

*El desafío de las prácticas
pedagógicas innovadoras
en la Universidad
Nacional del Nordeste*

Mónica Beatriz Vargas • *Compiladora.*

CUARTAS JORNADAS
COMUNICACIÓN DE
EXPERIENCIAS
PEDAGÓGICAS INNOVADORAS

Universidad Nacional del Nordeste Noviembre 2011



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

El desafío de las prácticas pedagógicas innovadoras en la Universidad Nacional del Nordeste/Ana María Zoppi ... [et.al.]; compilado por Mónica Beatriz Vargas. - 1a ed. - Corrientes: Editorial de la Universidad Nacional del Nordeste EUDENE, 2013. E-Book.

ISBN 978-950-656-150-5

1. Pedagogía. I. Ana María Zoppi II. Vargas, Mónica Beatriz , comp.
CDD 370.3

Fecha de catalogación: 14/11/2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

RECTOR

Ing. Eduardo Enrique del Valle

VICE RECTORA

Mg. María Delfina Veiravé

SECRETARIOS GENERALES y DIRECTORES

Secretario General Académico

Dr. Cristian Ricardo A. Piris

Secretaria General Administrativa

Cra. Susana B. Correu de Dusek

Secretario General de Asuntos Sociales

Dr. Cristian Ricardo A. Piris (a cargo)

Secretaria General de Ciencia y Técnica

Dra. Ing. Agr. Silvia M. Mazza

Secretario General de Extensión Universitaria

Cdor. Ariel Frete

Secretario General de Planeamiento

Dr. César Horacio Dellamea

Secretario General de Posgrado

Dr. Ing. Jorge Emilio Monzón

*El desafío de las prácticas
pedagógicas innovadoras
en la Universidad
Nacional del Nordeste*

Mónica Beatriz Vargas • *Compiladora.*

En el marco de las

**CUARTAS JORNADAS
COMUNICACIÓN DE
EXPERIENCIAS
PEDAGÓGICAS INNOVADORAS**

Universidad Nacional del Nordeste Noviembre 2011



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

Promoviendo el desarrollo de simuladores en la asignatura “Modelos y Simulación”.

Promoting the development of simulators in the course “Modelos y Simulación”.

SONIA ITATÍ MARIÑO.

Docente – Investigadora de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (Universidad Nacional del Nordeste). Licenciada en Sistemas. Magíster en Informática y Computación. Magíster en Epistemología y Metodología de la Investigación Científica. Actualmente cursa el Doctorado en Ciencias Cognitivas en la Facultad de Humanidades (UNNE). Autora de numerosos artículos publicados en Revistas y trabajos presentados en Congresos y Jornadas científicas y académicas, de carácter local, nacional e internacional. Dirección y co-dirección de proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico y de extensión en la UNNE. Email: simarinio@yahoo.com

MARÍA VICTORIA LÓPEZ.

Docente e Investigadora de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (Universidad Nacional del Nordeste) en Argentina. Licenciada en Sistemas. Magíster en Informática y Computación. Integrante de proyectos de investigación acreditados por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la UNNE. Temas de estudio: Modelado de sistemas. Métodos de análisis de datos clásicos e inteligentes. Autora de numerosos artículos publicados en Revistas y trabajos presentados en Congresos y Jornadas científicas y académicas, de carácter local, nacional e internacional. Email: mvlopez@exa.unne.edu.ar

CARLOS R. PRIMORAC.

Programador Universitario de Aplicaciones. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina. Estudiante Avanzado de la Carrera Licenciatura en Sistemas de Información. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina. Becario de Pregrado. Secretaría General de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional del Nordeste. Adscripto a las Cátedras Modelos y Simulación e Inteligencia Artificial. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina. Autor de artículos publicados en Revistas y trabajos presentados en Congresos y Jornadas científicas y académicas, de carácter local, nacional e internacional. Desarrollador PHP & MySQL, ASP.NET & SQL Server. Email: carlosprimorac@gmail.com

Lugar de trabajo

Asignatura “Modelos y Simulación”. Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. UNNE. 9 de julio 1449. CP: 3400. Corrientes. Argentina.

PALABRAS CLAVES

Modelos y simulación. Simuladores. Aprendizaje combinado. Evaluación alternativa. Evaluación formativa.

KEYWORDS

Modeling and simulation. Simulators. Blended Learning. Alternate assessment. Formative evaluation.

RESUMEN

“Modelos y Simulación” es una asignatura optativa del tercer año del plan de estudios 1999 de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información (LSI) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la UNNE. Los contenidos abordados pertenecen al campo de la Matemática Aplicada, proporcionando una formación sólida en el manejo de los conceptos y técnicas aplicables para la modelización y simulación de sistemas inspirados en situaciones del mundo real. Es decir, se enfatizan la búsqueda y la solución de problemas científicos y profesionales aplicando técnicas específicas. Esta propuesta se enmarca en las acciones vinculadas con la aplicación de las TIC plasmadas en innovaciones pedagógicas y la elaboración de materiales didácticos en diversos formatos, y consiste en el desarrollo de simuladores incorporados al Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje (EVEA) de la asignatura, que ilustran la aplicación práctica y efectiva de los contenidos abordados en sus cuatro ejes temáticos. El empleo de estos simuladores posibilita que los estudiantes observen cómo la modificación de un determinado parámetro en un método, se refleja de forma inmediata en los resultados obtenidos. El control del proceso de aprendizaje es llevado por el estudiante, lo cual permite la asimilación de los conceptos a través de la exploración, el descubrimiento y la experimentación. Por tanto, se propone el desarrollo y promoción de simuladores en las aulas de Educación Superior, considerando que pueden constituirse en motores de motivación al estudio de los contenidos.

ABSTRACT

“Modelos y Simulación” is an optional subject in the third year of the curriculum 1999 of the Bachelor of Licenciatura en Sistemas de Información (LSI), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – UNNE. The treated topics belong to the field of Applied Mathematics, providing a solid grounding in the manipulation of concepts and techniques for modeling and simulation inspired by real-world situations. That is, it is emphasized the search and the solution of scientific problems and professionals by applying specific techniques. This proposal is part of the actions regarding the application of ICT which are reflected in pedagogical innovations and the development of teaching materials in various formats. It consists in the

development of simulators, that are incorporated into the Virtual Teaching Learning Environment (VLE) of the matter, which illustrate the practical and effective implementation of the contents addressed in their four thematic areas. The use of these simulators allows students to observe how changing a parameter in a method, is reflected immediately in the results. The control of the learning process is carried by the student, allowing the assimilation of concepts through exploration, discovery and experimentation. Therefore, it is proposed the development and promotion of simulators in the classrooms of Higher Education, since they can become engines of motivation for the study of the contents.

FUNDAMENTOS TEÓRICO-PEDAGÓGICOS DE LA EXPERIENCIA

“Modelos y Simulación” es una asignatura optativa del tercer año de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información (LSI) Plan 1999, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la UNNE.

En esta asignatura se proporciona una formación sólida en el manejo de los conceptos y técnicas aplicables para la modelización y simulación de sistemas inspirados en situaciones del mundo real. Es decir, se enfatizan la búsqueda y la solución de problemas científicos y profesionales aplicando técnicas específicas.

Los contenidos abordados pertenecen al campo de la Matemática Aplicada. Puede caracterizarse como una asignatura de formación complementaria siguiendo a¹³. Es decir, brinda los conocimientos, habilidades y valores que otorgan al estudiante una visión más amplia de su profesión y del mundo.

En²⁷ se comenta que “la técnica de modelado y simulación de sistemas permite crear ambientes virtuales que imitan el comportamiento de prácticamente cualquier tipo de sistema, a efectos de evaluar su desempeño minimizando los costos de la toma de decisiones”.

Estos conocimientos deben necesariamente ser complementados con los adquiridos en otras asignaturas (lenguajes de programación, paradigmas de desarrollo, técnicas de análisis de sistemas, cálculo de probabilidades y estadística) para resolver los Trabajos Prácticos propuestos. Se requiere un razonamiento inteligente por parte de los alumnos para seleccionar aquellos lenguajes y modelos que mejor se adapten a la resolución del problema que se les presenta. Se pretende generar un trabajo original y creativo que propicie en los alumnos la utilización de las distintas herramientas tecnológicas y los conocimientos con los que dispone, a partir de un proceso de aprendizaje que se inició al comenzar la Carrera.

La modalidad *b-learning* es una alternativa viable en la actual educación superior⁴ y ²⁸. Es posible emplearla como “complemento de las clases y soporte documental”⁴.

En la asignatura Modelos y Simulación, desde el año 2005, se aplica la modalidad de *aprendizaje combinado o blended learning* caracterizada en trabajos descriptos por^{16, 19}

y²⁰

Por otra parte, en el marco de un proyecto de docencia, extensión e investigación²², se diseñan y desarrollan diversas estrategias, a fin de realizar un seguimiento continuo de los aprendizajes y su evaluación.

Se considera que la generación y utilización de simuladores en aulas de Educación Superior permite mejorar los aprendizajes y las producciones de los alumnos con miras a renovar y perfeccionar la vinculación con el campo profesional y académico en el cual se insertan.

Se coincide con⁵, quien sostiene en referencia a las investigaciones respecto a tecnologías multimediales de aprendizaje, que la herramienta informática que ofrece más posibilidades potenciales de aprendizaje en toma de decisiones es la simulación. Siguiendo a esta autora, la simulación expone dos enfoques: a) decisiones basadas en análisis de casos (CBR Yale University); b) decisiones basadas en análisis de escenarios (SBR - Northwestern University). En este trabajo se aborda el primero de ellos. Por su parte,¹⁴ comentan que los simuladores constituyen herramientas de apoyo en el proceso de aprendizaje. Especialmente los denominados “simuladores de negocios” permiten que los estudiantes participen, a través de un conjunto de decisiones, en el proceso de dirección de una empresa o de una área específica de la misma”. Los casos de estudios contemplados en este trabajo corresponden a esta línea de trabajo. Como se expresó en trabajos previos²⁵, se adhiere a la denominada evaluación formativa y a la evaluación alternativa. En este sentido, se considera que los simuladores son una herramienta actual para apoyar los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Se adopta la definición de evaluación formativa expuesta en¹⁷ quien establece que se trata de “todo proceso de evaluación que sirve para que el alumnado aprenda más (y corrija sus errores) y para que el profesorado aprenda a trabajar mejor (a perfeccionar su práctica docente)”.

La evaluación debe ser formativa: los alumnos deben aprender con ella y a través de ella. El ejercicio de la evaluación debe ser, ante todo, un apoyo y un refuerzo en el proceso de aprendizaje, del que sólo se espera el beneficio para quien aprende, que será simultáneamente beneficioso para quien enseña. La tarea del profesor persigue de este modo asegurar un aprendizaje reflexivo, en cuya base está la comprensión de contenidos de conocimiento, tal como los sostiene¹.

Por otra parte, la evaluación alternativa aplicada en la generación de los simuladores de la asignatura coincide con la caracterización expuesta en¹⁰. Centrada en el proceso: el empleo de un simulador es el producto de una integración de contenidos abordados en los cuatro ejes temáticos que componen la asignatura.

- Centrada en problemas de desarrollo: los simuladores generados son representaciones de abstracciones de problemas del mundo real.
- La construcción de los simuladores permite evaluar diferentes versiones del trabajo del alumno. Se trabaja en la validación de productos parciales que componen el modelo de simulación como son los generadores de números pseudoa-

- leatorios, la construcción de muestras artificiales y de los simuladores.
- Por otra parte, puede establecerse una analogía con la denominada técnica de portafolio²⁶, en el sentido de que al incorporar la autorreflexión, siguiendo a¹⁵ “se refuerza el aprendizaje del alumno debido a que le proporciona oportunidades para autoevaluar su propio crecimiento”.
- Se elaboran juicios fundamentados. Se argumenta la elección de la situación problematizadora objeto de la modelización, así como el procedimiento elegido en la simulación.
- Se utilizan por los docentes y los alumnos para orientar el aprendizaje, así como para medir gradualmente los contenidos tratados teórica y experimentalmente.

Además, se enfatiza que el trabajo con los simuladores es una instancia de integración vertical y horizontal de conocimientos, expuesta en²⁵, de construcción de conocimientos, y evaluación de los temas tratados en la asignatura.

Asimismo, se aborda la formación de individuos capaces de un mayor manejo autónomo de herramientas cognitivas⁷. En la asignatura, el desarrollo de modelos de simulación aplicados a casos particulares, constituye un ejemplo de la formación que desde la cátedra se intenta brindar, incentivando el estudio autónomo en los estudiantes. La programación de los modelos y la generación de las simulaciones, así como el CD-ROM interactivo elaborado *ad-hoc*, permiten a los estudiantes la construcción de estrategias de aprendizaje alternativas en referencia a los distintos objetos de conocimiento.

DESCRIPCIÓN

La experiencia que se describe se desarrolló en la asignatura Optativa II: Modelos y Simulación. La carga horaria: 9 horas reloj semanales. Es optativa entre otras tres asignaturas: Introducción al diseño digital y los microprocesadores, Computación gráfica y Diseño de compiladores y traductores. Cabe aclarar que en esta experiencia se describe la implementación de la asignatura en el plan 1999, que se llevará a cabo hasta el año 2013 inclusive. A partir del año 2014 esta asignatura será optativa entre otras cuatro desarrollándose para el quinto y último año de la Carrera Licenciatura en Sistemas de Información (Plan 2009).

Los alumnos inscriptos pueden regularizarla o promocionarla. Las condiciones de regularización y promoción son similares, consistiendo en: asistencia al 75% de las clases teóricas-prácticas y prácticas de laboratorio, aprobación de dos parciales o sus correspondientes recuperatorios, presentación de un trabajo integrador y su exposición. La diferencia reside en que regularizan la asignatura quienes no superan una calificación igual o superior al 7 en cada una de las evaluaciones.

A continuación se menciona la composición del equipo de cátedra:

- Una Profesora Adjunta Ordinaria con dedicación exclusiva. Magister en Infor-

mática y Computación y Magister en Epistemología y Metodología de la Investigación Científica. Dieciséis años de antigüedad en la docencia universitaria.

- Una Jefe de Trabajos Prácticos Ordinaria con dedicación exclusiva. Magister en Informática y Computación. Dieciséis años de antigüedad en la docencia universitaria.
- Un Auxiliar Alumno adscripto por concurso con dedicación simple. Programador Universitario de Aplicaciones. Alumno de la Licenciatura en Sistemas de Información. Dos años de antigüedad en la docencia universitaria. Becario de la Secretaría General de Ciencia y Técnica (UNNE).
- Una Auxiliar Alumna adscripta con dedicación simple. Programador Universitario de Aplicaciones. Alumna de la Licenciatura en Sistemas de Información. Becaria del Concejo Interuniversitario Nacional (CIN).

Características de los estudiantes:

Desde el año 2007 a 2011 se han relevado datos a fin de caracterizar el perfil del alumno y que se comentaron en trabajos previos^{23,18,20}.

La cantidad de alumnos que cursan la asignatura oscila entre más de 10 y menos de 30. Se observa una muy buena relación entre el número de alumnos que cursan la asignatura y el número de alumnos promovidos sin examen final (Tabla 1). Esto puede deberse a las siguientes causas:

- La franja de edad de los alumnos de la asignatura es entre 20 y 34 años aproximadamente. Como se trata de alumnos del tercer año de la Carrera (segundo ciclo), en su mayoría poseen el Título de Nivel Intermedio y mayor habilidad y destreza en el manejo de lenguajes de programación. Sin embargo dedican menos tiempo al estudio de los conceptos teóricos de la asignatura, y en este caso se requiere el cumplimiento de ambos aspectos.
- El número reducido de alumnos permite trabajar personalmente e implementar procedimientos alternativos de evaluación de los aprendizajes, tal como la técnica del portfolio²⁶, referida a una compilación de trabajos del alumno, recogidos a lo largo del tiempo, que aportan evidencias respecto de sus conocimientos, habilidades y de su disposición para actuar de determinadas maneras. En la última etapa del dictado de la asignatura, los alumnos realizan los trabajos prácticos individuales preparados por los docentes denominados Trabajos de seminario. Estos integran todos los contenidos teórico-prácticos abordados, mediante la modelización y construcción de simulaciones representativas de casos reales. De este modo, integran y reutilizan los programas desarrollados en las clases de laboratorio en el producto final del portfolio, el cual consistiría en un software simulador acompañado de un informe descriptivo del trabajo realizado.
- Desde la asignatura, se realizan numerosas actividades de tutorías y seguimiento

- continuo en modalidad presencial o virtual a través del correo electrónico.
- Teniendo en cuenta la carrera en la que se inserta la asignatura, desde el año 2005 se implementan alternativas complementarias a los materiales impresos, tales como un entorno virtual de la asignatura, empleando como soportes la Web y el CD-ROM, los que constituyen un buen recurso atendiendo al perfil de los cursantes.

Tabla 1: Alumnos inscriptos, regulares y promocionales en los ciclos lectivos 2007-2011 de la asignatura “Modelos y Simulación”

Año	Inscriptos	Cursantes	Regulares	Promocionales
2007	37	27	2	18
2008	58	27	3	22
2009	34	21	2	19
2010	24	17	1	16
2011	26	11	-	7

DESCRIPCIÓN DE LAS INNOVACIONES IMPULSADAS POR LA CÁTEDRA ORIGEN

Como se expresó en trabajos previos ^(2, 3, 23, 30, 31 y 32) y según lo relevado en diversas publicaciones ^(8, 9, 11, 12 y 33), las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se pueden emplear en dos sentidos: como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje o para apoyar a los procesos de modelización y simulación de problemas basados en casos reales.

En el primer sentido pueden mediatizarse en los Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje (EVEA) o como herramientas para apoyar el aprendizaje mixto o *bl-learning*. En el segundo sentido como herramientas o recursos para la construcción de modelos y simuladores.

Por otra parte, en el marco de un proyecto de docencia, extensión e investigación²², se diseñan diversas estrategias de fortalecimiento de la Educación Superior. Una de ellas se orienta al diseño e implementación de recursos tecnológicos con miras a mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje a fin de acercar situaciones reales del futuro desempeño como profesionales de los alumnos.

En esta línea de trabajo, los docentes de la asignatura diseñaron y desarrollaron un EVEA, utilizado como recurso complementario en el dictado de las clases. Este material se encuentra disponible para la consulta de los alumnos en el Laboratorio de Informática y en la Biblioteca de la Facultad en formatos digital e impreso.

El CD- ROM conteniendo el EVEA se actualiza en cada ciclo lectivo, con material

didáctico teórico-práctico elaborado *ad-hoc*, guías de laboratorio, guías de trabajos prácticos, ejercicios de simulación, autoevaluaciones, entre otros recursos.

En este trabajo **se describen específicamente diversos simuladores incluidos en el EVEA de la asignatura**. Esta propuesta se enmarca en las acciones vinculadas con la aplicación de las TIC plasmadas en innovaciones pedagógicas y la elaboración de materiales didácticos en diversos formatos²².

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

- Proporcionar a los alumnos una sólida formación en técnicas de modelado y simulación, representaciones de problemas del mundo real.
- Generar diversas herramientas de simulación destinadas a los alumnos que cursan la asignatura, incorporando al equipo de trabajo recursos humanos de grado (adscriptos alumnos, pasantes).
- Incrementar el acervo de simuladores producidos en la asignatura a disposición de la comunidad educativa.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

a) **Año de inicio:** 2005.

b) **Ejes de innovación** La asignatura se compone de cuatro grandes ejes temáticos o disciplinares. El primero comprende las unidades donde se introducen los temas de sistemas, modelos, simulación y metodología de un estudio de simulación. El segundo eje aborda la generación de series de números pseudoaleatorios. El tercer eje temático trata la construcción de muestras artificiales representativas de distintas distribuciones de probabilidad, discretas y continuas. El cuarto eje integra los conceptos teóricos y prácticos vistos anteriormente, plasmados en la construcción de modelos de simulación. Esta propuesta se focaliza en el desarrollo de material didáctico interactivo, especialmente simuladores, para abordar los cuatro ejes temáticos mencionados.

c) **Descripción de las modificaciones introducidas:**

A continuación se sintetizan los simuladores incorporados al EVEA de la asignatura orientados a facilitar un mecanismo para afianzar las prácticas.

Los simuladores son herramientas informáticas que permiten representar un determinado proceso como si fuera real. Su uso en educación es enfocado al aprendizaje de contenidos y la resolución de problemas.

Pueden ser concebidos como una extensión de los materiales impresos y libros disponibles. En la asignatura se los diseñó, desarrolló e implementó con fines ilustrativos de distintos temas abordados en los cuatro ejes temáticos de la misma.

En Carrillo et al.⁶ se describió un simulador orientado a la comprensión de los métodos generadores de números pseudoaleatorios y pruebas de hipótesis para la verificación de los mismos. Posteriormente, se incorporaron al EVEA de la asigna-

tura simuladores del procesamiento de paquetes de generación de series de números pseudoaleatorios^(29, 31, 21 y 24). Asimismo, se incluyeron simuladores de modelos de inventario³. En el año 2011 se incluyó al mencionado entorno virtual, un modelo de simulación de una represa². En la figura 1 se ilustra el acceso a uno de los simuladores desde el EVEA de la asignatura.



Figura 1. Sección Simuladores del EVEA y Ejecución de Algunos Modelos

d) Análisis de las características que las diferencian de las prácticas habituales:

En el EVEA de la asignatura se incluyen los simuladores los cuales son empleados en las clases de laboratorio propuestas por la asignatura. Su utilización y manipulación permite a los estudiantes: i) Disponer de una herramienta complementaria para afianzar e integrar los contenidos abordados en los ejes temáticos de la asignatura. ii) Repasar conceptos fundamentales de la asignatura. iii) Diseñar y desarrollar experimentos a fin de evaluar el rendimiento de los resultados proporcionados por los diferentes métodos programados²¹, y su comportamiento con respecto a otros similares programados en otros lenguajes de programación, como Octave²⁹. iv) Aplicar los simuladores para modelizar y simular abstracciones de simulaciones reales.

Durante las clases Teórico-Prácticas de la asignatura, se proponen a los alumnos la resolución las Series de Trabajos Prácticos, para lo cual se requiere del alumno el conocimiento previo de los contenidos teóricos, permitiéndole resolverlas en términos de aprendizaje.

Las clases de Laboratorio tienen como objetivo el entrenamiento de los alumnos en la programación y el procesamiento mediante computadoras de los ejemplos prácticos expuestos en el desarrollo de las clases Teórico-Prácticas, actividad que es

orientada mediante las Guías de ensayos de Laboratorio, En estas clases, los alumnos emplean los simuladores. Estas aplicaciones de prácticas interactivas permiten adquirir habilidad en el manejo de métodos de generación de números pseudoaleatorios, muestras artificiales y pruebas de hipótesis para la verificación de los mismos, y la modelización y simulación de problemas, temas abordados en las unidades de la asignatura. Presentan un entorno dinámico que permite el ingreso de los parámetros requeridos y el análisis de los elementos de un modelo y sus interrelaciones, lo que posibilita a los alumnos afianzar los conocimientos adquiridos en las clases Teórico-Prácticas a medida que avanzan en la lectura y estudio de los contenidos teóricos, y efectuar auto-evaluaciones del aprendizaje de manera continua.

e) Evaluación del proceso y de los resultados

Para evaluar la aceptación del EVEA de la asignatura, enfatizando el empleo de los simuladores por parte de los alumnos, se aplicó una encuesta anónima en línea a los alumnos que cursaron la asignatura entre los años 2008-2010. Ingresaron al sitio de la encuesta 17 ex alumnos, de los cuales 10 completaron el cuestionario elaborado, y el resto sólo inició este proceso.

El 78% de los alumnos encuestados considera que el EVEA de la asignatura fue fácil de manejar. Consultados acerca de si éste presentó problemas de acceso, el 67% respondió negativamente, un 11 % respondió que medianamente, y un 22 % contestó positivamente. Entre algunos problemas se mencionan que el EVEA no funciona adecuadamente los navegadores diferentes de Internet Explorer y cuando Javascript se encuentra desactivado.

Esta información de realimentación permitirá al equipo docente de la asignatura iniciar estudios para mejorar la accesibilidad en los entornos de enseñanza – aprendizaje. Asimismo, se tiene previsto evaluar el empleo de los simuladores en el presente ciclo lectivo

La característica de anónima de la encuesta constituyó un obstáculo para realizar el cruce de las respuestas “negativas” de los alumnos, con sus calificaciones y evaluaciones, considerándose un aspecto contradictorio del estudio realizado, a mejorar en futuros relevamientos de datos.

Por lo expuesto, desde la asignatura se promoverá el uso de lenguajes y paquetes de programación empleados en otras asignaturas y comúnmente utilizados por los alumnos (trabajo inter-cátedra), para el desarrollo de los productos o modelos de simulación solicitados.

En este trabajo se presentaron una gama de simuladores incorporados al EVEA de la asignatura Modelos y Simulación, los cuales se orientan a apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los distintos ejes temáticos de la asignatura

El empleo de estos simuladores posibilita que los estudiantes observen cómo la modificación de un determinado parámetro en un método, se refleja de forma inmediata en los resultados obtenidos. Mediante el uso de los mismos, el control del

proceso de aprendizaje (por descubrimiento) es llevado por el estudiante y no por la computadora, lo cual permite al primero la asimilación de los conceptos a través de la exploración, el descubrimiento y la experimentación.

De este modo, se intenta crear un ámbito de formación continua en temas específicos de la asignatura, mediante la implementación de innovaciones pedagógicas, y la elaboración de materiales didácticos en diversos formatos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Méndez, J. M. (2003): La evaluación a examen. Ensayos críticos. Buenos Aires: Miño y Dávila., Introducción y capítulo II, pp. 33, 36, 104-105, 116, 126-127, 129-130.
2. Barreto, S. E.; Petroff Coloff, N.; López, M. V.; Mariño, S. I. (2011): *Modelado y simulación de una represa hidroeléctrica*. XXIV Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa (ENDIO). XXII Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa (EPIO). Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires. Buenos Aires. Mayo de 2011. 12 pgs.
3. Bogado, N.; López, M. V.; Mariño, S. I. (2010): *Simulando modelos de existencias en la asignatura Modelos y Simulación*. Encuentro BTM Web 2010. 17 y 18 de Septiembre de 2010. Septiembre de 2010. 6 pgs.
4. Bravo Ramos, J. L., Sánchez Núñez, J. A., Farjas Abadía, M. *El uso de sistemas de b-learning en la enseñanza universitaria*. En: http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Usos_b-LearComu.pdf
5. Casanovas, I. (2005): La didáctica en el diseño de simuladores digitales para la formación universitaria en la toma de decisiones. Un modelo teórico metodológico de diseño de simuladores de toma de decisiones basado en indicadores didácticos. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales Vol. 2(6): 17-34.
6. Carrillo, C., Mariño, S. I. y López, M. V. (2008). Software Interactivo para el aprendizaje de números pseudoaleatorios y prueba de hipótesis (SIANP). Anales del XIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2008. 1361-1370pp.
7. Celman, S. (1998): ¿Es posible mejorar la educación y transformarla en herramienta de conocimiento? En: Camilloni et al. La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Buenos Aires: Piados. pp. 40, 54-55.
8. Craveri, A. M.; Spengler, M. El uso de TIC en el aprendizaje de la matemática básica universitaria. Universidad Nacional de Rosario. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
9. Chelquer, S. J.; Mutis Vadalá, A. (2009): Modelado y TICs en la enseñanza de

- ciencias y Matemática. VIII Congreso internacional sobre investigación en la didáctica de las ciencias (ISSN 0212-4521). <http://ensciencias.uab.es>.
10. Fernández Inés, García María de los Ángeles, González Pilar L. (2004): Una experiencia de evaluación alternativa en las escuelas técnicas del campus de Gijón (Universidad de Oviedo). Universidad Politécnica de Catalunya. En: <http://www.upc.edu/euetib/xiicueet/comunicaciones/din/comunicacions/272.pdf>.
 11. García Barneto, A.; Gil Martín, M. (2006): Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 Nº2 (2006).
 12. Giacosa, N.; Maidana, J.; Beck, S.; Von der Heyde, W. (2007): Análisis de simulaciones de acceso libre para el estudio del Ciclotrón. Congreso BTM 2007. Punta del Este. Uruguay.
 13. Gil Chaveznava, P. (2007): *Diseño curricular y los diversos modelos educativos*. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México D. F. En: http://cbi.izt.uam.mx/content/eventos_divisionales/Seminarios/Seminario_Diseño_Curricular/Modelo_educativo_y_Plan_estudio.pdf, Consulta: 04/01/2010.
 14. González, E., Cernuzzi, L. (2009): Apoyando el aprendizaje de habilidades empresariales mediante la utilización de un simulador. En J. Sánchez (Ed.): *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, Volumen 5: 8-19, Santiago de Chile, http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/2.pdf.
 15. Klenowski, V. 2005. *Desarrollo del portafolios para el aprendizaje y la evaluación*: 2da ed. Ed. Narcea.
 16. 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*. Edutec 2007. Universidad Tecnológica Nacional. Edutec: Asociación para el desarrollo de la tecnología educativa y de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Publicado en Actas. ISBN: 978-950-42-0088-8. 9 pgs. Buenos Aires. Argentina.
 17. López Pastor Víctor M. (coordinador), Monjas Aguado Roberto, Gómez García Jesús, López Pastor Esther M., Martín Pinela Juan F., González Badiola Javier, Barba Martín José Juan, Aguilar Baeza Rebeca, González Pascual Marta, Heras Bernardino Carlos, Martín Maria Isabel, Manrique Arribas Juan Carlos, Subtil Marugán Patricia, Marugán García Laura. (2006). *LA EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN FÍSICA Revisión de modelos tradicionales y planteamiento de una alternativa. La evaluación formativa y compartida 2006* Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF)
 18. López, M. V., Mariño, S. I. (2007): *Relevamiento de datos de los estudiantes de la asignatura 'Modelos y Simulación' de la FACENA para definir el perfil en referencia al acceso a las TICs*. VII Encuentro Regional de Docentes de Matemática.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes. Argentina.

19. Mariño, S. I., 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. N° 23. 14 pgs. Disponible en: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec23/revelec23.html>.
20. Mariño, S. I., López, M. V. (2007): *La simulación de sistemas en un entorno integrado de b-learning*. Anales del Encuentro Internacional BTM 2007 Educación, formación y nuevas tecnologías. Utemvirtual. Universidad Tecnológica Metropolitana. Punta del Este, Uruguay.
21. Mariño S. I. y López M. V. (2008): *Generadores de números aleatorios*. Ed. Moglia. ISBN 978-987-05-5025-0.
22. Mariño, S. I. & López, M. V. (2008): Un proyecto de docencia, extensión e investigación en la asignatura Modelos y Simulación. Anales del X Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. X WICC. ISBN 978-950-863-863-101-5.
23. López, M. V.; Mariño, S. I. (2009): *Simuladores para afianzar conceptos de teoría de colas. Un caso de estudio*. XV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2009). Universidad Nacional de Jujuy. Octubre de 2009. ISBN: 978-897-24068-4-1. 10 pgs.
24. Mariño, S. I. y López, M. V. (2011). Construyendo muestras artificiales con Mathematica. Inédito.
25. Mariño S. I. y López, M. V., Alderete, R. (2011): La implementación del seminario integrador en la asignatura Modelos y Simulación. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. Número 26, páginas 103-116.
26. López, M. V.; Mariño, S. I. (2012): Propuesta de innovación a la hora de evaluar en la asignatura Modelos y Simulación. TE&ET. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. ISSN: 1850-9959. N° 6. Pgs. 5 a 16. <http://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/nuevo/files/No6/TEYET6-art01.pdf>.
27. Martins A., Fracchia C. C., Allan C., Parra, S. (2010): Simulación y métodos numéricos en ciencias de la computación: uso de TICs. Anales WICC 2010 - XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. XII WICC. 739-744.
28. Mortis Lozoya, S. V. (2009): *Efectividad de los Objetos de Aprendizaje en un Curso Modalidad mixta*. Anales del X Virtual Educa. 2009. <http://www.virtualeduca.info/>.
29. Pérez, C.; Mariño, S. I.; López, M. V. (2009): *Desarrollo de generadores de números pseudoaleatorios en Octave*. Anales del IV Congreso de Tecnología en

Educación y Educación en Tecnología '09, 67-74pp. Universidad Nacional de la Plata.

30. Primorac, C.; López, M. V.; Mariño, S. I. (2011): *Construcción de una librería de números pseudoaleatorios y muestras artificiales con Matlab*. Revista "Investigación Operativa". Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa "Isidoro Marín". Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina. ISSN: 0329-7322. En prensa. A publicarse en el N° 32. Sección "Enseñanza". 17 pgs.
31. Primorac, C.; Mariño, S. I.; López, M. V. (2010): *Programación en Octave de una librería de métodos especiales para generar muestras artificiales de variables aleatorias discretas*. II Encuentro Regional Argentino Brasileiro de Investigación Operativa (ERABIO), XXIII Encuentro Nacional de Docentes en Investigación Operativa (ENDIO) y XXI Jornadas de la Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa (EPIO). Septiembre de 2010.
32. Primorac, C.; Mariño, S. I.; López, M. V. (2010): *Simuladores para afianzar conceptos de modelos de existencias. Un caso de estudio*. V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2010). Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Mayo de 2010. ISBN: 978-987-1242-42-9. 10 pgs.
33. Yebra, M.; Chuvieco, E. (2008): *Modelos de Simulación de Reflectividad en ecología: potencialidades y problemas*. Ecosistemas 17 (3): 23-38. Septiembre 2008. <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=568>.