

# SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE DE CÓDIGO ABIERTO

Pedro A. WILLGING<sup>1</sup>, Norma I. SCAGNOLI<sup>2</sup>, Gustavo J. ASTUDILLO<sup>3</sup>, Marcela C. CHIARANI<sup>4</sup>, Pablo GARCIA<sup>3</sup>, Silvia BAST<sup>3</sup>, Adriana FIORUCCI<sup>3</sup>, Iván TRUSKALO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CONICET, Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam

<sup>2</sup> College of Business, Universidad de Illinois en Urbana-Champaign

<sup>3</sup> Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam

<sup>4</sup> Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, UNSL

## RESUMEN

Este proyecto es la continuación de las investigaciones desarrolladas en un proyecto previo que se completó exitosamente y sentó las bases para la búsqueda de resultados más ambiciosos. Habiendo evaluado y seleccionado un sistema de gestión de aprendizaje (SGA) para enseñanza virtual, ahora se va a avanzar en líneas de trabajo que han aparecido como resultado de esta experimentación previa. Tres de esas líneas de trabajo son: (a) *red de cliente delgado con software libre*, (b) *compatibilidad de software de código abierto*, y (c) *objetos de aprendizaje (OA)*.

Se implementará una red de cliente delgado utilizando soporte de código abierto (Linux) reciclando computadoras de bajo rendimiento, para testear el funcionamiento del SGA en una red de esas características. Además del software de código abierto del sistema operativo y del SGA, se hará una búsqueda y testeo de compatibilidad y funcionalidad de otro software de código abierto, en especial para uso educativo.

Los SGA permiten en general la utilización de diferentes módulos para la incorporación de OA. Se investigará la funcionalidad, compatibilidad y flexibilidad de los objetos de aprendizaje en los SGA.

**Palabras clave:** cliente delgado, código abierto, software libre, objetos de aprendizaje

## 1. INTRODUCCION

Habiendo completado con éxito un proyecto que permitió a nuestra Universidad contar con una nueva herramienta pedagógica (un sistema de aprendizaje virtual), con la cual docentes, alumnos e investigadores han estado

experimentando y trabajando por algún tiempo, consideramos que es necesario ampliar la investigación y extenderla a (a) la exploración del funcionamiento del sistema de gestión de aprendizaje en una configuración de red de bajo costo; (b) lograr un conocimiento más acabado sobre los objetos de aprendizaje y como se implementan en diferentes sistemas virtuales e (c) investigar la compatibilidad de los sistemas de aprendizaje con software de código abierto externos a tales sistemas.

### Código Abierto

Este término *código abierto* (open source en inglés) empezó a utilizarse en 1998 por algunos usuarios de la comunidad del software libre, tratando de usarlo como reemplazo al ambiguo nombre original del software libre (free software). Debido a que este último se asociaba directamente con "software por el que no hay que pagar", y no a la idea de *software que posee ciertas libertades*.

El significado obvio del término "código abierto" es "se puede mirar el código fuente", lo cual es un criterio más débil y flexible que el del software libre; un programa de código abierto puede ser software libre, pero también puede serlo un programa semi-libre o incluso uno completamente de propietario.

El software de código abierto es software para el que su código fuente está disponible públicamente, aunque los términos de licenciamiento específicos varían respecto a lo que se puede hacer con ese código fuente (Wikipedia, 2007).

Afirma Linus Torvalds (2001), "La teoría detrás de código abierto es simple. En el caso de un sistema operativo, el código fuente – las instrucciones de programación subyacentes al

sistema – es libre. Cualquiera puede mejorarlo, cambiarlo, usarlo. Pero esas mejoras, cambios y usos tienen que ser puestos a disposición libremente.”... “El proyecto pertenece a nadie y a todos. Cuando un proyecto de este tipo se presenta, hay un mejoramiento rápido y continuo”.

La metáfora de “la catedral y el bazar”, popularizada por Eric Raymond (1999), subraya dos posturas opuestas en el desarrollo de software. La metáfora del desarrollo de software como construir catedrales evoca un proceso tedioso y lento para crear una estructura meticulosamente, mientras que la metáfora del bazar sugiere un proceso más espontáneo y abierto, de una tribu de programadores conectados construyendo colectivamente sobre el trabajo de otros. Los programas de código abierto son un valor apreciado y difundido en las comunidades de conocimiento compartido (Young, 2001; Pernees, 1999). Cuando el código fuente es abierto, la generación de conocimiento evoluciona rápidamente, porque una comunidad entera trabaja sobre ello. En este sentido, la filosofía de código abierto es una extensión del método científico: la colaboración facilita el descubrimiento y la creatividad (DiBona, Ockman, & Stone, 1999).

Además, el código abierto les da a los usuarios control sobre las tecnologías que usan, en lugar de dejar que el proveedor del sistema le restrinja el acceso al código subyacente a la tecnología. Esto propicia la investigación y facilita la validación de los resultados obtenidos. Además de dar a los docentes una gran oportunidad de probar aplicaciones e implementar proyectos pedagógicos con herramientas disponibles en la Web y con libertad de ser utilizadas y distribuidas entre sus alumnos (Willging *et al.*, 2008).

El modelo de código abierto aplicado a objetos de aprendizaje y SGA tiene tres importantes implicancias. Primero, la base de conocimiento se desarrollará rápida y espontáneamente como lo hace en la ciencia. Segundo, los desarrollos en una institución que son creados de manera individual pueden ser adoptados y modificados para adecuarse al

contexto particular de docentes de otras instituciones. Tercero, el reconocimiento y evolución de una comunidad de contribuyentes de conocimiento y usuarios de material de código abierto provee las bases para criterios de evaluación de pares en excelencia académica.

En la actualidad, ya existe una cantidad considerable de software de código abierto, tanto herramientas administrativas como aplicaciones, lo cual hace necesario efectuar un relevamiento de las potencialidades de estos programas, en especial en lo que a este proyecto de investigación compete, que es la aplicación para fines educativos. Se pretende involucrar no solo a los docentes, sino también a los estudiantes en la búsqueda y análisis crítico del software de código libre disponible, sus características y sus aplicaciones las actividades áulicas.

### **Sistemas de Gestión de Aprendizaje**

El SGA Moodle, es una plataforma de instalación muy sencilla. Debe contar con un conjunto de aplicaciones corriendo de antemano en el servidor. Si bien, puede haber varias configuraciones sobre las que Moodle puede funcionar, un servidor configurado con lo que denomina LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) es una de las configuraciones más aconsejables (Moodle.org, 2007). En nuestro caso, nos interesa porque tanto Linux, como Apache, MySQL y PHP son aplicaciones de licencia GNU (código abierto). Actualmente, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales cuenta con dos servidores donde se encuentra instalado el SGA Moodle, ambos sobre una plataforma LAMP. Y esta en proceso de armado una red con máquinas con bajos recursos que funcione utilizando la tecnología de clientes livianos.

### **Red de Cliente Liviano**

Una red de clientes livianos es una red basada en servidores donde la mayor parte del procesamiento, o bien todo el procesamiento, se efectúa en el servidor y no en las máquinas cliente. Las aplicaciones residen en el servidor, se ejecutan en el mismo, y sus resultados se visualizan en la máquina cliente.

Una red de clientes livianos típicamente consiste en:

- Uno o más servidores.
- Un conjunto de clientes livianos.
- Un sistema operativo que soporte los clientes livianos.

La tecnología de clientes livianos es factible de ser implementada utilizando escasos recursos de hardware y software de código abierto. Como uno de los objetivos de analizar software de código abierto es lograr introducirlo dentro de la comunidad educativa, sería deseable incorporar el software libre dentro del ámbito escolar a través de clientes livianos. Esto sería especialmente adecuado para las limitaciones de equipamiento a las que, generalmente, se encuentran sometidas las instituciones escolares nacionales.

### **Objetos de Aprendizaje**

Uno de los principales desafíos de la educación mediada por la tecnología es la reutilización y/o readaptación del material utilizado en un curso a otro grupo-clase. Una solución al problema vino de la mano de una idea que no es nueva en el ámbito de la informática, particularmente en programación orientada a objetos, la reutilización. Esta idea fue retomada para el diseño de material educativo digital con el nombre de objetos de aprendizaje (OA). Los OA tienen su origen en la educación a distancia (EaD), y más precisamente como parte del denominado “diseño instruccional” (Navarro Cendejas & Ramírez Anaya, 2005).

Veamos algunas definiciones del término objeto de aprendizaje. Navarro Cendejas & Ramírez Anaya (2005) definen los objetos de aprendizaje como herramientas educativas de diseño instruccional basadas en tecnología de la información, que pueden ser utilizadas en programas curriculares y metodologías de diverso orden.

David Wiley (2000) habla de los objetos de aprendizaje como componentes instruccionales digitales, distribuidas a través de Internet, que pueden ser reutilizados, varias veces, en diferentes contextos de aprendizaje.

En enciclopedia digital, Wikipedia nos encontramos con que un objetos de aprendizaje es una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes que

tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que se corresponde con la realidad.

Según la comunidad APROA (Aprendiendo con Objetos de Aprendizaje: un repositorio de objetos de aprendizaje) un objeto de aprendizaje corresponde a la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de infocomunicación (TIC) de manera de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo.

Las definiciones presentadas nos pueden dar una idea de la función que se desea que tengan los OA, pero también nos hablan (en la mayoría) de la tecnología informática, por tanto es necesario que existan implementaciones concretas (informáticas) de estas entidades. De las definiciones también se desprende el carácter de reusabilidad que requiere un objeto. Para que un OA pueda ser reusable es necesario que esté accesible y que pueda ser utilizado en una variedad de plataformas. Como un aporte a esto último, ADL (Advanced Distributed Learning), crea SCORM (del inglés Sharable Content Object Reference Model), una especificación que permite crear OA que puedan ser utilizados en aquellos SGA que se apeguen al estándar (2006). Otro estándar que permite, a aquellos que diseñan contenidos para e-learning, compartir materiales instruccionales es IMS-Learning Design (Instructional Management System), una especificación que intenta dar un marco de referencia para la distribución de OA que pueden ser utilizados en educación a distancia o presencial (Berggren et al., 2005).

Existe, como era de esperar por estos días, una gran cantidad de herramientas de autor que permiten la creación de objetos de aprendizaje y la mayoría cumplen con el estándar SCORM. Dentro de estas herramientas, podemos nombrar a: Reload, eXe, o CourseLab como algunas de código abierto.

Otra forma de trabajar con OA (no apegada a SCORM) es utilizar LAMS (Learning Activity Management System). LAMS es una aplicación, distribuida como software libre por la Fundación LAMS de la Universidad

australiana de Macquarie. Esta institución, define LAMS como una revolucionaria herramienta para el diseño, administración y distribución de actividades colaborativas en línea.

Las herramientas descritas hasta aquí son de importancia para este grupo de investigación por dos motivos: son de código abierto y pueden ser incluidas como recurso didáctico en el SGA Moodle (también de código abierto).

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

Este proyecto apunta a profundizar la investigación iniciada, siguiendo varias líneas de trabajo que han surgido y que prometen aprovechar aún más las potencialidades de la red como herramienta para enseñanza y aprendizaje. El efecto de difusión que se pretende lograr, con la experimentación, puesta en marcha y desarrollo de este trabajo, es el de mejorar las actuales condiciones para hacer posible que la UNLPam incorpore de manera efectiva la educación digital/virtual como parte de sus recursos tanto para docentes como alumnos.

Algunas de las preguntas que se abordarán e intentarán responder son:

1. ¿Qué software de código abierto existe que pueden ser adoptado por la UNLPam como complemento de los SGA y para producir diferentes elementos para la integración de tecnología en el aula?
2. ¿Cómo funciona el SGA de código abierto en una red de cliente delgado?
3. ¿Cuán compatibles son los SGA y los sistemas de software investigados?
4. ¿Cómo puede la enseñanza en la UNLPam beneficiarse con el uso de objetos de aprendizaje?

El objetivo general del proyecto es el desarrollo de un sistema de enseñanza en línea (que constituya un recurso de importancia pedagógica) propio para la UNLPam. Los objetivos puntuales son:

- Explorar el uso de diferentes tipos de software de código abierto que pueden ser usados como complemento del SGA.
- Exponer a los estudiantes avanzados de los profesorado a los procesos de análisis de

sistemas de aprendizaje y software de código abierto.

- Testear el software de código abierto y la plataforma de educación virtual en redes de cliente delgado y bajo costo.
- Agregar un recurso pedagógico más al repertorio disponible para los docentes de la UNLPam.
- Facilitar la producción de contenidos multimediales mediante el uso de software de código abierto.
- Poner al alcance de los docentes materiales para la producción y enseñanza que se adapten a las condiciones y recursos de la UNLPam, que los motive a ampliar sus técnicas de aprendizaje, y que los incentive a crear nuevas aplicaciones que beneficien a los alumnos y a la institución.
- Mejorar la oferta educativa de la UNLPam proveyendo la posibilidad de cursos en línea para la comunidad.

La hipótesis de trabajo es que los sistemas para el aprendizaje a través de Internet (de código abierto) han madurado lo suficiente como para que su adaptación a las necesidades de la UNLPam sea posible a través del trabajo de desarrollo de un equipo de investigadores/docentes. Que existe disponibilidad de una gran variedad de software libre de aplicación educativa. Que las redes de cliente delgado podrían soportar de manera económica las aplicaciones de software de código abierto. Y que el desarrollo y posterior incorporación de estas herramientas al repertorio de recursos disponibles constituye un aporte valioso para la enseñanza e investigación.

## **3. RESULTADOS ESPERADOS**

- La exploración de sistemas de enseñanza en línea generará una actualización en las áreas de e-learning y aprendizaje a través de tecnologías de la comunicación. Esto se espera tenga un efecto sinérgico no solo entre los integrantes del equipo de investigación, sino también, y tal vez más importante, en el resto de la comunidad educativa de la UNLPam.
- Continuación en el fortalecimiento de una nueva área de investigación.

- Formación de RRHH: se capacitarán recursos humanos en la aplicación de un modelo pedagógico basado en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)
- Experiencia con sistemas / plataformas para aprendizaje en línea
- Establecer las condiciones para que la UNLPam pueda ser un proveedor de instrucción en línea
- Producción de informes de investigación y publicaciones que sirvan para diseminar la experiencia/conocimiento adquirido.
- Posibilidad de implementación de este formato para EaD, suplantando o complementando los formatos que se usan actualmente, abaratando costos y ampliando su alcance.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- ADL** (2006). Overview - SCORM® 2004 - Sharable Content Object Reference Model - 3rd EDITION. Fecha de consulta: marzo 18, 2007 desde [www.adl.gov/scorm/20043ed/index.aspx](http://www.adl.gov/scorm/20043ed/index.aspx)
- Código abierto.** (2007). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: marzo 17, 2007 desde [http://es.wikipedia.org/wiki/Código\\_abierto](http://es.wikipedia.org/wiki/Código_abierto).
- DiBona, C., Ockman, S., & Stone, M.** (1999). Introduction. In C. DiBona, S. Ockman & M. Stone (Eds.), *Open sources: Voices from the open source revolution* (pp. 1-17). London, O'Reilly.
- Navarro Cendejas J., Ramirez Anaya L.** (2005). *Objetos de aprendizaje. Formación de autores con el modelo de redes de objetos.* México: UEDG Virtual.
- Raymond, E.** (1999). *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an accidental revolutionary.* Sebastopol, CA: O'Reilly.
- Torvalds, L., & Diamond, D.** (2001). *Just for fun: The story of an accidental revolutionary.* New York, HarperCollins.
- Wiley, D.** (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version.*

Consultado 27 de Agosto de 2007, de: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

**Willging, P., Astudillo, G.** (2008). Software Libre para Matemática: en Búsqueda de Alternativas. Memorias de la II REPEM, (p. 135-144).

**Young, J. R.** (2001, May 4). Universities begin creating a free, 'open source' course-management system. *The Chronicle of Higher Education*, p. A36.

## Recursos en la Web

APROA Comunidad - ¿Qué es un Objeto de Aprendizaje?.

<http://www.aproa.cl/1116/propertyvalue-5538.html>

CourseLab <http://www.courselab.com>.

eLearning XHTML editor. <http://exelearning.org/>.

eXe Authoring project. Online manual. What is eXe?. [http://www.wikieducator.org/Online\\_manual](http://www.wikieducator.org/Online_manual).

Foxton L., Page J. AMS Documents. Unix Installer Help. <http://wiki.lamsfoundation.org/display/lamsdocs/Unix+Installer+Help>.

LAMS v1.0.2 Integration Setup Step-by-Step Guide. <http://lamsfoundation.org>.

RELOAD. Reusable eLearning Object Authoring & Deliberation. Project Summary. <http://www.reload.ac.uk>.