

## Educación Basada en la Web

Perla Señas – Mercedes Vitturini – Laura Benedetti – Carolina Fernández Coria – Marcelo Zanconi

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática y Educación (LIDInE)  
Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional del Sur  
Bahía Blanca. Argentina - [psenas@cs.uns.edu.ar](mailto:psenas@cs.uns.edu.ar)

### Resumen

Se presenta en este trabajo el estado de avance de un proyecto trianual que comenzó a ejecutarse en 2008. Es la continuación de otros dos proyectos relacionados con las temáticas que relacionan las TICs con los procesos educativos, todos desarrollados en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática y Educación (LIDInE) de la Universidad Nacional del Sur y financiados por su Secretaría General de Ciencia Tecnología. El objetivo general de este proyecto apunta a satisfacer las actuales expectativas sobre los sistemas de aprendizaje basados en la Web (SABW). Las investigaciones se orientan a temas relacionados con la Web Semántica, los Objetos de Aprendizaje, los Almacenes para alojarlos y las Web Quest. Las arquitecturas basadas en ontologías y orientadas a conceptos y la tecnología móvil son ítems prometedores para el desarrollo de tales sistemas. Las búsquedas de organizaciones basadas en lo conceptual son valoradas para organizar, procesar, y visualizar los dominios de conocimiento en los SABW. Además, los procesos de educación basada en la Web (EBW), en el caso de desarrollarse con presencialidad parcial o nula, requieren de metodologías didácticas especiales y de nuevas herramientas tecnológicas que asistan a los docentes en sus quehaceres específicos.

**Palabras clave:** e-learning - m-learning – EBW – Web Semántica - SABW

### 1. Introducción

Esta investigación continúa con los estudios realizados en el marco de los proyectos “Agentes Pedagógicos para Sistemas de Aprendizaje Interactivos” y “Aprendizajes basados en la Web”, que finalizaron en diciembre de 2004 y diciembre de 2007 respectivamente. La orientación actual es hacia las aplicaciones educativas basadas en la Web, tanto en lo referente a e-learning como a m-learning, fundamentalmente con grados de presencialidad parcial o nula.

El aprendizaje y la enseñanza basados en la Web introducen nuevas variaciones en los modelos o supuestos de la educación formal. El aprender a aprender, el aprendizaje autónomo, las comunidades de aprendizaje, la formación continua, la promoción de un auténtico interés en el alumno y el aprendizaje colaborativo han adquirido relevancia notoria. A ello se agrega la cognición e información situada, así como la inteligencia distribuida, procesos que permiten que solidariamente se aborde la identificación de problemas y el planeamiento y ejecución colectiva de las opciones más productivas de solución a los mismos. Todo ello presiona para la definición de un nuevo paradigma educativo en el que las Ciencias de la Computación y las Ciencias de la Educación tienen mucho que aportar [3],[4],[5],[9].

Permanentemente se buscan superaciones tecnológicas para poder diseñar y fundamentalmente mantener ambientes de aprendizaje personalizados, con contenidos y materiales apropiados para las aspiraciones y necesidades de cada uno. Para que ello sea posible quedan aún muchos problemas por resolver, entre otros los relacionados con la evaluación, el seguimiento permanente de los aprendices, la relación número de estudiantes vs. número de tutores, la organización conceptual de los contenidos y su contextualización en la red [15],[29]. Actualmente se persiguen dos objetivos generales: Por un lado se buscan esquemas para la representación de conocimiento en Agentes Pedagógicos que sean lo suficientemente flexibles como para ser usados por los expertos de materia, formas precisas para su especificación de tal forma de posibilitar el razonamiento

automático y representaciones gráficas adecuadas para su visualización [17],[26]. Por otro lado se busca desarrollar esquemas de SABW, siguiendo los lineamientos de la Web Semántica y que sean aptos para abordar una política de formación continua para profesionales y para el dictado de cursos con diferentes grados de presencialidad, con acceso tecnológico fijo y/o móvil [8],[18]. En tal sentido cobran un renovado valor los mapas conceptuales hipermediales (MCH) [14].

## **2. Significado de la Investigación: Interés e importancia del tema**

Para los SABW, los Agentes Pedagógicos son una propuesta muy interesante. Son agentes autónomos que apoyan el aprendizaje humano integrando junto con estudiantes, ambientes de aprendizaje interactivos, tienen capacidad para mantener un espectro amplio de interacciones instruccionales efectivas con los alumnos que componen el entorno de aprendizaje. Forman parte de sistemas donde colaboran agentes humanos y de software, integrando acción con instrucción. Son capaces de aprender, de proveer a los estudiantes retroalimentación continua durante su trabajo en el entorno, tienen capacidad de presentarse dando la sensación de estar vivos y de inducir en los aprendices los mismos tipos de respuestas afectivas que generan otro tipo de entes vivos [13],[16].

Vale también destacar que una de las actividades más recientes en los desarrollos orientados a la Web es el de la Web Semántica cuya finalidad es dotar de significado a todas las clases de información sobre la red. Un subconjunto importante de esa información lo representan los Objetos de Aprendizaje, que son recursos digitales que se pueden reutilizar en diferentes contextos para lograr un objetivo de aprendizaje particular. Algunos de los elementos propuestos para la Web Semántica son: XML, RDF, PICS, las ontologías y los agentes [1],[8],[18].

Desde el área de las Ciencias de Computación puede hacerse un aporte significativo al área de Educación, que vaya más allá de lo meramente operacional. En este sentido cobran gran interés los SABW, en particular aquellos diseñados como Sistemas Multiagentes Mixtos. En estos sistemas la representación de conocimiento tiene un doble propósito, permitir hacer razonamiento automatizado y ser un recurso pedagógico eficaz para la construcción del conocimiento en los seres humanos.

Desde el área de Ciencias de la Educación el aporte importante a la temática del proyecto, se centra en la adaptación de metodologías existentes y la creación de otras nuevas, todas relacionadas con las Didácticas Especiales en el contexto del paradigma educativo basado en la Web [30],[31].

## **3. Originalidad y Finalidades Específicas de la Propuesta**

Con el aumento de la EBW, existe un incremento proporcional en las expectativas y los requisitos hacia los SABW. Una meta a alcanzar en las investigaciones actuales es el desarrollo de sistemas con mayor grado de adaptación e inteligencia, con soporte individual para los estudiantes, para que puedan lograr una mejor recuperación, evaluación, comprensión, y retención de la información y con soporte eficaz para lograr resolver los problemas y realizar las tareas que se les proponen. Las arquitecturas basadas en ontologías y orientadas a conceptos se constituyen como una opción prometedora en el desarrollo de tales sistemas. Encontrar nuevas organizaciones con base en lo conceptual, con potencial para organizar, procesar, y visualizar los dominios de conocimiento en los SABW sigue representando un desafío aún en la actualidad; las tareas de visualización y navegación basadas en conceptos permiten que el sistema ayude a los estudiantes a orientarse dentro del dominio formando su propia comprensión y asociación conceptual. La importancia de lo conceptual y del uso de ontologías en ambientes de aprendizaje está recibiendo una considerable atención; la organización de sistemas basada en conceptos dentro de ambientes educativos ha sido apoyada por varios investigadores. El aspecto común de sus propuestas es utilizar una representación explícita de un sistema de conceptos del dominio, acordado y bien fundado, para avanzar en la interoperabilidad y el conocimiento compartido. En esta propuesta se centra la atención en considerar a los MCH como soporte organizacional de SABW. En tal sentido en este proyecto se trabaja sobre los siguientes tópicos:

- a) Uso de estructuras conceptuales en los SABW, con el propósito de apoyar:
  - La organización y procesamiento del conocimiento: adquisición, sistematización y razonamiento
  - El aprendizaje colaborativo
  - La resolución de problemas
  - La autoría de courseware colaborativos
  - Las interacciones usuario-grupo, ya sea alumno o tutor
  - La navegación y exploración con guía en lo conceptual y su contextualización
  - La recuperación de la información
- b) Aspectos del diseño y de la implementación de SABW con base conceptual:
  - Sus arquitecturas y metodologías
  - Los lenguajes de especificación
  - La visualización de estructuras conceptuales
  - El uso compartido y el reuso de estructuras conceptuales
  - Las estructuras conceptuales y las herramientas de autoría
- c) Evaluación de SABW basados en una estructura conceptual

Permanentemente se buscan superaciones tecnológicas para poder diseñar y fundamentalmente mantener ambientes de aprendizaje personalizados, con contenidos y materiales apropiados para las aspiraciones y necesidades de cada uno. Para que ello sea posible quedan aún muchos problemas por resolver, entre otros los relacionados con la evaluación, con el seguimiento de los aprendices, con la relación número de estudiantes vs. número de tutores, con la organización conceptual de los contenidos y con su contextualización en la red. En tal sentido con este proyecto se pretenden lograr aportes relacionados con la Web Semántica y con el diseño de Agentes Pedagógicos, en lo referente a la organización del conocimiento desde lo conceptual, con aplicación en los SABW.

En el mundo son muchas las universidades que disponen de alguna forma de EBW, ya sea como campus virtual o formación on-line, lo que hace posible no sólo el apoyo de la clase presencial con el aula virtual, sino también el dictado de cursos enteros y la expedición de títulos de grado y de postgrado a través de este sistema. Para que la Universidad Argentina pueda competir seriamente en el marco de este modelo, entendemos que todo aporte como el presentado en este proyecto es de valor. En la UNS, en particular estas investigaciones se advierten como un aporte de interés para tareas relacionadas con la formación continua o con la articulación que se realiza entre diferentes niveles.

#### **4. Líneas de Investigación**

Actualmente se trabaja en las siguientes líneas de investigación:

- a) *Enseñanza de la programación en el contexto de la EBW*: Se trabaja en la implementación de entornos de aprendizaje aptos para el planteo de algoritmos como forma de resolución de un problema planteado. Se buscan entornos que ofrezcan recursos para la visualización de los conceptos fundamentales y la forma en que ellos se relacionan; esto con el objeto de brindarle a la comunidad de aprendizaje herramientas que colaboren con los procesos de análisis y comprensión del problema.
- b) *Herramientas tecnológicas para la EBW*: En esta línea se trabaja fundamentalmente en los problemas relacionados con el desgranamiento, con la evaluación y con el alto cociente horas tutor/alumno en cursos no presenciales de la EBW. Se buscan herramientas tecnológicas aptas para paliar dichas cuestiones.
- c) *Enseñanza de lenguas extranjeras en el marco de la EBW*: Esta línea comenzó como una aplicación concreta de los estudios del LIDInE en un área específica en la Universidad Nacional del

Sur: la enseñanza de la lengua inglesa. Ha permitido, en un marco de investigación-acción aplicar parte de los desarrollos tecnológicos realizados en el laboratorio. La importancia que cobró el tema dio lugar a la creación de un proyecto independiente sobre esta temática.

d) *Nuevos paradigmas para la EBW*: Las experiencias sobre el uso didáctico de los recursos telemáticos son aún pocas y limitadas. Esto permite articular sólo un primer análisis parcial sobre el real impacto que estos sistemas puedan llegar a tener en la didáctica colaborativa. Pero los problemas son muchos y urgentes: ¿cómo se ubican las actividades y los objetivos en función de la estrategia colaborativa adoptada y en relación al canal comunicativo elegido?, ¿cómo se deben individualizar las exigencias comunicativas para cada actividad?, ¿qué comunicaciones interpersonales conviene adoptar?, ¿cómo efectuar la transferencia de lo semi-elaborado? y finalmente, ¿cómo se debe elegir la tecnología de la comunicación más adecuada para cada una de las exigencias específicas?. En el LIDInE, en un marco de investigación –acción se trabaja para responder estos interrogantes.

e) *La EBW y la tecnología móvil*: Esta línea de investigación está basada en dos ejes: la EBW y la movilidad de los actores, entendiendo por actores a los que intervienen en todo el proceso de aprendizaje: los contenidistas, los profesores, los alumnos y el medio electrónico que brinda la posibilidad de comunicación y encuentro independizándolos de las variables espaciotemporales. El objetivo es brindar pautas tanto educacionales como tecnológicas para alcanzar la construcción de conocimientos y el desarrollo de competencias en el nuevo espacio social mediado por las TICs.

## **5. Resultados obtenidos/esperados**

Durante la evolución de este proyecto se consolida el trabajo de los investigadores que participan en él. Se han presentado los resultados parciales obtenidos durante este primer año de trabajo en congresos nacionales e internacionales. Se concluyó con la implementación de una herramienta apta para los trabajos de evaluación en espacios de EBW, se diagramaron nuevas propuestas didácticas para SABW tanto para e-learning como m-learning y se sigue profundizado el estudio de los MCH como esquemas de representación de conocimiento en agentes pedagógicos.

## **6. Formación de recursos humanos**

Se realiza un trabajo interdisciplinario en el que participan investigadores de Ciencias de la Computación, de Ciencias de la Educación y del área de Lenguas Extranjeras. Se trabajan temas relacionados con el proyecto en tesis de licenciatura, una de las cuales ya fue presentada. La formación de recursos humanos alcanza además a alumnos del Profesorado en Computación que realizan una introducción a la investigación sobre EBW durante el cursado de la Didáctica Especial. Se interactúa con investigadores del Laboratoire VERIMAG de la Université Joseph Fourier de Grenoble, Francia en un marco de Investigaciones Basadas en la Web (IBW) en lo que respecta a m-learning. También, a través de la dirección de tesis de maestría, con investigadores del Master Interuniversitario en Formación de un Profesorado de Calidad para la Docencia Preuniversitaria (MIFORCAL), proyecto que se encuadra en el Subprograma de Cooperación para la formación Científica y Técnica de la Unión Europea y América Latina y en el que intervienen once universidades de siete países diferentes, Se ha colaborado también con el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática (LIDI) de la Universidad de la Plata como jurados de tesis de postgrado.

## **4. Bibliografía**

- [1] Angros, R., Scholer, A., Rickel, J. and W.L. Johnson. Teaching Animated Agents in Virtual Worlds. In AAAI Spring Symposium on Smart Graphics, Stanford, March 2000.
- [2] ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool. <http://www.ariadneeu.org/>. Consult en 2008.
- [3] Bransford J., Brown A. y Cocking R. (Editores) (2000). How people learn. USA:

- [4] Committee on Developments in the Science of Learning - Commission on Behavioral and Social Sciences and Education - National Research Council. <http://books.nap.edu/html/howpeople1/>. Consulted in 2008.
- [5] Creating New Learning Experiences on a Global Scale: Second European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2007. Springer. 2007.
- [6] EOE Foundation. Educational Objects Economy: Building Communities that Build Knowledge, consulted in (<http://www.eoe.org>). 2003.
- [7] Extensible Markup Language (XML). Consulted in: (<http://www.w3.org/XML/>) octubre-2004.
- [8] Franconi, Kifer and May The Semantic Web: Research and Applications: 4th European Semantic Web Conference. Austria. 2007.
- [9] Garcia Penalvo. Advances in E-Learning: Experiences and Methodologies. 2007.
- [10] Johnson, W. and Shaw, E. Using Agents to Overcome Deficiencies in Web-Based Courseware. Proceedings of the AI-ED 97 Workshop on Pedagogical Agents. 1997.
- [11] Jorgensen, Shen, and Shu. Recent Advances in Computational Sciences: Selected Papers from the International Workshop on Computational Sciences and Its Education. 2007.
- [12] Lester, J. Mixed Initiative Problem Solving with Animated Pedagogical Agents. AI-ED97. Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education - Workshop V : Pedagogical Agents. Japan. 1997.
- [13] Lewis, W. and Shaw, E. Using Agents to Overcome Deficiencies in Web-Based Courseware. AI-ED97: World Conference on Artificial Intelligence in Education - Workshop: Pedagogical Agents. 1997.
- [14] Malet, A. y Señas P. Los Mapas Conceptuales Hipermediales y la construcción de conocimiento. V Conferencia Internacional de Ciencias de la Educación. Cuba. 1999.
- [15] MERLOT Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching. Consulted in: (<http://www.merlot.org/Home.po>) octubre-2004.
- [16] Morin, J., Lelouche, R. Tutoring Knowledge Modelling as Pedagogical Agents in an ITS. AI-ED97. Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education. Japan, 1997.
- [17] Moroni, N., Vitturini, M., Zanconi, M., Señas, P. Una plataforma para el desarrollo de mapas conceptuales hipermediales. IV Jornadas Chilenas de Computación. Valdivia. 1996.
- [18] Nilsson, M., Pálmer, M. and Naeve, A., Semantic Web Metadata for e-Learning. Some Architectural Guidelines. (<http://www2002.org/CDROM/alternate/744/>) Consulted in 2003.
- [19] Ontology Inference Language (OIL). (<http://www.ontoknowledge.org/oil/>).
- [20] Shea, C., Lillis, O Shea & Collins. The application of e-learning and m-learning technology in the context of Life Long Learning in Irish Higher Education. In Kommers & Richards (Eds.). World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. Chesapeake, 2006.
- [21] Reusser, Kurt. Tutoring Systems and Pedagogical Theory: Representational Tools for Understanding, Planning and Reflection in Problem Solving. En Computers as Cognitive Tools. Lajoie and Derry, ed. 1993.
- [22] Sanz, C., Zangara, A., Gonzalez, A., Ibañez, E., De Giusti, A. WebLIDI: Desarrollo de un Entorno de Aprendizaje en la WEB. CACIC-03. Argentina 2003.
- [23] Savarimuthu B. T. R., Purvis, M. A., Purvis, M. K., "Creating Ontologies for a Collaborative, Multi-agent-based Workflow System", Ontologies and Soft Methods in Knowledge Management, Katarzyniak R. (ed.), Advanced Knowledge International, Adelaide, Australia, 2006.
- [24] Savin-Baden. Problem Based Online Learning. Routledge Press. 2007.
- [25] SCORM Sharable Content Object Reference Model. Consulted in (<http://www.adlnet.org/>)
- [26] Señas, P. Tesis de Magíster: MCH como herramienta para la Representación de Conocimiento en Agentes Inteligentes. Universidad Nacional del Sur. 2000.
- [27] Smith, D., Cypher, A. and Spohrer, J. KidSim: Programming Agents without a Programming Language. En Software agents. Bradshaw, ed. California AAAIPress. 1997.
- [28] Sowa, J. Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations Brooks Cole. 2000.
- [29] Tarouco, L., Grando, A. and Pedroso Konrath, M. Projeto e produção de objetos educacionais usando conceitos de alfabetização visual. CACIC-04. Argentina. 2004.
- [30] Wegerif, Rupert Technology: Expanding the Space of Learning (Computer-Supported Collaborative Learning Series). Springer. 2007.
- [31] Wiley, D. A., Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor and a taxonomy. In D. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects. 2006.