

## Personalización en entornos de u-learning

**Beatriz Fernández Reuter<sup>2</sup>, Elena Durán<sup>1</sup>, Analía Amandi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Informática - Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías (FCEyT)  
Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), Santiago del Estero

<sup>2</sup> CONICET, Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

<sup>3</sup> ISISTAN, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de  
Buenos Aires (UNCPBA), Tandil

e-mail: bfreuter@gmail.com; eduran@unse.edu.ar; amandi@exa.unicen.edu.ar

### RESUMEN

La personalización se considera una técnica muy potente para mejorar la eficacia de la búsqueda de información y la toma de decisiones. Esta ha permitido la amplia difusión de los sistemas capaces de sugerir información relevante y personalizada a los usuarios, de acuerdo a sus características y preferencias representadas en un Modelo de Usuario. Este modelo en el campo de la educación recibe el nombre de Modelo de Estudiante.

En los últimos años ha surgido un nuevo escenario educativo caracterizado por un conjunto de actividades formativas accesibles en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo, el aprendizaje ubicuo (u-learning). Esta nueva forma de aprendizaje, por naturaleza, debe reflejar su capacidad para utilizar tecnologías de la información y la comunicación, tanto desde la perspectiva de las necesidades de los usuarios como de las capacidades que las nuevas tecnologías ofrecen para una formación ubicua.

Por ello, este trabajo propone el desarrollo de un modelo de estudiante que ofrezca la posibilidad de personalización de los servicios que se brindan, facilitando el seguimiento y la realización de las diferentes tareas, haciendo que el usuario se sienta acompañado, con métodos de seguimiento orientados en función de las demandas, y posibilitando los diálogos y la comunicación virtual.

**Palabras clave:** Personalización, aprendizaje ubicuo, agentes inteligentes, Modelo de usuario.

### CONTEXTO

Esta línea de investigación se desarrollará en el marco de una Beca de Postgrado Tipo I otorgada por el CONICET. Además, se inserta en el proyecto “Sistemas de Información Web Personalizados, Basados en Ontologías, para Soporte al Aprendizaje Ubicuo”, que a su vez es parte del Programa “Sistemas de Información Web basados en Tecnologías de Agentes”, correspondiente a la convocatoria 2012-2015 de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (SICYT - UNSE).

### INTRODUCCIÓN

El aprendizaje ubicuo se caracteriza por proporcionar formas intuitivas de identificar a los colaboradores, a los contenidos y a los servicios correctos en el lugar y horario indicado sobre la base del contexto que rodea a los estudiantes (Graf et al, 2009). La personalización juega entonces un papel muy importante en este tipo de aprendizaje, ya que permite proporcionar a los estudiantes el material, las actividades y la información personalizadas, en el lugar correcto y el momento adecuado.

Toda plataforma de aprendizaje personalizada requiere de la creación y mantenimiento de un modelo de estudiante, donde se registren los datos personales del alumno, sus progresos

académicos, sus estilos de aprendizaje, intereses, nivel de conocimientos, y habilidades para resolver problemas, entre otros datos. Sin embargo, para proporcionar una personalización eficiente en un ámbito ubicuo, el modelo del estudiante debe ser capaz de reunir una gran variedad de información acerca de los estudiantes, ya que por ejemplo, ante una consulta, habitualmente no será posible devolverle toda la información disponible en el sistema, debido a las limitaciones de comunicación, procesamiento y presentación de datos que padecen los dispositivos involucrados (Bobbillo et al, 2006). Además, algunos estudios han demostrado que hay herramientas de comunicación que son más adecuadas que otras según sea el tipo de tarea que quiera realizar un estudiante en un ambiente ubicuo (Seppälä y Alamäki, 2003). Algo similar ocurre en relación a sus posibilidades para encarar un trabajo colaborativo, las que seguramente dependerán no sólo de las características del grupo ni de sus habilidades de colaboración, sino de las posibilidades de conectividad social y de su ubicación.

En consecuencia, es preciso registrar en el modelo del alumno información adicional que cobra relevancia en los contextos ubicuos. El registro de toda esta información dará como resultado un modelo de estudiantes integral, que permitirá apoyar a los alumnos a través de una personalización de todos los servicios del entorno de aprendizaje, y a los docentes ofrecer una mejor comprensión del proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

Si bien existen diferentes enfoques para llevar a cabo el proceso de modelado del estudiante (Self 1994; Brusilovsky, 1994; Graf et al, 2009; Bobbillo et al, 2006), muchos de ellos no son para entornos ubicuos o no contemplan la posibilidad de personalizar actividades colaborativas en este tipo de entornos. En consecuencia en esta investigación se propone definir un nuevo enfoque rescatando las potencialidades de los enfoques existentes, adaptándolos a los entornos ubicuos y

colaborativos, y a su implementación por medio de agentes de software.

## LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

El modelado de estudiantes presupone el abordaje de tres cuestiones fundamentales:

- Selección de la estructura que se usará para representar el modelo de estudiante. Esto implica definir el contenido del modelo, y la organización interna de los datos. Para resolver el problema del contenido se analizarán diferentes entornos de aprendizaje ubicuo tales como los que se describen en (Martín et al, 2006; Ortega et al, 2011; Chen et al, 2008) con el fin de identificar los datos que resultan relevantes para personalizar los diferentes servicios que ofrece un entorno ubicuo. En relación al problema de la organización interna de los datos, esta puede adoptar diferentes estructuras de representación tales como: árboles de decisión, redes semánticas, red bayesiana, reglas de decisión, etc. Se estudiarán las ventajas y desventajas de las diferentes formas de representación según el tipo de dato a almacenar.
- Inicialización del modelo de estudiante. La estructura elegida para representar los datos del estudiante debe inicializarse cuando la interacción con el sistema comienza. Existen diferentes enfoques para ello y uno de los más usados es el enfoque basado en técnicas de aprendizaje de máquina. Por lo tanto, se evaluarán estas técnicas para seleccionar las más adecuadas para inicializar los datos que se registren en el modelo.
- Diagnóstico. Es el proceso que permite actualizar el modelo de estudiante. Para ello se estudiarán los enfoques existentes para los diferentes tipos de modelos de estudiante: individual (Brusilovsky, 1994; Khodeir et al, 2010), colaborativo (Peña, 2005; Duran y Amandi, 2011), ubicuo (Graf et al, 2009) y se definirá un enfoque que integre los anteriores y permita crear y mantener un modelo de

estudiante integral para entornos ubicuos. También se analizarán las diferentes técnicas de aprendizaje de máquina, ya que si bien estas han demostrado su utilidad individualmente, si se quiere aprender modelos de estudiante más complejos es necesario realizar varias tareas de aprendizaje o bien combinar distintas técnicas de aprendizaje para una misma tarea de manera que se pueda aumentar su eficiencia.

Para construir modelos complejos y combinar diferentes técnicas de aprendizaje, las arquitecturas basadas en agentes inteligentes proporcionan un marco adecuado para realizar estas combinaciones. Por lo que se definirá un enfoque basado en tecnología de agentes para inicializar y mantener el modelo de estudiante para entornos ubicuos.

## OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS

Si bien existen numerosos desarrollos vinculados al modelado de estudiante que permiten adaptar entornos de e-learning a diferentes aspectos de los alumnos (Brusilovsky, 1994; Khodeir et al, 2010; Gogvadze et al, 2011; Duran y Amandi, 2011) aun no está muy difundida esta tecnología en el campo del u-learning. La mayoría de los modelos desarrollados para estos entornos se limitan a registrar sólo la localización del usuario. Sin embargo, en contextos ubicuos es preciso conocer las características tecnológicas (tipo de red, plataforma, dispositivo, etc), pedagógicas y de interacción propias del aprendizaje ubicuo, así como los contextos en los que estas se manifiestan, para poder personalizar adecuadamente los servicios que presta un sistema de aprendizaje ubicuo.

Dentro de este marco el objetivo general de este trabajo de investigación es abordar y proponer soluciones al problema de la personalización en sistemas de aprendizaje ubicuo.

Los objetivos específicos de esta investigación son:

- Diseñar un Modelo de Estudiante que represente aspectos relevantes (personales, pedagógicos, tecnológicos y de interacción) para personalizar sistemas de aprendizaje ubicuos.
- Definir un enfoque basado en la tecnología de agentes para crear y mantener el modelo de estudiantes para sistemas de aprendizaje ubicuo.

Los resultados que se esperan obtener de esta investigación, conforme a los objetivos, son:

- Estado del arte referido a los diferentes aspectos a incluir respecto de los estudiantes en el modelo de usuario.
- Modelo de Estudiante que integre todos los aspectos relevantes para la personalización de servicios en entornos ubicuos.
- Módulos que inicialicen los datos a registrar en el modelo.
- Módulos basados en agentes que permitan mantener el modelo de estudiante en entornos ubicuos.

## FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo de esta línea se integra por un Becario de Postgrado Tipo I del CONICET, un Director de la Beca y Director del Proyecto de investigación indicado en el contexto y un Co-Director de la Beca y asesor del Proyecto de investigación.

En esta línea de investigación, el becario CONICET desarrollará su tesis para el Doctorado en Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

## REFERENCIAS

F. Bobillo, M. Delgado, J. Gómez-Romeroer (2006). Uso De Modelos De Restricción Del Contexto Para El Desarrollo De Aplicaciones Móviles Inteligentes.

- P. Brusilovsky (1994). Student model centered architecture for intelligent learning environments, en Proceedings of fourth International Conference on User Modeling, 15-19 de Agosto, Hyannis, MA, USA, User Modeling Inc, 31-36.
- G.D. Chen, C.K. Chang, C.Y. Wang (2008). Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques. Elsevier. *Computers & Education* 50, 77-90.
- E. Duran y A. Amandi (2011). Personalised collaborative skills for student models. *Interactive Learning Environment*. Ed. Joseph Psotka and Steve Wheeler, Routledge, Taylor & Francis Group, vol. 19, N° 2, 143-162.
- S. Graf, G. Yang, T. Liu, Kinshuk (2009). Automatic, Global and Dynamic Student Modeling in a Ubiquitous Learning Environment. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, Vol. 1, No. 1.
- N. Khodeir, N. Wanas, N. Darwish, N. Hegazy (2010). Utilizing Diagnosing Problems In A Probabilistic Domain To Build Student Models. *International journal of computer science & information Technology (IJCSIT)* Vol.2, No.4.
- S. Martín, M. A. Castro, J. Peire, A. Colmenar, R. Gil (2006). Nuevas Aplicaciones de la Computación Ubicua en la Enseñanza Personalizada. II Congreso Iberoamericano sobre Computación Ubicua (CICU 06), España, 89-96.
- A. Peña (2005). Collaborative Student Modeling by Cognitive Maps, en Proceedings of the First International Conference on Distributed Frameworks for Multimedia Applications (DFMA '05), Besançon, Francia, IEEE Press.
- J. Self (1994). Formal approaches for student modelling, en J. Greer y McCalla (eds.), *Student Modelling: the key to individualized knowledge-based instruction*, Springer-Verlag.
- P. Seppälä & H. Alamäki (2003). Mobile learning in teacher training. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(3), 330-335.
- G. Gogvadze, S. Sosnovsky, S. Isotani, B. M. McLaren. (2011). Evaluating a bayesian student model of decimal misconceptions. In the Proceedings of the 4th International Conference on Educational Data Mining.