

Aplicando Técnicas de Mejora de la Enseñanza de la Inteligencia Artificial en la Licenciatura en Documentación

Carlos Carrascosa, Vicente Julián, Miguel A. Salido

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación

Universidad Politécnica de Valencia

46020 Valencia

e-mail: {carrasco, vinglada, msalido}@dsic.upv.es

Resumen

La mejora en la enseñanza es un aspecto que todos los docentes se plantean. La posible mejora en la impartición de una asignatura concreta puede ser obtenida por diversos cauces. En la asignatura Sistemas de Representación y Procesamiento Automático del Conocimiento (SRP) de la Licenciatura en Documentación de la Facultad de Informática en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) se ha previsto un programa de actividades para replantear los métodos docentes de la asignatura. El contenido fundamental de esta asignatura consiste en una vista panorámica donde presentar diferentes tópicos de la Inteligencia Artificial como métodos de representación y procesamiento automático del conocimiento.

1. Introducción

Debido a la juventud de la licenciatura en Documentación es imposible hablar de contenidos clásicos dentro de las asignaturas que conforman dicha titulación. Sin embargo, en el caso de la asignatura Sistemas de Representación y Procesamiento Automático del Conocimiento (SRP), teniendo en cuenta la orientación hacia el campo de la inteligencia artificial que se le ha dado, sí que es posible el estudio de esta materia desde una orientación puramente informática. No hay que olvidar que en general el bagaje de conocimientos previos con que el alumno accede a dicha asignatura puede ser muy limitado, debido al hecho de que

la carrera en la que se encuentra esta asignatura no corresponde con una de corte puramente informático. De esta manera, la orientación de esos temas no puede ser exactamente la misma que la que se utilizaría en ese otro tipo de asignaturas, ni la forma de impartirla, puesto que la base teórica de estos alumnos es limitada en este campo.

Un aspecto a destacar de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) es el esfuerzo realizado en los últimos años en analizar los aspectos más deficitarios del sistema educativo vigente y tomar medidas orientadas a fomentar y subsanar, en lo posible, estos déficits. Entre ellos destaca la puesta en marcha de un ambicioso proyecto, conocido como proyecto EUROPA (Una Enseñanza ORientada al APrendizaje), para la mejora integral de la enseñanza y el aprendizaje. Este proyecto es fruto de la evolución de proyectos anteriores. La forma de abordar el cometido del proyecto se concreta en cinco programas de actuación, entre los que se encuentra el programa de Ayuda a la Mejora de la Enseñanza (AME), para favorecer sinergias entre cada centro y los departamentos que imparten docencia en él. Dentro de este proyecto existen distintos subproyectos, entre los que se encuentran:

- AME-2 (Nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje): el cual trata de incentivar la implantación de métodos de enseñanza-aprendizaje orientados a una mayor participación activa del alumnado

| Técnica | Actividad del profesor | Actividad del alumno |
|----------------------------------|---|--|
| Lección Magistral | Planificación | Atención en clase Participación |
| | Desarrollo estructurado | |
| | Evaluación | |
| Método de la pregunta | Planificación | Participa Se convierte en un elemento activo |
| | Estudio del momento adecuado | |
| Resolución de problemas en grupo | Planificación previa | Discute Trabaja en grupo |
| | Presentación del problema | |
| | Orientación | |
| | Seguimiento | |
| Contrato de aprendizaje | Evaluación | Discute Trabaja en grupo |
| | Presenta objetivos | |
| | Orienta trabajo | |
| | Seguimiento | |
| Tutorización | Técnicas de evaluación | Planifica Participa y pregunta |
| | Planificación y estructuración de las tutorías | |
| | Seguimiento continuo | |
| | Evaluación personalizada | |
| Prácticas de laboratorio | Realización de boletines | Participación Planificación a medio plazo de su trabajo Trabajo en grupo |
| | Realización de seminarios de iniciación a la tecnología necesaria | |
| | Evaluación continuada de las prácticas | |
| | | |

Figura 1: Técnicas y actividades de mejora planificadas

- AME-3 (Mejora de los sistemas de evaluación): en este caso consiste en incentivar la implantación de sistemas de evaluación del rendimiento del alumnado que se aproxime a la evaluación continua multicriterio. Teniendo en cuenta todas las actividades que lleva a cabo.

Para el caso que nos ocupa, esto es, la asignatura SRP de la Licenciatura en Documentación de la Facultad de Informática en la UPV, se ha desarrollado un proyecto, concedido recientemente, encaminado a mejorar todos los aspectos previstos en estos dos subproyectos. Básicamente los objetivos que se persiguen son los siguientes:

- Reestructuración de las clases magistrales estudiando la incorporación de técnicas alternativas como resolución de problemas en pequeños grupos, empleo del método de

la pregunta, debates, pequeños foros, estudio de pequeños casos, etc.

- Reestructuración de las prácticas de modo que fortalezcan en mayor medida el proceso de aprendizaje ya que se ha detectado cierto distanciamiento entre las prácticas y la teoría. Para ello se plantea el dar un peso importante en la evaluación a las nuevas prácticas a desarrollar.
- Empleo de nuevas metodologías en el proceso enseñanza-aprendizaje como la metodología de aprendizaje autodirigido de los contratos de aprendizaje, mediante el desarrollo de un pequeño proyecto de trabajo guiado a lo largo de casi la totalidad del curso realizado por los alumnos en grupo.
- Utilización del acción tutorial como mecanismo de seguimiento de los diferentes trabajos, de tal forma que se pueda emplear la tutoría como docencia en sí.

- Cambios en el sistema de evaluación dando un mayor peso al trabajo en grupo realizado por el alumno. Se establece por tanto la necesidad de técnicas para medir el grado de esfuerzo y dedicación del alumno en el grupo para poder ser evaluado correctamente.

En la figura 1 se recogen el conjunto de diferentes técnicas a aplicar para la consecución de los objetivos anteriores. Para el desarrollo de este proyecto de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de los métodos de evaluación se ha pensado en un plan a corto y medio plazo para la incorporación de todos los elementos necesarios que permitan el cumplimiento de los objetivos marcados. De esta forma, desde un punto de vista temporal, se plantea lo siguiente:

- Estudio y aplicación de la técnica de contrato de aprendizaje en el actual curso académico.
- Estudio e incorporación gradual a lo largo de como mínimo dos cursos académicos de nuevas técnicas alternativas a la lección magistral en las clases de teoría, estableciendo mecanismos de evaluación de las mismas al finalizar el primer curso académico.
- Reestructuración para el siguiente curso académico del programa de prácticas, para ello se necesitarán recursos humanos y técnicos.
- Incorporación de las tutorías de grupo e individualizadas de forma más pausada, realizando una prueba este curso académico para evaluar el método (fundamentalmente estudiar la respuesta del alumno) e incorporándolo totalmente el siguiente curso académico.

A continuación se presenta el contenido que se le ha dado a la asignatura siguiendo las pautas comentadas en el proyecto de mejora del aprendizaje.

2. Enfoque de la asignatura SRP

Teniendo en cuenta la orientación que se pretende dar a la asignatura en función de su contexto y el carácter introductorio de sus contenidos, los objetivos principales de la asignatura son los siguientes:

- Introducción a la disciplina de la Inteligencia Artificial, su historia, su presente y su futuro, qué se puede esperar de ella, así como la relación de la inteligencia artificial con otras disciplinas.
- Estudio introductorio de las técnicas básicas de IA como métodos de representación y procesamiento automático del conocimiento.
- Uso práctico de la IA, queriendo orientar estos conocimientos al campo de la Documentación.

En los siguientes puntos se presenta la propuesta de contenidos de la asignatura (teóricos y prácticos) ajustándose a los objetivos de la misma y a los del proyecto de mejora.

3. Teoría

La parte de teoría de la asignatura “Sistemas de Representación y Procesamiento Automático del Conocimiento” se distingue entre dos partes bien diferenciadas en contenidos, forma de trabajo y evaluación. La primera de ellas es la que imparten los profesores de la asignatura como clases de teoría, con los contenidos que se detallarán a continuación y cuya evaluación se realizará por medio de un examen final. La segunda de ellas es la formada por un pequeño proyecto de trabajo guiado realizado por los alumnos en grupo (usando la metodología de aprendizaje autodirigido de los contratos de aprendizaje). El contenido de estos trabajos versará sobre la aplicación de alguna técnica de IA en el campo de la documentación, y cuya evaluación dará lugar al 50% de la nota de teoría (la nota del examen anterior da el otro 50%).

3.1. Clases de Teoría

A continuación se presenta una descripción de cada uno de los temas que constituyen esta parte de la asignatura. Los contenidos de las clases de teoría se dividen en dos bloques: el primero se centra en los conceptos clásicos de la Inteligencia Artificial, mientras que el segundo se dedica a la exposición de diferentes técnicas actuales de la Inteligencia Artificial, orientado a su uso en la documentación.

Para un mayor detalle de los contenidos referirse a [Carrascosa 2001].

3.1.1. La Inteligencia Artificial Clásica

Esta primera parte del bloque de clases de teoría presenta una introducción a un conjunto de métodos de representación del conocimiento y resolución de problemas considerados como clásicos en la Inteligencia Artificial. En concreto, esta parte está formada por los siguientes temas:

- Tema 1: Introducción a la Inteligencia Artificial:
Breve introducción al concepto de Inteligencia Artificial junto con un repaso a la historia de la IA. El tema concluye con la exposición de las diferentes áreas en las que se divide la IA, junto a los diferentes tipos de aplicaciones de las técnicas de la IA haciendo especial hincapié en aquellas dentro del ámbito de la documentación.
- Tema 2: Representación del Conocimiento en Inteligencia Artificial:
Este tema es el núcleo de esta parte de la asignatura por contenidos y por duración. En él se presenta la problemática de la representación del conocimiento junto con un conjunto de aproximaciones en grado creciente de complejidad:
 - La lógica (proposicional y de predicados).
 - Los sistemas basados en reglas (viendo distintas configuraciones

según la forma de representar los hechos).

- Los sistemas de representación estructurados (redes semánticas y *frames*).
- Tema 3: Sistemas Basados en el Conocimiento: Sistemas Expertos:
Introducción a los Sistemas Basados en el Conocimiento y los Sistemas Expertos, prestando especial atención a las características funcionales y estructurales de los mismos. También se incluye en este tema una breve descripción de metodologías de desarrollo de Sistemas Expertos, así como algunas áreas de aplicación tales como planificación, diagnosis, control, ...

3.1.2. Ejemplos de Técnicas de IA de Relevancia Actual

Este tema comprende un conjunto de introducciones a una serie de técnicas avanzadas de Inteligencia Artificial de aplicación al campo de la documentación. De esta manera el tema se estructura en cuatro apartados. Cada uno de estos apartados se centra en una de estas técnicas.

Sistemas de *Blackboard*

Se presenta este modelo de resolución de problemas como una generalización de los sistemas de producción. Además se describe su estructura y diversas variaciones de acuerdo a las distintas arquitecturas de control posibles. Posteriormente se presenta un ejemplo de una arquitectura de Sistemas de *Blackboard* (BB1). El apartado concluye con la presentación del diseño de una aplicación meta-buscador usando el modelo de *blackboard*.

Agentes Inteligentes

Se introduce el concepto, diversas arquitecturas o aproximaciones distintas y algunas aplicaciones, prestando especial interés en aquellas de carácter documental o de gestión de información.

Redes Neuronales Artificiales

Se introduce este modelo de computación subsimbólica, indicando sus principales características y múltiples aplicaciones en multitud de campos (incluido el de la Documentación).

Algoritmos Genéticos

Se presenta este modelo de computación subsimbólica, indicando su esquema general y principales aplicaciones en el campo de la Documentación.

3.2. Trabajos Guiados

Una de las partes más importantes de la asignatura (como se refleja en el porcentaje de la nota final que le corresponde) la comprende el trabajo final que deben realizar los alumnos. Este trabajo se realiza durante gran parte de la mitad del cuatrimestre, y su objetivo es ver casos reales (en aplicaciones o líneas de investigación abiertas) de la aplicación de técnicas de IA al campo de la Documentación.

En la realización de este trabajo se trata de establecer un aprendizaje autodirigido [Knowles 1975], el cual es un método en el que el estudiante asume la iniciativa en el diagnóstico de sus necesidades de aprendizaje, la formulación de los objetivos, la elección y búsqueda de los recursos humanos y materiales para el aprendizaje, selecciona las estrategias para aprender mejor y evalúa los resultados obtenidos con la ayuda del profesor que actúa como proveedor y recurso de este tipo de aprendizaje.

Una de las técnicas de aprendizaje autodirigido es la de los *contratos de aprendizaje*. Esta técnica ayuda a organizar de forma más eficiente el aprendizaje, induce a los alumnos a ser más creativos a la hora de identificar los recursos de aprendizaje y desarrollar estrategias de

aprendizaje, y los fuerza a obtener mayores evidencias de sus logros. Además, se puede utilizar en cualquier área de conocimiento. El contrato de aprendizaje es un medio de reconciliar los requerimientos impuestos por las instituciones y la sociedad con la necesidad de los que aprenden de realizar dicho proceso de forma autodirigida. Esta técnica les permite mezclar estos requerimientos con sus propios objetivos personales para elegir sus propios caminos para lograrlos, y medir su propio progreso. El contrato de aprendizaje hace visible por tanto las responsabilidades mutuas del estudiante, el profesor y la institución.

De esta manera, en una sesión a mediados de cuatrimestre, se les propone a los alumnos que formen grupos de un máximo de 5 personas y se les presenta una serie de posibles temas para los trabajos. Ésta no es una lista cerrada, sino que se les da la opción a los alumnos para que propongan ellos un tema para su trabajo (que los profesores de la asignatura deben juzgar si es adecuado o no a la temática de la misma). En la presentación de los trabajos propuestos se les entrega a los alumnos un documento con una breve explicación de cada uno junto a una pequeña bibliografía.

Una vez transcurridas unas 4 semanas desde que se decidió la composición de los grupos y se repartieron los temas de los trabajos, se realiza una sesión en la que los grupos presentan un índice preliminar del trabajo a realizar, y discuten con los profesores de la asignatura el enfoque a dar a dicho trabajo. En ese momento se establece el contrato entre los alumnos y el profesor. En el contrato se debe dejar claro los componentes del grupo de trabajo y cuáles van a ser los objetivos concretos del trabajo a realizar (mediante un proceso de negociación con el profesor). Además, hay que describir cómo se planea obtener esos objetivos, especificando los recursos a utilizar (a lo que el profesor también puede ayudar).

Por último, la/s última/s sesión/es de la asignatura se dedica/n a la exposición oral de los trabajos. Para ello, los profesores de la

asignatura deciden in-situ el orden y la/s persona/s dentro del grupo que debe/n exponer el trabajo.

| HOJA EVALUACIÓN TRABAJO | | | |
|---|-------------------|-------------|-------------|
| Título: | | | |
| Componentes: | | | |
| Memoria entregada: SI NO / Disco entregado: SI NO | | | |
| <i>Concepto</i> | <i>Comentario</i> | <i>Nota</i> | <i>Peso</i> |
| Calidad Presentación HTML | | | 0.05 |
| Ajuste al tema | | | 0.1 |
| Calidad Presentación Oral | | | 0.15 |
| Calidad Presentación Trabajo escrito | | | 0.05 |
| Calidad Información Contenida | | | 0.1 |
| Calidad Estructuración | | | 0.1 |
| Claridad en las explicaciones | | | 0.1 |
| Bibliografía | | | 0.1 |
| Aportaciones Propias | | | 0.15 |
| Valoración general | | | 0.1 |
| NOTA FINAL | | | |

Figura 2: Hoja de Evaluación del Trabajo en grupo.

Después de cada exposición la audiencia puede realizar las preguntas que se consideren oportunas.

Para evaluar estos trabajos se utiliza una hoja que recoge todos los factores que se tienen en cuenta (figura 2):

4. Prácticas

El planteamiento de las prácticas en la asignatura tiene en cuenta los siguientes puntos:

- Dar a conocer una herramienta como KAPPA, cuyas características resultan bastante novedosas al tipo de alumno al que va dirigido.
- Que el alumno practique el desarrollo de problemas de representación cuya explicación se ha realizado en teoría.

- Demostrar la utilidad y aplicación de los conceptos teóricos mediante el desarrollo de un problema relativamente complejo cercano a la realidad.

Sistemas de Representación y Procesamiento Automático del Conocimiento

(1ª Parte) La Inteligencia Artificial (IA):

- Tema 1: Introducción a la IA
- Tema 2: Representación del conocimiento en IA
- Tema 3: Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC)
- Tema 4: Áreas de la IA: Ejemplos de investigación actual.

(2ª Parte) La IA en Documentación:

- Temas de los trabajos del presente curso
- Trabajos de cursos anteriores

Enlaces de Interés Prácticas

Presentación de aplicaciones de la IA en documentación

Presentación de la asignatura

Por favor, envía tus comentarios a [Carlos Canasosa Casamayo](#) y [Vicente Javier Julián Inglada](#).
Este documento fue actualizado el 04/02/2002.

| |
|---|
| SRP |
| (1ª Parte) La Inteligencia Artificial (IA): |
| (2ª Parte) La IA en Documentación: |
| Prácticas |

Figura 3: Página web principal de SRP

El programa de prácticas de la asignatura se organiza en tres grandes bloques de sesiones (cada sesión equivale a dos horas de laboratorio):

- 1er Bloque: Iniciación a la herramienta KAPPA. Sesiones donde se pretende que el alumno se inicie en el uso de dicha herramienta. El objetivo principal de este bloque de prácticas es que el alumno pueda disponer a través de una serie de sesiones de la base necesaria para poder entender y

utilizar KAPPA. Este bloque se estructura como si fuese un seminario, donde se plantean ejemplos sencillos y se plantean al alumno pequeños problemas a resolver, de tal forma que se habitúen al empleo de la herramienta.

- 2º Bloque: Desarrollo de sistemas de marco (frames). En este bloque se plantea un problema más complejo al alumno de representación de información. Mediante el empleo del modelo de frames visto en

teoría y la herramienta KAPPA los alumnos, en grupos de máximo dos personas, deben entregar una implementación de una estructura de frames que de solución al problema planteado. Este bloque es evaluado y la nota obtenida cuenta para la evaluación final.

- 3er Bloque: Desarrollo de un pequeño sistema experto. De forma similar al bloque anterior, el alumno debe realizar una implementación en KAPPA de un pequeño sistema experto relacionado con el área documental, desarrollando reglas y métodos que crean oportunos, también se les exige una interfaz gráfica empleando las utilidades que ofrece KAPPA en este aspecto. Este bloque también es evaluado y su peso es mayor que el bloque anterior.

El motivo de emplear KAPPA como herramienta en el curso es debido a su sencillez de uso y a su interfaz gráfico, el cual facilita notablemente la visualización de las estructuras de frames.

5. Página Web de SRP

La asignatura SRP tiene disponible una página web donde el alumno durante el curso dispone de toda la información necesaria de la asignatura. Además la página web dispone de un link donde se encuentra un histórico de los trabajos que antiguos alumnos llevaron a cabo en cursos anteriores para tener una base de referencia para sus trabajos. Esta página tiene una estructura clara y ordenada con el objetivo de que el alumno encuentre la información que necesite, como los contenidos de la asignatura por temas, con referencias útiles para cada tema, información de los profesores que imparten la

materia, etc. En la Figura 3 se presenta el portal de entrada de la asignatura.

6. Futuros Cambios

Lo expuesto hasta aquí corresponde a los contenidos de la asignatura para el actual curso académico. Para el siguiente curso se tiene previsto realizar una serie de modificaciones que afectarán básicamente a dos aspectos:

- Clases de teoría:
Está previsto realizar los cambios oportunos al temario para dar cabida a una introducción al *aprendizaje* y al *data mining*.
- Prácticas:
Aunque el contenido de la parte teórica seguirá siendo muy superior al de la parte práctica, se tratará de realizar importantes ajustes al contenido de esta última parte entre los que destacan el añadir / cambiar la herramienta a utilizar, para lo cual se está estudiando el empleo de la herramienta ZEUS. Ésta es una herramienta creada por British Telecom para el desarrollo de sistemas multiagente que ya se utiliza para presentar diversos ejemplos en varios temas de las clases de teoría.

Bibliografía

[Knowles 1975] Knowles, M. S. "Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers". N. Y. Cambridge Book Company. (1975).

[Carrascosa 2001] C. Carrascosa, V.J. Julián, V. Botti. La Inteligencia Artificial en la Licenciatura en Documentación. Actas del Encuentro sobre Docencia en Inteligencia Artificial, Gijón. p. 131-138. 2001.