

INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN DESARROLLADA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN INFORMÁTICA APLICADA

La Ingeniería de Software y los Objetos de Aprendizaje como herramientas para las TICs aplicadas a la educación Aprendizaje basado en Simulación Aplicación a las Redes de Datos

Gil, G., Arias, D., Gimson, L., Sanchez, E., Ramirez, J., Silvera J., Rocabado, S.

CIDIA. (Centro de Investigación y desarrollo en Informática Avanzada.)

Universidad Nacional de Salta

Avenida Bolivia 5150 - Salta - Capital - Argentina A4408FVY

Teléfono : 54-0387-4255358

Mail: gdgil@unsa.edu.ar; loraine@cidia.unsa.edu.ar

RESUMEN

Este trabajo pretende diferentes trabajos y proyectos de investigación relacionados con la temática de Tecnología Informática Aplicada en Educación.

Actualmente esta línea de investigación se consolidó gracias a la especialización formal de los docentes e investigadores que la conforman.

Los proyectos que se llevan a cabo son los siguientes:

- **La Ingeniería de Software y los Objetos de Aprendizaje como herramientas para las TICs aplicadas a la educación.**
- **Aprendizaje basado en Simulación Aplicación a las Redes de Datos.**

Palabras clave:

Entorno virtual, Objetos de Aprendizaje, e-learning, SCORM, LSM, Aprendizaje basado en Simulación.

CONTEXTO

Los proyectos investigación “*La Ingeniería de Software y los Objetos de Aprendizaje como herramientas para las TICs aplicadas a la educación*”, y “*Aprendizaje basado en Simulación Aplicación a las Redes de Datos*”.

se desarrolla en el CIDIA, dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta, y actualmente esta en proceso de evaluación para ser incorporado al Consejo de Investigación de la UNSA.

1. INTRODUCCION

En el proyecto “La Ingeniería de Software y los Objetos de Aprendizaje como herramientas para las TICs” nos planteamos continuar con la investigación que se inició como resultado el proyecto de investigación “Desarrollo de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje para la Universidad Nacional de Salta”, informados en WICC 2010 y 2011 donde se realizaron experiencias de elaboración de Objetos de Aprendizajes con algunas herramientas de autor que soportan el estándar SCORM, que pudieran incorporarse en la plataforma Moodle.

Pretendemos con este proyecto construir los conocimientos para fijar pautas que puedan llegar a ser los pilares de una metodología para desarrollar cursos en entornos virtuales, que sean de uso más generalizado y accesible a través de Objetos de Aprendizaje como una alternativa que combina los aspectos pedagógicos y la facilidad de modelado a través de la Ingeniería de Software.

Actualmente y en función de los objetivos a alcanzar, estamos realizando la investigación de diferentes módulos que puedan formar parte de nuestra plataforma educativa, para lograr los objetivos esperados de ella y así satisfacer las variadas necesidades universitarias. Además, estamos trabajando en la investigación de objetos de aprendizaje que permitan realizar recursos reutilizables apoyados en estándares tales como SCORM.

En los siguientes puntos resaltamos los aspectos más importantes a los que estamos avocados actualmente:

- Estudiar herramientas de autor para el desarrollo de contenidos SCORM.
- Investigar y experimentar con Objetos de Aprendizaje
- Organizar un conjunto de casos generados a partir de experiencias reales como material de estudio y evaluación para los profesores, así como una biblioteca para definir nuevas experiencias de aprendizaje a partir de las existentes.
- Diseñar, configurar y realizar experiencias a distancia en entornos reales con alumnos universitarios. El diseño participativo que se plantea (permitiendo a los usuarios opinar sobre el funcionamiento e interfaz) tenderá a facilitar la aceptación de este tipo de sistemas. Para ello habrá que depurar y mejorar la herramienta en un proceso iterativo de diseño. Además este proceso es una fuente de conocimiento que será reutilizable en posteriores actividades con el sistema y como material de estudio y análisis.

SCORM

En la actualidad se tiene muy en cuenta la posibilidad de que los cursos y sistemas puedan compartir datos, lo que nos lleva a hablar de estándares en sistemas e-learning. Con los cuales, nos estamos refiriendo a un conjunto de reglas en común para las compañías dedicadas a la tecnología learning. Estas reglas especifican cómo los fabricantes

pueden construir cursos online y plataformas sobre las cuales son impartidos estos cursos de tal manera que puedan interactuar unas con otras. Estas reglas proveen modelos comunes de información para cursos e-learning y plataformas LMS (Learning Management System), que básicamente permiten a los sistemas y a los cursos compartir datos. Esto también nos da la posibilidad de incorporar contenidos de distintos proveedores en un solo programa de estudios, definiendo un modelo de empaquetamiento estándar para los contenidos. Los contenidos pueden ser empaquetados como “Objetos de Aprendizaje” (Learning Object o LO), de tal forma de permitir a los desarrolladores crear contenidos que puedan ser fácilmente reutilizados e integrados en distintos cursos. Además, los estándares permiten crear tecnologías de aprendizaje más poderosas, y “personalizar” el aprendizaje basándose en las necesidades individuales de los alumnos. Básicamente, lo que se persigue con la aplicación de un estándar para el e-learning es lo siguiente:

- Durabilidad: que la tecnología desarrollada con el estándar evite lo obsoleto de los cursos.
- Interoperabilidad: que se pueda intercambiar información a través de una amplia variedad de LMS.
- Accesibilidad: que se permita un seguimiento del comportamiento de los alumnos.
- Reusabilidad: que los distintos cursos y objetos de aprendizaje puedan ser reutilizados con diferentes herramientas y en distintas plataformas.

Esta compatibilidad ofrece muchas ventajas a los consumidores de e-learning.

- Garantiza la viabilidad futura de su inversión, impidiendo que sea dependiente de una única tecnología, de modo que en caso de cambiar de LMS la inversión realizada en cursos no se pierde.

- Aumenta la oferta de cursos disponibles en el mercado, reduciendo de este modo los costos de adquisición y evitando costosos desarrollos a medida en muchos casos.
- Posibilita el intercambio y compraventa de cursos, permitiendo incluso que las organizaciones obtengan rendimientos extraordinarios sobre sus inversiones.
- Facilita la aparición de herramientas estándar para la creación de contenido, de modo que las propias organizaciones puedan desarrollar sus contenidos sin recurrir a especialistas en e-learning.

Como informamos en WICC 2010 [2], los objetos de metadatos provistos por el LOM (Learning Objects Metadata) de la IEEE. SCORM[1] proporciona un marco de trabajo y una referencia de implementación detallada que permite a los contenidos y a los sistemas usar SCORM para “hablar” con otros sistemas, logrando así interoperabilidad, reusabilidad y adaptabilidad.

En definitiva, el objetivo final de SCORM es proporcionar el punto de partida para la siguiente generación de tecnologías avanzadas de aprendizaje que pueda ser altamente adaptativo a las necesidades individuales de los estudiantes.

Objetos de aprendizaje

La definición de Objeto de Aprendizaje que especifica la IEEE, (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.*) [3] es:

“Un objeto es cualquier entidad digital o no digital que puede ser usada, re-usada o referenciada para el aprendizaje soportado en tecnología”.

La idea central detrás del uso de los objetos de aprendizaje es la reutilización. El desarrollo de contenido educativo redundante tiene implicaciones de costo y tiempo que en un mercado competitivo resulta inevitable aminorar. Además, compartir cursos completos es difícil e ineficiente debido a que las necesidades y objetivos de aprendizaje

varían de acuerdo a cada institución y de una persona a otra. Un enfoque más prometedor es pensar en desarrollar piezas más pequeñas de instrucción que puedan ser compartidas y reutilizadas en diferentes contextos y que además se puedan combinar para construir bloques de instrucción mayores. Desde este punto de vista, el diseño de contenido educativo no necesariamente tiene que empezar de cero. Un diseñador de cursos sólo tiene que localizar los objetos de aprendizaje que necesita para estructurar un curso a medida.

Según Morales [4] un objeto de aprendizaje debe poseer ciertos atributos esenciales que lo distinguen de simples piezas de información:

- ser un objeto educativo.
- proporcionar una cantidad de conocimiento o habilidad relativamente pequeña.
- ser autocontenido.
- ser útil en más de una secuencia de instrucción.
- ser fácil de identificar y por tanto de buscar.
- ser independiente de un sistema administrador del aprendizaje (Learning Management System, o LMS) específico y
- ser accesible desde una gran variedad de plataformas.

Para el modelo SCORM de ADL [1], un objeto reusable de aprendizaje (Sharable Content Object, SCO por sus siglas en inglés) es la unidad mínima de contenido educativo a la que da seguimiento un sistema administrador del aprendizaje. Un SCO está diseñado para poder ser usado en diferentes contextos (por ejemplo, diferentes cursos) por lo que no puede depender de que otros SCO sean presentados al estudiante en distintos momentos.

Existen varias herramientas para “empaquetar” contenidos. Algunas son pagas y otras gratuitas. Estas herramientas son específicas para e-learning, y nos ofrecen un

entorno completo en el que diseñar los contenidos no requieren de programación, “empaquetando” de forma automática los contenidos con ellas creados y generando todo el código necesario para el seguimiento de la actividad del alumno sobre el contenido en cualquier LMS compatible. Así una vez, obtenido el contenido empaquetado, y elegido el LMS según SCORM, se puede subir este archivo. Nuestro grupo se halla abocado al estudio de un grupo de ellas, entre las cuales podemos mencionar CourseLab, eXe Learning, Hot Potatoes, Moss Solo.

En el proyecto “Aprendizaje basado en Simulación Aplicación a las Redes de Datos” pretendemos encarar lo que creemos es uno de los mayores problemas de la educación superior en nuestra Universidad [6], la falta de prácticas que permitan al futuro profesional ejercer su ocupación en las mejores condiciones, debido a que, por lo general, no se cuentan con los recursos materiales y medios necesarios para tales fines.

Los sistemas de aprendizaje basados en la resolución de proyectos reales han demostrado ser eficientes en los distintos niveles educativos, por lo que se propone su uso para mejorar la situación comentada.

En este trabajo se realizan experiencias concreta de utilización de programas de simulación en la Cátedra de Conectividad y Teleinformática de la Licenciatura en Análisis de Sistemas de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta.

La fundamentación de la propuesta se basa en que la principal misión de nuestra Universidad es proporcionar una buena formación a sus alumnos. En esa formación, indudablemente la parte práctica juega un papel imprescindible.

Son sin duda, las que conducen al alumno a fijar conceptos teóricos y adquirir procedimientos fundamentales del área de conocimiento que se esté estudiando.

Pero no todos los centros cuentan con una dotación suficiente para permitir al alumno trabajar con comodidad. Son frecuentes las

prácticas realizadas en grupos de dos, tres o más alumnos.

Si bien el trabajo en grupo es el adecuado en determinadas materias, en otras un trabajo individual resulta indispensable para un mejor aprovechamiento.

¿Es posible obtener una buena formación cuando los recursos materiales son escasos?. Es aquí donde las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacen su gran aporte. No es extraño encontrarnos en cualquier centro educativo con aulas y laboratorios de computadoras. Además del uso habitual de estas instalaciones (prácticas de ofimática, programación, etc.) se podrían utilizar para que los alumnos trabajen con herramientas de simulación, emulando mediante el uso de estos programas distintos dispositivos o equipos (routers, switches, tornos, fresadoras), laboratorios, circuitos electrónicos (electrónica, física, química) y procesos de fabricación.

2. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO

Los principales ejes temáticos que se están investigando son los siguientes:

- Tecnología Informática Aplicada en Educación.
- Gestores de Contenidos Educativos (LMS, *Learning Management Systems*).
- SCORM, *Sharable Content Object Reference Model* (Modelo de Referencia para Objetos de Contenidos Intercambiables).
- Objetos de Aprendizaje.
- Herramientas de Autor para el desarrollo de contenidos SCORM.
- Aprendizaje basado en Simulación.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Para el primer caso, un punto importante que surge de la experiencia realizada por el grupo de investigación hasta el momento, es que las

tecnologías que brindan soporte a los diferentes Learning Management Systems, son heterogéneas. Esto conlleva a trabajar con contenidos con características, objetivos y formatos de todo tipo. Del mismo modo, la naturaleza de las personas que interactúan con éstas plataformas, hace que la participación de éstas sea persiguiendo diferentes intereses y objetivos. Por lo anteriormente expuesto creemos que es importante analizar con detenimiento el uso de herramientas de autor y herramientas que permitan la generación de Objetos de Aprendizaje, los cuales nos permiten plantear nuevas forma de desarrollo de material educativo y nuevas metodologías. Sin embargo, actualmente se carece de una metodología de ingeniería de software específica que asegure la calidad de los objetos de aprendizaje. Por ello, se requiere de un proceso de Ingeniería de Software que permita determinar la secuencia completa de etapas que se presentan durante su diseño y desarrollo hasta su uso y reuso proporcionarle a los desarrolladores de contenido educativo una guía que facilite el proceso de producción de los objetos de aprendizaje.

En el proyecto “Aprendizaje basado en Simulación Aplicación a las Redes de Datos”, en consecuencia a las primeras experiencias y las respuestas de los alumnos a la encuesta realizada pretendemos:

- Mejorar el modo de aprendizaje del tema en cuestión “ruteo de datagramas IP” mediante el uso del simulador, que permite al alumno aprender a través de la experiencia.
- Que los alumnos puedan poner en práctica todo lo aprendido en teoría.
- Tener en cuenta los inconvenientes ocurridos para que no se presenten en futuras experiencias.
- Evaluar cual es la manera más adecuada de enseñar el tema “ruteo de datagrama IP”.
- Permitir a los alumnos familiarizarse con el funcionamiento de entornos de red.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

La estructura del equipo de investigación es de siete miembros incluidos el Director y Co-director.

Cinco miembros están realizando el trabajo de Tesis de Posgrado, dos ellos en Ingeniería de Software y dos en Redes de Datos todas dependientes de la Universidad Nacional de La Plata, el quinto miembro en Administración de Negocio dependiente de la Universidad Católica de Salta.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Advanced Distributed Learning (ADL), Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 Resumen, 2a. Edición, 2004.
- [2] Gil, Gustavo, Desarrollo de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje para la Universidad Nacional de Salta. WICC 2010.
- [3] *Institute of Electrical and Electronics Engineers*: <http://www.ieee.org/portal/site>. Consultado en marzo de 2011.
- [4] Morales G. Rafael y Agüera H. Capacitación basada en objetos reusables de aprendizaje. Boletín IIE, enero-febrero del 2002
- [5] Manifiesto filosófico de Moodle. Sitio web: <http://docs.moodle.org/en/Philosophy>. Consultado en marzo de 2011.
- [6] Arias, Daniel, Primeras jornadas nacionales de TIC Innovación en el aula 2011 – La plata. 2011.
- [7] Miguel Ángel Redondo Duque, Marzo de 2002, Planificación colaborativa del diseño en entornos de simulación para el aprendizaje a distancia, España.