

# RECUPERACIÓN PERSONALIZADA DE RECURSOS EDUCATIVOS

**Ana Casali, Claudia Deco, Cristina Bender**

Departamento de Sistemas e Informática  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
Universidad Nacional de Rosario  
(2000) Rosario, Argentina  
Tel (+ 54 341) 4802649 int. 141  
{acasali, deco, bender}@fceia.unr.edu.ar

**Regina Motz**

Instituto de Computación,  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de la República  
Montevideo, Uruguay  
rmotz@fing.edu.uy

## CONTEXTO

Esta línea de I+D se está llevando a cabo a través de proyectos de la Universidad Nacional de Rosario, de la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santa Fe, y de un proyecto latinoamericano.

Los PIDs de la UNR involucrados son:

- [PID UNR ING125] *Búsqueda en Bases de Datos de Texto*, dirigido por Claudia Deco. (2007-2010)
- [PID UNR ING245] *Sistemas de agentes de software, para actuar en ambientes dinámicos e inciertos*, dirigido por Ana Casali. (2008-2009)

El proyecto de la provincia de Santa Fe es

- [PID SF 219308] *Sistema de apoyo al docente en la búsqueda y preparación de material didáctico para la enseñanza de las ciencias en las escuelas santafesinas*, dirigido por Ana Casali (2009)

El proyecto latinoamericano es:

- [LACCIR RFP2008] *JARDIN: Just an Assistant foR instructional DesIgN*, financiado por The Latin American and Caribbean Collaborative ICT Research (LACCIR), Microsoft, compuesto por integrantes de universidades de Uruguay, Brasil, Argentina, Ecuador y México, dirigido por Regina Motz (2009).

## Resumen

Esta línea de investigación trata el problema de la recuperación personalizada inteligente de recursos de aprendizaje. Tiene como objetivo diseñar e implementar un sistema de recomendación que ayude a un usuario a encontrar los recursos educativos electrónicos que le sean más apropiados de acuerdo a sus necesidades y preferencias. Como hipótesis de trabajo se considera que se tienen diferentes repositorios de objetos de aprendizaje, donde cada objeto tiene metadatos descriptivos. Se propone utilizar estos metadatos para recuperar aquellos objetos que satisfagan no sólo el tema de la consulta, sino también el perfil de usuario, teniendo en cuenta sus características y

preferencias. Esto engloba el establecimiento de una estrategia de búsqueda adecuada y la definición de metadatos educacionales adecuados. También abarca el diseño de una arquitectura multiagente acorde a las diferentes funcionalidades del sistema y las arquitecturas de los agentes que la componen. Mediante la implementación de un prototipo se espera poder experimentar la arquitectura del sistema y la metodología de la recuperación propuesta.

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el dominio de la educación existe gran cantidad y diversidad de material que puede ser utilizado en la enseñanza y que constituye una importante contribución al proceso enseñanza-aprendizaje. Se conoce como Objeto de Aprendizaje a todo recurso digital que apoya a la educación y que puede ser reutilizado. El concepto de Objeto de Aprendizaje (Learning Object) abarca principalmente a un conjunto de materiales digitales los que como unidad o agrupación permiten o facilitan alcanzar un objetivo educacional. Algunos ejemplos de recursos digitales incluyen a textos, imágenes, cortos de video o audio, pequeñas aplicaciones Web, páginas Web completas que combinen texto, imágenes y otros medios de comunicación, entre otros.

En particular, con el desarrollo de la Web y su utilización masiva, se tiene una amplia gama de posibilidades de acceso a material útil e interesante para ser empleado tanto por un alumno que desea aprender un tema, como por un docente que desea preparar material didáctico. Sin embargo, se advierte una sobrecarga de información que obliga a estos usuarios a explorar espacios excesivamente densos, convirtiendo la selección de la información que les interesa en una tarea tediosa, que insume mucho tiempo y que es difícil de realizar sin la asistencia de herramientas de búsqueda intuitiva y eficiente. La recuperación de este tipo de material, por lo general se realiza en la Web a través de buscadores. Pero no siempre el resultado es el esperado por el usuario si la búsqueda se realiza sólo considerando palabras claves, porque un material recuperado no es el adecuado para todos los usuarios. Esto se debe a que los usuarios poseen distintas características y preferencias personales, que deberían también ser consideradas en el momento de la búsqueda.

En los últimos años, los sistemas recomendadores surgen para ayudar a resolver este tipo de problema puesto que son capaces de seleccionar, de forma automática y personalizada, el material que mejor se adapte a las preferencias o necesidades de un usuario. El uso de los sistemas multiagentes se ha incrementado para abordar el desarrollo de sistemas distribuidos complejos y en particular, se ha utilizado para el desarrollo de sistemas recomendadores. Esta tecnología de agentes es importante a la hora de modelar diferentes características que se espera de estos sistemas como por ejemplo: generar y considerar el perfil del usuario, inferir y agregar información proveniente de fuentes heterogéneas y distribuidas, obtener sistemas escalables, abiertos y seguros, y realizar la tarea requiriendo la menor intervención de las personas.

El enfoque de esta línea de investigación es desarrollar un sistema recomendador de recursos educativos que personalice la recuperación de los resultados, utilizando datos del usuario modelados en perfiles personales, y metadatos con las descripciones semánticas de cada recurso. El perfil del usuario se compone de sus preferencias y de la importancia relativa de cada una al momento de elegir un material dado. Esto en conjunto con los metadatos de cada recurso educativo constituye la base para el razonamiento del sistema recomendador.

## **2. LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO**

Para alcanzar los objetivos que proporcionen una ayuda a los problemas mencionados en la introducción, se han planteado distintas líneas de investigación las cuales se interrelacionan.

Una primera dirección está vinculada a las arquitecturas de agentes que los capaciten para actuar de forma flexible y eficiente, en entornos dinámicos e inciertos. En esta dirección se trabaja dentro del proyecto [PID UNR ING245], en el diseño de agentes BDI graduados (g-BDI) en un entorno social integrado por otros agentes. Resultados preliminares de la arquitectura g-BDI pueden verse en [11]. Se ha utilizado este modelo de agente para diseñar e implementar agentes recomendadores en el dominio turístico [12] y se ha realizado un diseño preliminar en el dominio de la educación [13]. En segundo lugar se trabaja en la expansión semántica de la búsqueda en el contexto del proyecto [PID UNR ING125]. El objetivo de esta línea es producir la estrategia de búsqueda temática. Cuando el usuario hace una consulta, ingresa un conjunto de términos que describen el tema de su interés. Luego es necesario un proceso que desambigüe estos términos y los expanda semánticamente incorporando sinónimos y conceptos relacionados. La salida del agente que se ocupe de esta tarea es una estrategia de búsqueda que consiste de la disyunción de las expansiones de cada concepto y luego se considera la conjunción de esas expansiones. Resultados en este sentido pueden verse en [3] [4].

Por último se trabaja en como utilizar las características y preferencias del usuario (docentes o alumno) para que un sistema recomendador no sólo recupere los recursos que respondan temáticamente a la consulta del usuario, sino que presente aquellos que sean los más adecuados de acuerdo a su perfil [3], [5] y [6]. Esta línea se trabaja en el marco de un proyecto de la Secretaría de Estado en Ciencia y Tecnología de la Provincia de Santa Fe [PID SF 219308] orientado en dar apoyo al docente en la búsqueda y preparación de material didáctico para la enseñanza de las ciencias en las escuelas santafesina. También en el marco del proyecto latinoamericano [LACCIR RFP2008] para asistir a la búsqueda de objetos de aprendizajes a partir de repositorios de esta región. Primeras propuestas en este sentido pueden verse en [1] y [9].

El objetivo global de esta línea de I+D es desarrollar un sistema recomendador de objetos de aprendizaje que asista al docente o alumno en la selección de material didáctico acorde a: la temática a abordar, el tipo de material buscado, el nivel académico del curso y las características y/o preferencias de cada alumno o grupo de alumnos.

Los objetivos específicos son:

- Estudiar la viabilidad de utilizar sistemas recomendadores en apoyo a la selección de material educativo.
- Diseñar la arquitectura del sistema recomendador como un sistema multiagente y diseñar los agentes que lo componen.
- Diseño de un repositorio de recursos de aprendizaje a utilizar en la experimentación.
- Desarrollar un prototipo de un sistema recomendador para la búsqueda de objetos de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias.
- Experimentar y evaluar.
- Transferir los resultados a la comunidad científico-educativa.

### **3. RESULTADOS ESPERADOS**

Los resultados esperados de esta línea de investigación son:

- Estudiar la viabilidad de utilizar sistemas recomendadores en apoyo a la selección de material educativo.
- Diseñar un repositorio que contendrá los objetos de aprendizaje obtenidos de la Web.
- Implementar un prototipo de un sistema recomendador para la búsqueda de objetos de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias.
- Transferir los resultados a la comunidad científico-educativa.
- difundir los resultados mediante la publicación en revistas especializadas y la presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales.

## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

### Tesis de grado (UNR – Licenciatura en Ciencias de la Computación)

- Evaluación de la Efectividad de un Motor de Búsqueda Web Basado en Ontologías y Técnicas de IR. A. Ponce.2008.
- Extensión de plataformas de desarrollo de agentes PRS/BDI para incluir incertidumbre y dinamismo. Alumno Adrián Biga, Directora: Ana Casali. , en curso.
- Agente recomendador de Objetos de Aprendizaje. Alumna Valeria Gerling, Directoras: Claudia Deco y Ana Casali, en curso.
- Presentación e implementación sobre plataforma e-learning de una técnica de recuperación y ordenamiento de documentos de acuerdo a características del usuario. Alumno: Matías Asás, Directoras: Claudia Deco y Cristina Bender, en curso.

### Tesis de maestría

- ✓ Recuperación personalizada de e-cursos. C. Bender. (Universidad de la República, Uruguay) 2008.

### Tesis de doctorado

- ✓ On Intentional and Social Agents with graded Attitudes. A. Casali, (Universidad de Girona, España), 2008.
- ✓ Mejora de la recuperación de información utilizando recursos lingüísticos. C. Deco. (UNR), en curso

## 5. BIBLIOGRAFIA

- [1].Deco Claudia, Bender Cristina, Casali Ana, Motz Regina. DESIGN OF A RECOMMENDER EDUCATIONAL SYSTEM.. 3ra. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje LACLO 2008. Aguascalientes, México. Octubre 2008. pp 63-70 ISBN 978-970-728-067-0.
- [2].Motz Regina, Viola Alfredo, Palazzo de Oliveira José, Valdení de Lima José, Ochoa Xavier, Deco Claudia, Casali Ana, Bender Cristina, Pérez Alvarez Miguel Angel, Brunetto Angélica, Proença Mario. PROJECT JARDIN: JUST AN ASSISTANT FOR INSTRUCTIONAL DESIGN. 3ra. Conferencia Latinoamericana de Tecnología de Objetos de Aprendizaje LACLO 2008. Aguascalientes, México. Octubre 2008. pp 223-228. ISBN 978-970-728-067-0.
- [3].Ponce Adrián, Deco Claudia, Bender Cristina. PROPOSAL OF AN ONTOLOGY BASED WEB SEARCH ENGINE. En Proceedings del Workshop de Bases de Datos, CACIC 2008. Chilecito, Argentina, octubre 2008.
- [4].Deco Claudia, Bender Cristina, Severino Guimpel Federico, Reyes Nora. RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN EN BASES DE DATOS DE TEXTO. En Proceedings WICC 2008. General Pico, La Pampa, Argentina. Mayo 2008.
- [5].Bender, C., Motz, R., Deco, C., Saer, J. RECUPERACIÓN PERSONALIZADA DE e-CURSOS. En Proceedings del IX Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, RIBIE 2008. Caracas, Venezuela, marzo 2008.
- [6].Bender, C., Deco, C., Saer, J., Fornari, J., Grieco, S., Motz, R. APLICACION DE METADATOS PARA LA BÚSQUEDA PERSONALIZADA DE INFORMACIÓN TECNICA. En Energeia Cuaderno de Investigación. Año 5 Nro 5. Publicación del Departamento de Investigación Institucional. Facultad de Química e Ingeniería “Fray Rogelio Bacon”. pp 1-12 . ISSN 1668-1622. 2007.
- [7].Bender C., Deco C., Casali A., Motz R. UNA PLATAFORMA MULTIAGENTE PARA LA BUSQUEDA DE RECURSOS EDUCACIONALES CONSIDERANDO ASPECTOS CULTURALES. En Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en

- Tecnología. Diciembre 2006. Vol. 1 Nro. 1. (RedUNCI). ISSN 1850-9959. pp 20-29. 2006.
- [8]. Bender Cristina, Deco Claudia, Bernini María Belén, Asás Matías, Motz Regina. ORDENACIÓN DE TUPLAS PARA LA BÚSQUEDA DE MÚLTIPLES E-CURSOS SIMILARES. En Proceedings WTIAE, CACIC 2006. San Luis, Argentina, octubre de 2006.
- [9]. Casali Ana, Deco Claudia, Bender Cristina and Motz Regina. A MULTIAGENT APPROACH TO EDUCATIONAL RESOURCES RETRIEVAL. En Proceedings del Workshop on Artificial Intelligence for Education, en el marco del 35° JAIIO, ISSN 1850 2784. pp 35-41. Mendoza, Argentina. Septiembre 2006.
- [10]. Bender C., Deco C., Casali A., Motz R., Guzmán J. A MULTIAGENT PLATFORM FOR EDUCATIONAL RESOURCES RETRIEVAL. DRIVEN BY CULTURAL ASPECTS. En Proceedings del I Congreso de TE&ET. Aceptado con prioridad. ISBN 950-340373-1. pp 1-9. La Plata, Argentina. Agosto 2006.
- [11]. Casali A., Godo L. and Sierra C. GRADED BDI MODELS FOR AGENT ARCHITECTURES. Leite J. and Torroni P. (Eds.) CLIMA V, LNAI 3487, pp. 126-143, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005.
- [12]. Casali A., Godo L. and Sierra C. MODELLING TRAVEL ASSISTANT AGENTS: A GRADED BDI APPROACH. En Proceedings of the IFIP-AI, WCC, Volume 217, Artificial Intelligence in Theory and Practice, Max Bramer (ed.), Springer, pp. 415-424, 2006.
- [13]. Montaner M., Lopez B., de la Rosa J.L. A TAXONOMY OF RECOMMENDER AGENTS ON THE INTERNET, Artificial Intelligence Review, Kluwer Academic Publishers. Volume 19, Issue 4, pp. 285-330. June, 2003.
- [14]. Motz R., Guzmán J., Deco C. and Bender C. APPLYING ONTOLOGIES TO EDUCATIONAL RESOURCES RETRIEVAL DRIVEN BY CULTURAL ASPECTS. Journal of Computer Science & Technology. ISSN 1666-6038. JCS&T Vol 5, N° 4, pp 279-284, December 2005.
- [15]. Niinivaara O. AGENT-BASED RECOMMENDER SYSTEMS. Technical Report, University of Helsinki, Dept. of CS, 2004.
- [16]. Rao A. and Georgeff M. BDI AGENTS FROM THEORY TO PRACTICE, Technical Note 56, AAIL, April 1995.
- [17]. Romero C., Ventura S., Delgado J. and de Bra P. PERSONALIZED LINKS RECOMMENDATION BASED ON DATA MINING IN ADAPTIVE EDUCATIONAL HYPERMEDIA SYSTEMS. Second European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2007). Crete, Greece, 2007.
- [18]. Soonthornphisaj N., Rojsattarat E. and Yimngam S. SMART E-LEARNING USING RECOMMENDER SYSTEM. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin, Heidelberg, Volume 4114. Computational Intelligence pp 518-523. 2006.
- [19]. Terveen L. G. and Hill W., BEYOND RECOMMENDER SYSTEMS: HELPING PEOPLE HELP EACH OTHER. In Carroll, J. (Ed.), HCI in the New Millennium. Addison Wesley, 2001.
- [20]. Wiley, D. CONNECTING LEARNING OBJECTS TO INSTRUCTIONAL DESIGN THEORY: A DEFINITION, A METAPHOR, AND A TAXONOMY. In D. A. Wiley (ed.) Instructional Use of Learning Objects. Editorial Association for Instructional Technology, 2002.
- [21]. Zaiane O.R. BUILDING A RECOMMENDER AGENT FOR E-LEARNING SYSTEMS. Proceedings of International Conference on Computers in Education, pp: 55-59, 2002.