, de tal modo que se realiza una práctica fraccionada en varios años, dependiendo de la asignatura. Además en dicha comunicación se propone una metodología pedagógica mixta mediante la unificación del modelo de aprendizaje por investigación y la utilización de herramientas de apoyo como repositorio de contenidos, foros de discusión, debates, etc.

En otras dos ponencias se presentó los perfiles docentes de asignaturas de Inteligencia Artificial

correspondientes a la Universidad Pontificia de Comillas [Sanz 01] y a la Universidad de La Laguna [Moreno J.A. *et al.* 01]. En la comunicación de la Universidad de Comillas, además de las asignaturas obligatorias y optativas de IA, se hace un repaso detallado sobre cursos de doctorado y temas de tesis actualmente en desarrollo. Para completar su exposición presentan al grupo de investigación ASI (Área de Sistemas Inteligentes): actividades que realizan y proyectos desarrollados con la empresa. Por su parte, en el artículo de la Universidad de la Laguna se presenta claramente el contexto en el que se desarrollan las asignaturas de IA. Se exponen 10 asignaturas de IA impartidas en las diferentes titulaciones informáticas, superior y técnicas, así como otras tres asignaturas impartidas en titulaciones no informáticas.

La Universidad de Málaga presentó dos comunicaciones [Mandow *et al.* 01] [Millán *et al.* 01]. En la primera se analiza “qué” y “cómo” enseñar en IA para presentar finalmente un temario razonado basado en las conclusiones extraídas. La “Ingeniería del conocimiento: un enfoque formal” justifica que la disciplina de Ingeniería del Conocimiento ha de basarse en los conceptos y técnicas ofrecidos por la Lógica y la Teoría de la Probabilidad.

Universidad	Asignatura	Créditos	Contenidos
U. Murcia	Lógica	3+3	Lógica Proposicional y de Predicados. Inferencia en Sistemas Axiomáticos. Inferencia en Sistemas Semánticos. Demostración Automática. Principio de Resolución.
	Sistemas Inteligentes	3+3	Representación de problemas. Métodos básicos de resolución de problemas. Estrategias. Inferencia probabilística. Sistemas inteligentes.
	Inteligencia Artificial	6+3	Heurísticas. Búsqueda. Juegos. SBC. Representación del conocimiento. Incertidumbre. Planificación. Lenguaje Natural. Aprendizaje. Percepción.
	Ingeniería para Sistemas Inteligentes	3+3	Ingeniería del Conocimiento. SBC. Modelado de la experiencia. Gestión de proyectos. Reutilización del conocimiento.
UPC	Introducción a la IA	3+1.5	Representación del conocimiento. Técnicas de resolución de problemas (búsqueda, heurística, juegos y satisfacción de restricciones).
	Técnicas y Métodos de IA	3+1.5	SBC. Tratamiento de Lenguaje Natural.
U. Pontificia Comillas	Ingeniería del Conocimiento	4,5	Adquisición, representación del conocimiento. Incertidumbre.
	Técnicas de IA	4,5	Aprendizaje automático: analógico e inductivo. Conjuntos borrosos. Redes neuronales. Algoritmos genéticos.
U. La Laguna	IA e Ingeniería del Conocimiento	9	Perspectiva histórica. Programación lógica. Representación del conocimiento. Heurística. Construcción S. Expertos.
U. Málaga	IA e Ingeniería del Conocimiento	10,5	LISP. Búsqueda. Juegos. Planificación. Percepción Artificial.
	Ampliación de Ingeniería del Conocimiento	9	Razonamiento proposicional, de primer orden y revisable. Teorías decidibles. Razonamiento aproximado.

Tabla 3. Asignatura(s) troncales/obligatorias de IA en la titulación superior

El departamento LSI de la Universidad Politécnica de Cataluña [Castell *et al.* 01] expuso la estructura general y la organización de las líneas docentes de IA en dicho departamento.

La tabla 3 resume la estructura y principales contenidos de la(s) asignatura(s) troncales/obligatorias de IA en la titulación superior de Informática de las mencionadas universidades.

Línea 2: Temas específicos en la docencia de IA

En esta sección se presentan diversas comunicaciones en temas de: visión artificial, paradigma declarativo a través de Visual Prolog, Redes neuronales y varias propuestas para la enseñanza y aprendizaje de los sistemas basados en agentes.

Dos de los artículos presentan la utilización de herramientas específicas para la realización de trabajos prácticos en el contexto de alguna asignatura de IA. El Dpto. de CCIA de la Universidad de Alicante [Cazorla *et al.* 01] mostró los contenidos que se imparten de visión artificial en las distintas asignaturas de IA del Plan de Estudios de dicha Universidad, así como la utilización de una librería de Java desarrollada por el propio departamento para el desarrollo de las prácticas. Por su parte la Universidad de Huelva [Pavón *et al.* 01] presentó la utilización del entorno de desarrollo Visual Prolog e Internet, enfocados hacia el aprendizaje del paradigma declarativo de programación. Otra de las comunicaciones [Castro *et al.* 01a], de la Universidad Politécnica de Valencia, dio una visión general de la asignatura Redes Neuronales, asignatura optativa que se imparte en 5º curso de la titulación de Ingeniería Informática.

Finalmente, se presentaron varias ponencias entorno a los sistemas basados en agentes. La Universidad de Girona [Acebo *et al.* 01] describe el lenguaje AGENT-0 como plataforma para la simulación de sistemas multiagentes en la docencia y realización de prácticas de Programación Orientada a Agentes. La Universidad Jaume I de Castellón [Coltell *et al.* 01, a] presenta los objetivos, contenido y metodología docente de la asignatura Software Orientado a Agentes dentro del marco de la disciplina Inteligencia Artificial Distribuida. Por último, se escribieron dos ponencias (no presentadas oralmente por falta de tiempo) sobre ejemplos prácticos. El Dpto. de Sistemas Inteligentes Aplicados de la UPM [Alcalá *et al.* 01] escribió una ponencia sobre el desarrollo de un agente web portable para la notificación de determinados

contenidos publicados diariamente en las páginas web del BOE. La ponencia de la Universidad Jaume I [Coltell *et al.* 01, b] trata de un sistema basado en arquitectura Multi-agentes para el cálculo del riesgo cardiovascular.

Línea 3: Otros aspectos de la Inteligencia Artificial

En este grupo final de ponencias se presentaron programas de asignaturas relacionadas con la IA en otras titulaciones distintas de la Informática, programas de doctorado de diversas universidades, un artículo sobre gestión de proyectos y otro sobre creatividad e IA.

El artículo presentado por el Dpto. de Sistemas Informáticos y Computación de la UPV [Carrascosa *et al.* 01] para la Licenciatura en Documentación, muestra una introducción a las técnicas de la IA así como su aplicación al área documental. Los aspectos docentes de la asignatura IA en la Licenciatura de Matemáticas de la Universidad de La Rioja se muestran en [Matas 01], donde los temas elegidos tienen una aplicación directa de conceptos matemáticos (razonamiento probabilístico, redes bayesianas, etc.).

Se presentaron dos artículos con programas de doctorado de IA. La UPC [Vilá *et al.* 01] mostró las diferentes fases del nuevo programa de doctorado: cursos, proyecto de investigación y trabajo de tesis. Los cursos de doctorado se establecen en cuatro líneas: aprendizaje/sistemas adaptativos, lenguaje natural, razonamiento y “soft computing”. La UPV [Castro *et al.* 01b], presenta un amplio programa en temas de reconocimiento de formas, Inteligencia Artificial, Tecnologías del Habla e Informática Gráfica. Finalmente, el grupo GruSMA de la Universidad Rovira i Virgili [Moreno A. *et al.* 01] presenta una metodología de trabajo para la realización de Proyectos Final de Carrera en el área de Sistemas Multi-Agente para alumnos de Ingeniería Informática. Con esta metodología han desarrollado varios trabajos de PFC y muestran los resultados y valoración de la experiencia.

Finalmente, y relacionado con el desarrollo de aspectos pedagógicos en la Universidad de La Laguna, [Brito 01] analiza la incorporación de técnicas creativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la IA. La escritura creativa, los mapas mentales o la utilización de analogías y caja de ideas pueden ser herramientas útiles para mejorar las capacidades y habilidades creativas en la búsqueda y desarrollo de soluciones.

4. Debate y Conclusiones

Este artículo presenta una pequeña muestra de la gran labor que se realiza en las aulas al impartir asignaturas de IA. Los trabajos presentados en CAEPIA-TTIA'2001 se agruparon inicialmente en tres líneas de debate: la IA en docencia informática, temas específicos de IA y otras consideraciones como la IA en entornos no informáticos y 3er. ciclo. En cuanto a la IA en titulaciones de informática, se contó con las aportaciones de cinco universidades. Sus propuestas sentaron las bases de un debate interesante en cuanto a la evolución y futuro de la docencia en IA. Otro aspecto que tuvo buena acogida fueron las presentaciones de temas específicos tales como visión artificial, paradigma declarativo, plataforma para simulación de agentes, etc. Estos trabajos pueden ser el núcleo de un repositorio docente que sirva al resto de la comunidad como base para la organización de cursos, seminarios, charlas, etc.

Por último, la línea de otros aspectos de la IA fue un pequeño cajón de sastre que evidenció la pluralidad de aspectos interesantes a tratar en la docencia de la IA. La docencia de la IA en ámbitos no informáticos, como la documentación o las matemáticas, atrajo el interés de los participantes y quedó patente la necesidad de su aprendizaje. Por otro lado la oferta de cursos de tercer ciclo, así como los trabajos desarrollados por los grupos de investigación en el área, nos permitirá crear un "mercado oferta-demanda" de asignaturas y profesorado especializado, de tal modo que podamos "rentabilizar" los cursos y experiencias, bien a través de video conferencia, bien a través de cursos presenciales o bien mediante la formación de profesorado.

Los trabajos ya están sobre la mesa y el debate debe proseguir. Es hora de completar al menos, la información docente en los aspectos trabajados en la jornada. Para ello es necesario mantener activo, actualizado y completo, el almacén sobre temas de docencia en Inteligencia Artificial (<http://www.aic.uniovi.es/amdia/almacen.html> liderado por Antonio Bahamonde). Desde aquí hacemos un llamamiento a toda la comunidad docente para promover en sus centros iniciativas que ayuden a difundir, debatir y solucionar la problemática de la docencia de la Inteligencia Artificial, así como hacer públicos las soluciones, material y propuestas a través del almacén docente. La información de los planes de estudios, material bibliográfico, exámenes, etc. necesitan actualizarse. Una buena idea es contar con personas responsables en cada centro que mantengan páginas web actualizadas sobre los diferentes temas.

Otra cuestión que surgió en el debate final es la posibilidad de hacer públicos los documentos de Proyectos Docentes generados por los miembros de la comunidad universitaria en el momento de presentarse a sus plazas. Las memorias docentes son trabajos valiosos para el resto de la comunidad, ya que en ellos se tratan aspectos tanto desde el punto de vista del contexto universitario como del contexto docente. En ellos se resumen claramente el estado de las universidades, los planes de estudio, los temarios y sus dedicaciones, etc. Al igual que antes es deseable establecer enlaces de interés a páginas de las universidades que tuvieran este material público o incluirlos directamente en alguno de los apartados del almacén docente.

Para finalizar queremos insistir en la voluntad de la asociación de impulsar y liderar todas y cada una de vuestras inquietudes e iniciativas. El objetivo fundamental es el de mantener una actividad y dinamismo continuos entre todos los miembros de la comunidad docente. Por ello se ha creado una nueva sección en la revista¹ para dedicarla a temas docentes: artículos de divulgación, artículos de opinión sobre nueva bibliografía, software y herramientas para desarrollo de prácticas, apartados de debate, etc. Además se tendrá puntual información sobre las novedades del almacén docente y la información relevante de los centros.

Agradecimientos

Desde estas líneas queremos agradecer a todo el comité organizador de CAEPIA-TTIA'2001 por su dedicación, entusiasmo y bien hacer. Especialmente queremos agradecer a Antonio Bahamonde y Ramiro Varela, por su gran labor de organización y coordinación, así como a los web master que atendieron siempre a todas las sugerencias, actualizaciones y modificaciones propuestas. Nuevamente a Antonio Bahamonde por su gran labor en el mantenimiento del almacén docente y a Federico Barber y Beatriz Barros por atender rápidamente a las necesidades de actualización electrónica de la revista.

Referencias

[Acebo *et al.* 01] Acebo E. y Muntaner E. Una Plataforma para la Simulación de Sistemas Multiagente Programados en AGENT-0.

¹ Para cualquier duda, envío de trabajos o referencias web *dirigirse* a ia_docencia@si.ehu.es (responsable Maite Urretavizcaya).

- ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20II/6.WD-II.pdf
- [ACM-IEEE 01] Computing Curricula 2001. Report No. 0003263. Final Draft, December 15, 2001 <http://www.computer.org/education/cc2001/final>
- [Alcalá *et al.* 01] Alcalá J., Arroyo A. y Serradilla F. Diseño y primeras experiencias en un agente web portable para revisión de contenidos en el Boletín Oficial de Estado. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20II/8.WD-II.pdf
- [Brito 01] Brito J. Aplicación de Técnicas de desarrollo de la creatividad en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Inteligencia Artificial. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20I/2.WD-I.pdf
- [Cadenas *et al.* 01] Cadenas J.M.; Hernández L.D., Martín F; Palma J.; Paniagua, E. Un proyecto docente global de IA en la Universidad de Murcia, en respuesta a los nuevos perfiles profesionales. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20I/3.WD-I.pdf
- [CAEPIA-TTIA 01] IX Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial- IV Jornadas de Transferencia Tecnológica de Inteligencia Artificial. Palacio de Congresos. Gijón 2001
- [Carrascosa *et al.* 01] Carrascosa C., Julián V, Botti V. La inteligencia Artificial en la Licenciatura en *Documentación* ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20III/1.WD-III.pdf
- [Castell *et al.* 01] Castell N., Vilá Ll. y Sánchez M. Líneas docentes de IA en el departamento LSI de la UPC. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20I/4.WD-I.pdf
- [Castro *et al.* 01a] Castro M.J. y Casacuberta F. Enseñanza de Redes Neuronales Artificiales ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20II/3.WD-II.pdf
- [Castro *et al.* 01b] Castro M.J., Onaindia E. y Vidal E. Programa de doctorado RFIA, Reconocimiento de Formas e Inteligencia Artificial ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20III/3.WD-III.pdf
- [Cazorla *et al.* 01] Cazorla M., Colomina O., Compañ P., Escolano F. y Zamora J.L. Prácticas de visión artificial en Java. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20II/4.WD-II.pdf
- [Coltell *et al.* 01,a] Coltell O. y Chalmeta R. Inteligencia Artificial e Ingeniería del Software para el Desarrollo de Sistemas Multiagente ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20I/6.WD-I.pdf
- [Coltell *et al.* 01,b] Coltell O., Martí R., Frigols A., Corrella D. y Ordovás J.M. Sistema para el cálculo del riesgo cardiovascular en estudios de epidemiología genética basados en arquitecturas Multiagentes. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20II/7.WD-II.pdf
- [Gómez *et al.* 97] Gómez A. y Montes C. Enseñanza de Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento. Inteligencia Artificial, num.3 <http://aepia.dsic.upv.es/revista/numeros/No3.htm>
- [Mandow *et al.* 01] Mandow L. y Pérez de la Cruz J.L. “QUÉ” y “CÓMO” enseñar en inteligencia artificial. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20I/1.WD-I.pdf
- [Matas 01] Matas E.J. Aspectos docentes de la asignatura Inteligencia Artificial del plan de estudios de la licenciatura de Matemáticas en la universidad de la Rioja ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20III/2.WD-III.pdf
- [Millán *et al.* 01] Millán E. y Pérez de la Cruz J.L. Ingeniería del conocimiento: un enfoque formal. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20I/5.WD-I.pdf
- [Moreno A. *et al.* 01] Moreno A. y Valls A. GrusMA: Grupo de trabajo en Sistemas Multi-Agentes ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20III/5.WD-III.pdf
- [Moreno J. *et al.* 01] Moreno J.A., Moreno J.M., Caballero P., García P., Pérez F. y Sánchez E. Docencia de IA en la Universidad de la Laguna ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20II/2.WD-II.pdf
- [Pavón *et al.* 01] Pavón N. y Peregrín A. VISUAL PROLOG: el lenguaje básico para el desarrollo y prueba de prototipos propios del campo de la IA. ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Sesion%20II/5.WD-II.pdf

[Sanz 01] Sanz M.A. La inteligencia Artificial en la docencia e investigación de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería-ICAI de la Universidad Pontificia de Comillas
ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Session%20II/1.WD-II.pdf

[Vilá *et al.* 01] Vilá Ll., Castell N. y Cortés U. El nuevo programa de doctorado de IA de la U.P.C.
ftp://ftp.aic.uniovi.es/Docencia_IA/Ponencias/Session%20III/4.WD-III.pdf