

Un proyecto de docencia, extensión e investigación en la asignatura “Modelos y Simulación”

Sonia I. Mariño y María V. López

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.
Universidad Nacional del Nordeste. 9 de Julio N° 1449. CP: 3400. Corrientes. Argentina.
TE: (03783) 423126. e-mail: msonia@exa.unne.edu.ar; mvlopez@exa.unne.edu.ar

RESUMEN

La asignatura "Modelos y Simulación" es una asignatura optativa en el Plan de estudios de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste. El objetivo general de la asignatura es proporcionar una formación sólida en el manejo de los conceptos y técnicas utilizados en la simulación de sistemas mediante el procesamiento digital de modelos matemáticos.

En este trabajo se describe un proyecto de docencia, extensión e investigación desarrollado en la mencionada asignatura.

Las acciones conjuntas del plantel docente proporcionan a los alumnos una sólida formación en los conocimientos fundamentales para modelizar y simular situaciones basadas en casos reales empleado las potencialidades ofrecidas por la computadora. Se propicia un ámbito de formación continua en temas específicos de la asignatura, aplicación de las tecnologías de la información y comunicación plasmadas en innovaciones pedagógicas -complementarias para acompañar el proceso de enseñanza-, elaboración de materiales didácticos en diversos formatos e integración de temas abordados en la asignatura con otras disciplinas, otros dominios del conocimiento y/o la práctica profesional.

Se mencionan los resultados concretados, las líneas de trabajo y las acciones previstas con el propósito de consolidar un equipo de recursos humanos altamente calificados.

Palabras clave: educación superior, modelos y simulación, formación de recursos humanos.

1. INTRODUCCIÓN

La formación universitaria sin duda tiene la misión de ayudar a ordenar, seleccionar, clasificar, comprender la información y decodificarla. Tiene en definitiva la misión de capacitar a los futuros profesionales tornándolos competentes, responsables y reflexivos frente al mundo de la información y sus problemas (Estayno et al, 2005).

Perez Lindo et al. (2005) mencionan que la Universidad es la institución donde se producen, se contrastan y se fundamentan los conocimientos a través de comunidades científicas y profesionales.

La asignatura Modelos y Simulación, objeto de estudio del presente trabajo, pertenece al Plan de estudios de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de Información, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (Universidad Nacional del Nordeste). Esta asignatura nació con la puesta en marcha de la Carrera de Licenciatura en Sistemas (Plan anterior) en el año 1988, y tuvo siempre el carácter de optativa, entre las asignaturas: “Introducción al diseño digital y los microprocesadores”, “Computación gráfica” y “Diseño de compiladores y traductores”, implementadas recientemente.

Los docentes de la asignatura iniciaron su actividad académica en esta asignatura, y poseen una trayectoria de doce años participando activamente en el desarrollo de la misma, elaborando numerosas propuestas y aplicando seguimientos en las distintas cohortes como se mencionan en los trabajos realizados por las autoras entre 1999 a 2007 (López et al., 1999), (Pace et al., 1999), (López et al., 2000), (Mariño y López, 2001), (López y Mariño, 2002a), (López y Mariño, 2002b), (Mariño, 2002), (Mariño y López, 2002a), (Mariño y López, 2002b), (López y Mariño, 2003), (López, 2004), (López y Mariño, 2004), (Caballero et al., 2005), (López, 2005), (Mariño, 2005),

(Mariño y López, 2005), (López, 2006), (López y Mariño, 2007), (Mariño y López, 2007). Se tiene como objetivo el logro del mayor grado de coherencia entre los objetivos, las estrategias metodológicas y los contenidos de la misma.

El objetivo general de la asignatura es proporcionar una formación sólida en el manejo de los conceptos y técnicas utilizados en la simulación de sistemas mediante el procesamiento digital de modelos matemáticos. Se enfatiza la búsqueda y solución de problemas científicos y profesionales aplicando técnicas específicas.

Para cumplimentar el objetivo general se establecen los siguientes objetivos de cátedra que son concretados mediante las actividades definidas: i) Organizar, coordinar y trabajar en conjunto con los integrantes de la asignatura “Modelos y Simulación”, para proporcionar a los alumnos una sólida formación en el manejo de los conceptos y técnicas empleadas para simular modelos matemáticos. ii) Elaborar materiales didácticos de apoyo para la asignatura. iii) Diseñar, desarrollar e implementar innovaciones pedagógicas, mediante la elaboración de espacios virtuales tendientes a apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los temas abordados en las instancias presenciales. iv) Formar recursos humanos mediante: la dirección de alumnos realizando Trabajos Finales de Aplicación (TFA), la incorporación de pasantes, becarios y/o adscriptos; la coordinación de las actividades desempeñadas por el personal docente, y la promoción de actividades de docencia, extensión y/o investigación aplicada. v) Propiciar actividades de extensión, plasmadas en proyectos de capacitación y actualización, orientados a alumnos universitarios y graduados interesados en las técnicas de modelado y simulación. vi) Generar espacios favorecedores de formación y/o actualización inter-cátedras, inter-áreas y/o inter-departamentos. vii) Desarrollar acciones de servicios y transferencias en asignaturas, departamentos, institutos de la Facultad, la Universidad y/o el medio. viii) Elaborar escritos de difusión y/o publicaciones.

En Mariño y López (2007) se mencionan las estrategias didácticas aplicadas con el objeto de cumplimentar la planificación prevista.

En este trabajo se describen las actividades desarrolladas en el marco de un proyecto, cuyos temas centrales son el diseño y elaboración de herramientas complementarias para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, plasmados en materiales didácticos e innovaciones pedagógicas.

2. AVANCES y RESULTADOS OBTENIDOS

En esta sección se mencionan los resultados obtenidos en la ejecución del proyecto y los avances logrados.

2.1. Elaboración de material didáctico. Desde el año 1999, se trabaja con los integrantes de la asignatura en el diseño, desarrollo y actualización de los materiales didácticos empleados como recursos en el dictado de la misma. Con la incorporación de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información a la RED UNCI, y previendo el próximo proceso de Acreditación, se tiene previsto someter los contenidos abordados a una constante evaluación en pro de enseñar las tendencias de la modelización y simulación acordadas por la mencionada red. El material didáctico de apoyo a la asignatura, consiste en los denominados documentos de cátedras, en guías impresas y material didáctico interactivo. Se continuará con la elaboración de guías de trabajos prácticos de laboratorio. Estas guías serán sometidas a un continuo proceso de validación con el objeto de mejorarlas y lograr los resultados esperados. Desde el año 2005, las producciones son recopiladas y compiladas en un CD interactivo, entregado como material complementario. Actualmente, el personal docente de la asignatura se encuentra elaborando un cuaderno didáctico, que aborda los contenidos teóricos e incluye aplicaciones prácticas de los temas tratados.

2.2. Innovaciones pedagógicas. Se ha diseñado, desarrollado e implementado un entorno virtual favorecedor de los temas abordados en el dictado de las clases expositivas y de las clases de trabajos prácticos de laboratorio. Existe una diversidad de herramientas informáticas las cuales facilitan la construcción de entornos virtuales. Se han evaluado las más adecuadas atendiendo a las disponibilidades de recursos para el acceso a las mismas por parte de los alumnos. Actualmente se

encuentran ampliamente difundidos los espacios virtuales accesibles desde la web. Sin embargo, es imprescindible evaluar las posibilidades reales de acceso a los mismos por los potenciales usuarios, los estudiantes. Es por ello que se propone el desarrollo e implementación de espacios virtuales basados en plataformas web y los denominados CD-ROM interactivos. Es de destacar que la incorporación de simuladores de los temas abordados en las unidades de la asignatura, constituyen elementos favorecedores orientados a afianzar la comprensión de los mismos, ya que en algunas situaciones la interpretación de un procedimiento puede resultar dificultosa de entender. Otro aspecto importante a mencionar, son las acciones de difusión para lograr el uso adecuado de los denominados entornos virtuales. En este sentido, es importante asegurarse que los estudiantes conozcan las características y posibilidades que estas herramientas ofrecen para obtener el máximo beneficio en pro de acrecentar y/o afianzar sus conocimientos.

2.3. Actividades de extensión. Desde el año 1997, se participa en actividades de extensión en la Unidad Académica, a través del Laboratorio de Programación Multimedial, que surgió como proyecto conjunto de las cátedras “Modelos y Simulación” e “Introducción a la Informática”. Desde el año 2005 se integra proyectos de extensión acreditados en el marco del Programa de Extensión “La Universidad en el Medio” de la UNNE. Actualmente, se están evaluando alternativas para la transferencia de productos generados en el ámbito de la asignatura a otros espacios de acción.

2.4. Difusión de las actividades y resultados alcanzados. Los resultados alcanzados en las distintas etapas de la puesta en marcha del plan de actividades, especialmente las innovaciones pedagógicas propuestas, se difundieron en distintos eventos como congresos o reuniones científicas, reuniones académicas y/o tecnológicas y revistas, dando a conocer las actividades en el ámbito nacional y/o internacional. En estos trabajos, que se encuentran citados en la sección 1 de este trabajo, se describieron estrategias, innovaciones y el empleo de herramientas de software presentadas en diversos formatos como complemento del proceso de enseñanza–aprendizaje de la modelización y simulación de problemas, en la mencionada cátedra.

2.5. Dictado de cursos semipresenciales o con modalidad b-learning. Los contenidos y materiales didácticos elaborados en la asignatura constituyen la base para el dictado de una asignatura de la Carrera del Ciclo de Articulación “Licenciatura en Sistemas de Información”, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Departamento de Informática. Universidad Nacional de Misiones.

2.6. Acciones de investigación aplicada, desarrollo y transferencia. Esta línea de trabajo se concreta en: i) Búsqueda, selección y evaluación de herramientas de programación de software libre o propietario para la generación de modelos de simulación. Entre las herramientas de software libre se mencionan los productos Octave y Java, cuyas primeras experiencias fueron realizadas con alumnos en el segundo semestre del año 2007. En referencia a herramientas propietarias se continuó trabajando con el producto Mathematica, previéndose la introducción de MatLab en las clases de laboratorio. ii) Identificación de problemas reales para su tratamiento con la metodología de modelado y simulación. Los problemas se sintetizaron para su tratamiento por parte de los alumnos en una primera etapa. iii) Elaboración de un repositorio o biblioteca digital especializada de “casos de estudio de modelos y simulaciones”. Reconociendo la importancia que tiene la presentación de distintas problemáticas basadas en situaciones reales y a los efectos de avanzar en el desarrollo del pensamiento crítico y autónomo, los trabajos se seminario presentados por los alumnos, con el seguimiento de los docentes, se recopilan, y manteniendo la autoría, se inició en el año 2007 la elaboración del reservorio de materiales y conocimientos de la temática.

2.7. Formación de recursos humanos. La formación de recursos humanos en el ámbito académico es un punto considerado esencial. Se propicia la formación de recursos humanos, mediante la ejecución de actividades desempeñadas por el personal docente de la cátedra, adscriptos, becarios, jóvenes profesionales y alumnos, interesados en iniciarse en la docencia, investigación y/o extensión. Desde la cátedra se desarrollan las siguientes actividades: i) Seleccionar temas de interés para la organización de cursos, talleres y seminarios. ii) Coordinar y

participar en el desarrollo de los cursos, talleres y seminarios en el ámbito de la Facultad. iii) Coordinar y participar en la organización y dictado de cursos para organizaciones de la región, atendiendo a la reglamentación de Servicios a Terceros y/o Programa de Extensión “La Universidad en el Medio”. iv) Incentivar el empleo adecuado de las herramientas informáticas en los alumnos que cursan la asignatura, promoviendo la iniciación en la carrera docente. v) Planificar y desarrollar seminarios de cátedra abordando temas tratados en la asignatura o buscando aplicaciones de la simulación de modelos. vi) Definir y dirigir las actividades de adscriptos, pasantes no rentados y/o becarios de prestación de servicios. vii) Generar un ámbito de investigación aplicada, transferencia y/o extensión, incorporando en las actividades a los integrantes de la asignatura. viii) Actualmente se dirigen los Trabajos finales de Aplicación de tres alumnos de la Licenciatura en Sistemas. A continuación se mencionan los mismos: i) Nancy Lilian Bogado. Nombre del Trabajo: “Software interactivo para el aprendizaje de modelos de existencias”. ii) Cristian Carrillo. Nombre del Trabajo: “Software interactivo para el aprendizaje de números pseudoaleatorios y pruebas de hipótesis”. iii) Laura Roxana Fusz. Nombre del Trabajo: “Desarrollo de un software educativo para el aprendizaje de modelos de colas de espera”.

3. CONCLUSIONES

A modo de síntesis, se comenta que se prevé continuar el trabajo en conjunto con los integrantes de la cátedra: docentes, adscriptos y alumnos que realizan el Trabajo Final de Aplicación de las carreras de Licenciatura en Sistemas y Licenciatura en Sistemas de Información. Se tiene previsto incorporar alumnos, becarios con prestación efectiva de servicios y/o pasantes. Las acciones conjuntas y coordinadas proporcionarán a los alumnos una sólida formación en los conocimientos fundamentales para modelizar y simular situaciones basadas en casos reales, empleando las potencialidades ofrecidas por la computadora.

Se propicia un ámbito de formación continua en temas específicos de la asignatura, aplicación de las tecnologías de la información y comunicación plasmadas en innovaciones pedagógicas (alternativas complementarias para acompañar el proceso de enseñanza), elaboración de materiales didácticos en diversos formatos e integración de temas abordados en la asignatura con otras disciplinas, otros dominios del conocimiento y/o la práctica profesional.

Asimismo, se favorecerá la formación de recursos humanos y un ámbito de actualización para los integrantes de la asignatura, mediante la realización de seminarios relacionados con temas vigentes, en los cuales se desempeñarán como asistentes y/o disertantes.

4. REFERENCIAS

- Caballero, M. C., Mariño, S. I. López. M. V. (2005). ”Software para el aprendizaje de las técnicas de modelado y simulación”. I Congreso en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias TICEC05, Universidad Nacional de La Plata, Bs As, Argentina.
- Estayno, M., Grinsztajn, F. (2005): “Hacia un nuevo paradigma en la formación de profesionales de informática y TICS”. Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs. RED UNCI.
- López. M. V., Mariño, S. I. y Petris R. H. (1999): “Un análisis comparativo de generadores de números Pseudoaleatorios en Mathematica 3.0”. Revista de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. UNNE. ISSN: 0325-4216 - Vol.15- pgs. 119-136.
- López. M. V., Mariño, S. I. y Petris R. H. (2000): “Desarrollo de modelos de simulación en Mathematica”. Reunión Anual de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2000. UNNE..
- López. M. V., Mariño, S. I. (2002a): “Software interactivo para la enseñanza-aprendizaje de muestras artificiales de variables aleatorias continuas”. VIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2002). Red UNCI. Universidad de Buenos Aires. Bs As, Argentina.
- López. M. V., Mariño, S. I. (2002b): “Aplicación del método de montecarlo para el cálculo de integrales definidas”. IV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2002). Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Bs As, Argentina.

- López. M. V., Mariño, S. I. (2003): "Pruebas de hipótesis para generadores de números pseudoaleatorios". IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2003). Red UNCI. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Bs As, Argentina.
- López. M. V. (2004): "Simulación de variables climáticas en java. Un ejemplo práctico". V Encuentro Regional de Docentes de Matemática. FACENA. UNNE
- López. M. V., Mariño, S. I. (2004): "Desarrollo de software como estrategia para afianzar el aprendizaje en la asignatura "Modelos y Simulación". Reunión Anual de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2004. UNNE.
- López. M. V. (2005): "Software para la generación de variables aleatorias empleadas en simulación". Anales del VII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Río Cuarto, Córdoba. ISBN: 950-665-337-2.
- López. M. V., (2006). "Software de simulación de un modelo de inventario". Anales del VIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Morón, Buenos Aires, ISBN: CD: ISBN13: 978-950-9474-35-2. Obra impresa: ISBN13: 978-950-9474-34-5.
- López. M. V., Mariño, S. I. (2007): "Desarrollo y evaluación de un modelo *b-learning* de enseñanza-aprendizaje en una asignatura de la carrera de sistemas". Anales del Congreso EDUTEC 2007. Bs As, Argentina.
- Mariño, S. I., López. M. V. (2001): "Aprendizaje de muestras artificiales de variables aleatorias discretas asistido por computadora". VII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2001). Red UNCI. UNPA. El Calafate, Santa Cruz, Argentina.
- Mariño, S. I. (2002): "Un paquete de Mathematica para el aprendizaje de métodos de muestras artificiales de variables aleatorias no uniformes". IV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2002). Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Bs. As, Argentina.
- Mariño, S. I. López. M. V. (2002a): "Desarrollo de Programas Educativos para el modelado y la Simulación de Sistemas. Algunos Estudios de Casos". IV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2002). Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Bs As, Argentina.
- Mariño, S. I. López. M. V. (2002b): "Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje: el proyecto de la asignatura "Modelos y Simulación"". VIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2002). Red UNCI. Universidad de Buenos Aires. Bs As, Argentina,
- Mariño, S. I. (2005): "Software para modelizar y simular sistemas en Java". VII Simposio de Educación Matemática, FACENA. UNNE.
- Mariño, S. I., López. M. V. (2005): "Asignatura Modelos y Simulación. Material didáctico Año 2005." Material didáctico (versión en CD-ROM e impresa) utilizado como complemento al proceso de enseñanza-aprendizaje. Res. N° 2320/05 C.D. FACENA. UNNE.
- Mariño, S. I. y López. M. V. (2007): "Aplicación del modelo *b-Learning* en la asignatura 'Modelos y Simulación de las carreras de sistemas de la FACENA- UNNE". EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa. España. ISSN: 1135-9250. Núm. 23. En: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec23/revelec23.html>
- Pace, G. J. López, M. V. Mariño, S. I. Petris, R. H. (1999): "Programación de un paquete de simulación con Matemática". Reunión Anual de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 1999. UNNE.
- 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.