

## **Desarrollo de entornos virtuales educativos. Contribuciones desde el Área de Ingeniería Web.**

**Sonia I. Mariño<sup>1,2,3</sup> y María V. Godoy<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Área de Ingeniería Web. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.  
9 de Julio 1449. 3400. Corrientes.

<sup>2</sup> Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.  
9 de Julio 1449. 3400. Corrientes.

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias de la Información. Facultad de Humanidades. Av. Las Heras 727. 3500.  
Resistencia. Universidad Nacional del Nordeste.

### **Resumen**

En este trabajo se sintetizan las características de tres entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje desarrollados como apoyo a la Educación Superior tradicional. Se compone de cuatro secciones. La primera introduce las funciones que son desarrolladas por el **Área de Ingeniería Web** y su vinculación con la producción de entornos virtuales. La segunda sección resume la metodología aplicada en la construcción de éstos entornos. La tercera sección ilustra algunas experiencias desarrolladas con alumnos de grado en la generación de éstas soluciones educativas. Finalmente se exponen las conclusiones y futuras líneas de trabajo.

### **Palabras claves**

Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, generación de software, Educación Superior

### **1. Introducción**

Perez Lindo et al. (2005) mencionan que la Educación Superior se caracteriza por servir a la sociedad mediante: i) acceso generalizado, ii) pluralidad institucional, iii) diversificación de la oferta académica, iv) pluralismo ideológico, v) desarrollo de la actividad científica, vi) articulación con el medio, vii) desarrollo del postgrado, viii) crecimiento de la educación superior a distancia.

En la sociedad de la información, las aplicaciones de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) han experimentando un gran desarrollo en múltiples áreas, siendo una de éstas la educativa.

El Área de Ingeniería Web (AIW), de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), tiene como misiones: i) Definir los lineamientos básicos generales de la Institución en lo referente a la creación y mantenimiento de secciones en el servidor WEB. ii) Proporcionar servicios de diseño, desarrollo, capacitación y asesoría en temas relacionados a las tecnologías web existentes. iii) Innovar, investigar y evaluar la implementación de estas tecnologías tanto en las áreas institucionales de la FACENA, como en las distintas áreas académicas. Algunas de las líneas de trabajo del AIW consisten en: asesorar en temas relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación, promover el empleo de herramientas informáticas en instituciones, propiciar acciones de desarrollo tecnológico y de transferencia a las instituciones de gestión pública, formar recursos humanos especializados en tecnologías de la información y comunicación.

Este trabajo está enmarcado en las funciones establecidas para el área referente a la generación de entornos virtuales de apoyo o complementarios al proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior.

En el desarrollo de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje (E-A) se deben considerar: a) un espacio en donde se integran una diversidad de herramientas proporcionadas por las TICs, b) las actividades previstas y, c) los materiales y recursos diseñados y desarrollados para facilitar el proceso de apropiación de conocimientos sin restricciones espacio-temporales.

El trabajo se compone de cuatro secciones. En la segunda sección se resume la metodología aplicada en la construcción de los entornos de enseñanza-aprendizaje. La tercera sección ilustra algunas experiencias desarrolladas desde el Área de Ingeniería Web en la formación de recursos humanos de grado en la generación de estas soluciones educativas. Finalmente se exponen las conclusiones y futuras líneas de trabajo.

## 2. Metodología

La ingeniería del software educativo comprende una serie de toma de decisiones en cuanto a aspectos de diseño, desarrollo e implementación que influyen en el proceso de construcción. La metodología adoptada y promovida por los integrantes del Área de Ingeniería Web en basa en el desarrollo de prototipos incrementales o evolutivos, aplicando etapas particulares a fin de responder a requerimientos particulares. En función a las experiencias desarrolladas, las etapas contempladas consistieron en:

- **Análisis de factibilidad**, de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, definición de limitaciones tecnológicas. Se define el producto software y se determina su factibilidad en el ciclo de vida desde la perspectiva de la relación costo-beneficio, como así también las ventajas y desventajas respecto de otros productos.
- **Especificación de requisitos del prototipo**. Consiste en especificar las funciones requeridas, las interfaces y el rendimiento para el prototipo.
- **Definición de seguridad en el acceso a la información**. Los aspectos de seguridad en el acceso y manipulación de los datos, dan lugar a establecer medidas para prevenir cualquier tipo de problemas tanto externos como internos que puedan influir en el desempeño normal de las instituciones. En los sistemas virtuales educativos se determinaron tres perfiles: administrador, profesor y alumno, generándose un subsistema de gestión para cada uno de ellos. Las funciones de los usuarios se especificaron en los diagramas de casos de uso.
- **Diseño del prototipo**. Consiste en ejecutar el plan del prototipo, fijadas las restricciones con el usuario, se deben demostrar aunque sean sólo algunas funcionalidades restringidas. Se refiere también, al análisis detallado de cómo se trabajará, los módulos a implementar y las funciones a usar.
- **Selección de herramientas**. Los soportes tecnológicos empleados en los entornos visuales son los lenguajes de programación para construir aplicaciones web como ASP (Active Server Page) y PHP (Preprocessor HiperText).

- **Adaptación e integración de herramientas.** En algunos trabajos, se seleccionaron herramientas accesibles desde la web, las que fueron adaptadas e integradas al entorno virtual propuesto. Aún cuando ciertos sistemas son multilingües, la depuración de los mismos es una tarea continua. Por ejemplo se detectaron leyendas visualizadas en las interfaces embebidas en el código fuente escritas en inglés, motivo por el cual deben ser modificadas. Se experimentó con la incorporación de una línea de código, que puede habilitarse o no, para incluir un encabezado personalizado en las interfaces componentes del sistema.
- **Desarrollo del prototipo.** Consiste en realizar la codificación o diseño detallado, en forma legible para la máquina.
- **Recopilación de información.** Se aborda el análisis competitivo, entrevistas y grupos de discusión. El contenido determina la potencia del entorno, debe permitir la facilidad de acceso al mismo y a otras opciones relevantes.
- **Incorporación de contenidos.** En la construcción de entornos educativos se prevé una etapa que involucra la selección, tratamiento y digitalización e incorporación de los contenidos específicos. Se utilizaron diversos formatos para la presentación de los contenidos a fin de flexibilizar y asegurar la recepción de la información al destinatario. Es decir, se promueve la integración de los contenidos en diversos formatos, optándose por: i) formato PDF. Las nuevas herramientas que brinda Adobe, permiten construir documentos navegables, de este modo es factible desarrollar material educativo interactivo que oriente a los estudiantes en el aprendizaje de los contenidos. ii) Formato documento de texto. Las notas tipos, parametrizables por los estudiantes, se exponen en documentos de formatos Word. iii) Acceso al material en formato comprimido. Se brinda a los estudiantes la posibilidad de descargar desde la red, mediante el servicio de transferencia electrónica de archivos (FTP), las unidades temáticas y las guías de trabajos prácticos.
- **Validaciones del prototipo.** Se ejecutan pruebas de eficiencia y robustez del código. Se realizaron sesiones con usuarios dedicados a la validación del prototipo.
- **Refinamiento iterativo.** Es un aumento de la funcionalidad del sistema, para luego volver a la etapa de "*Especificación de requisitos del prototipo*" a fin de aumentar la funcionalidad del prototipo o continuar, si se logró el objetivo y los alcances esperados por los usuarios.
- **Desarrollo final.** Consiste en ajustar las restricciones o condiciones finales e integrar los últimos módulos.
- **Documentación.** Para cada desarrollo se elaboran documentaciones de soporte en el análisis, el diseño y la implementación de las soluciones de software propuestas.
- **Implementación.** La presentación de versiones, constituye un medio de obtener retroalimentación para refinar el entorno, de modo que al final del proyecto el resultado cubra los requerimientos. Se requiere adoptar una metodología para la integración de sistemas, siendo el principal objetivo cumplir con el concepto ciclo de vida, enfatizando el desarrollo de software y estableciendo únicamente necesidades en hardware.
- **Actualización y mantenimiento.** La actualización y/o mantenimiento, tiene razón considerando modificaciones: i) en función a nuevos requerimientos o cambios en la administración de la información. ii) debido a fallas detectadas por el uso cotidiano.

- **Migración de los datos.** En la mayoría de los casos al implementar un nuevo sistema, se debe prever la migración de los datos desde antiguas fuentes de datos.
- **Resguardo de la información.** Los datos almacenados y los códigos desarrollados deben exportarse regularmente con el propósito de asegurar el resguardo de la información.
- **Capacitación,** definido el entorno y con el objeto de propiciar el empleo de las herramientas de interactividad, se planifican instancias de capacitación *ad-hoc* orientadas a los potenciales usuarios.

### 3. Presentación de entornos educativos

Duart y Sangrà (2000) sostienen que no basta con conocer la tecnología o los últimos avances en multimedia para desarrollar un buen material educativo. En la construcción de sistemas virtuales es necesario conocer las potencialidades y las limitaciones de las herramientas tecnológicas y como pueden adaptarse al entorno social y educativo al cual estarán destinadas.

Desde el área de Ingeniería Web se incentiva la formación de recursos humanos en temáticas tendientes a asegurar la innovación y la producción de desarrollo de software orientado al ámbito local y/o regional. Las propuestas que se describen a continuación son el resultado de trabajos finales de aplicación para optar por el título de Licenciado en Sistemas o Licenciados en Sistemas de Información de la FACENA. Los trabajos fueron dirigidos por las autoras. Estos productos pueden considerarse como elementos coadyudantes en la definición de políticas corporativas de “gestión del conocimiento”.

#### 3.1. Sistema de gestión de evaluaciones en entorno Web

Las innovaciones tecnológicas en las instituciones educativas, permiten el desarrollo de nuevas estrategias. En el entorno educativo existen iniciativas del empleo de las TICs para la mejora de la práctica docente. Ese producto consistió en la adecuación de una herramienta de software libre para el desarrollo de evaluaciones en línea. El sistema basado en arquitectura web, se orienta a fomentar el empleo de las herramientas tecnológicas en la docencia, especialmente para la implementación del proceso de autoevaluación y evaluación en sistemas de enseñanza – aprendizaje a distancia o modelos educativos mixtos (presenciales–no presenciales). Su uso agiliza la gestión automática de evaluaciones, brindando a los docentes la oportunidad de examinar, analizar y reflexionar acerca de los distintos trabajos prácticos desarrollados en sus respectivas asignaturas o cursos de formación. Las preguntas y respuestas son agrupadas bajo categorías. Las preguntas que componen las evaluaciones pueden ser de opción múltiple o del tipo verdadero/falso. Los exámenes son generados automáticamente por el sistema, tomando preguntas al azar de un conjunto de éstas registradas en una categoría. Se realizaron cambios en la herramienta original con el propósito de personalizarla según los requerimientos del equipo docente.

#### 3.2. Entorno virtual para una asignatura de las “Ciencias Biológicas”

Se desarrolló un entorno virtual de enseñanza – aprendizaje diseñado para la cátedra Fisiología Humana de la carrera de Bioquímica (FACENA-UNNE). Los contenidos disponibles en el entorno se estructuraron en dos áreas principales: i) *Gestión de Alumnos*: destinada a los profesores de la cátedra, con opciones para realizar altas, bajas y modificaciones de los datos de los alumnos. ii) *Consultas*: destinada a los alumnos,

quienes podrán encontrar información sobre su estado académico. Las otras secciones contienen información con actividades de enseñanza-aprendizaje tales como: Programas, Material didáctico, Cronogramas, E-mail y Novedades. Este producto contribuye a disponer de herramientas de consultas académico-administrativo novedosas que aportan ventajas a las actividades docentes y de los estudiantes. Su aplicación debe valorarse, no solo desde el punto de vista del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino como herramienta que facilita la administración del curso, permitiendo: control de exámenes, asistencia y condición final del alumno en la materia y proveer datos para análisis estadísticos del rendimiento académico. Su implementación disminuirá los inconvenientes de comunicación en la gestión de la cátedra, con los alumnos y el registro y control de la información administrativa.

### **3.3. Entorno virtual complementario del sistema osteológico y artrológico del equino**

Se elaboró un entorno virtual destinado a la cátedra "Anatomía Comparada I", que se dicta en el primer año de la carrera Ciencias Veterinarias (UNNE). Esta aplicación educativa interactiva brinda información sobre el sistema osteológico y artrológico del equino, temas abordados en la mencionada cátedra. En este desarrollo prevalecen los hipertextos, considerados como una modalidad derivada de una concepción constructivista para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El entorno virtual consta de dos sistemas que los que pueden implementarse interdependientes: i) Sistema de administración, consta de opciones para gestionar: altas, bajas, modificaciones y consultas. ii) Espacio de comunicación con y entre alumnos. El mismo fue diseñado en formato de consulta-respuesta. Las opciones de libre acceso son: programa, planificación, contenidos temáticos, apoyo tutorial. La validación del entorno virtual, en el ámbito de ésta asignatura del primer año de la carrera de Ciencias Veterinarias, permitirá determinar su aplicabilidad y facilitar la incorporación de los contenidos de otras unidades temáticas abordadas en la asignatura. Asimismo, su incorporación como complemento didáctico permitirá difundir su utilización en otras cátedras de la mencionada carrera, permitiendo concretar actividades de transferencias hacia otras Unidades Académicas.

## **4. Conclusiones**

Paulatinamente, la enseñanza universitaria incorpora innovadores recursos didácticos basados en las tecnologías de la información y comunicación con el objeto de brindar herramientas complementarias de acceso a datos, información y conocimiento.

La incorporación y formación de recursos humanos de grado desde el AIW en el desarrollo de entornos educativos, contribuye a atender demandas actuales de la sociedad de la información facilitando la consolidación de un equipo de desarrolladores. Por ora parte, estos desarrollos maximizan las acciones de transferencia e innovación entre Unidades Académicas con la finalidad de aportar al desarrollo tecnológico local.

Un análisis exhaustivo de los productos sintetizados en este trabajo, permitirá obtener información de retroalimentación a fin de elaborar una metodología referida a la ingeniería del software educativo y diseñar un prototipo de entorno educativo virtual adaptable a diversos casos específicos en el ámbito de la Educación Superior.

## Referencias

- Duart, J. M y Sangrà, A. (2000). "Aprender en la virtualidad". Ed. Gedisa.
- Ferrari, M., Godoy, M. V., Gauna, M. del C., Mariño, S. I. (2007). "Propuesta de entorno virtual para una asignatura de las 'Ciencias Biológicas'". Mesa Inclusión de las TIC's en las prácticas educativas. V Congreso Nacional y II Internacional de Investigación Educativa.
- Mariño, S. I., Godoy, M. V. y Busso, L. E. (2005). "Adaptación de una herramienta de software libre para la gestión de evaluaciones estadísticas". V Conferencia Argentina de Educación Matemática.
- Peralta, D. A., Mariño, S. I., Sellares, M. E., Godoy, M. V. (2006). "Entorno complementario al aprendizaje del "Sistema osteológico del equino" TE&ET'06. Anales del I Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. ISBN 950-34-0373-1
- Pérez Lindo A., Ruiz Moreno, L. Varela, C., Grosso, F., Camós, C., Trottini, A, M, Burke, M. L. y Darin, S. (2005). "Gestión del conocimiento. Un nuevo enfoque aplicable a las organizaciones y la universidad". Grupo Editorial Norma. Bs. As.