

# **PROPUESTA DE EVALUACIONES PARCIALES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS**

Sonia I. Mariño - María V. López - Romina Y. Alderete  
Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura  
Corrientes, Argentina  
simarinio@yahoo.com - vlopez@arnet.com.ar - ary\_59@hotmail.com

## **RESUMEN**

El trabajo aborda una experiencia innovadora en la evaluación de los conocimientos en una asignatura de matemática aplicada y los resultados obtenidos en los varios ciclos lectivos sucesivos. Su propósito es fortalecer la construcción de conocimientos de los estudiantes para resolver abstracciones de problemas utilizando la técnica de modelado y simulación.

**PALABRAS CLAVE:** matemática aplicada, integración curricular, construcción del conocimiento, evaluaciones parciales.

## **INTRODUCCIÓN**

La Educación Superior en la sociedad actual requiere un compromiso orientado a la formación de profesionales involucrados con las reales demandas del contexto en el cual se desempeñan. En las universidades, una de las actividades más complejas y que requiere una continua revisión es la evaluación del rendimiento de los alumnos.

Se coincide con lo expuesto por Sosa Sánchez-Cortés (2005) quien expresa que la mayoría de los contenidos de las asignaturas cursadas en las disciplinas académicas de las Ingenierías específicamente del ámbito de la Informática, requieren de un conocimiento que permita al alumno “aprender haciendo”, que aborda “no sólo el análisis y la asimilación conceptual y teórica de herramientas y tecnologías, sino su correcto uso, manejo y resolución de supuestos prácticos”.

En el marco del proyecto de docencia, extensión e investigación de la asignatura Modelos y Simulación (Mariño y López, 2008; Mariño y López, 2010), se diseñan y desarrollan diversas estrategias, entre las que se aborda la continua evaluación de los aprendizajes y las producciones de los alumnos con miras a mejorar la vinculación con el campo profesional y académico en el cual se insertan.

Modelos y Simulación es una asignatura optativa de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste (FACENA-UNNE), caracterizada en trabajos previos (Mariño et al., 2011; López y Mariño, 2012).

El plan de estudios de la carrera describe un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que definen el perfil profesional de los graduados. Entre éstas se menciona la habilidad para el manejo sistemas de simulación computarizados, que junto a la capacidad para modelizar, constituyen el objeto de estudio de la mencionada asignatura.

El establecimiento de nexos horizontales y verticales en la carrera permite guardar cierta secuencia temporal, lógica y pedagógica en la presentación de temas interrelacionados o que se complementen, aunque pertenezcan a disciplinas distintas (Matemática, Informática). Asimismo, se evita la presentación de puntos de vista diferentes o reiteraciones, que no sustenten la adquisición de un nuevo aprendizaje o la transferencia a otro objeto de estudio.

Siguiendo a Gil Chaveznava (2007), esta asignatura del campo de la Matemática Aplicada responde a la formación complementaria al brindar los conocimientos, las habilidades y los valores que otorgan al estudiante una visión más amplia de su profesión y del mundo.

A fin de lograr la conexión con el campo profesional y disciplinar, se buscan introducir en el desarrollo de las clases, ejemplos basados en situaciones reales de dominio técnico o académico y científico, para ilustrar a los futuros egresados cómo estos problemas pueden resolverse empleando los temas abordados en la asignatura.

Se coincide con lo expuesto por Martel (2010) en que “la simulación es la única herramienta, científicamente probada, que sirve para predecir el futuro; es utilizada para la toma de decisiones y puede ser aplicada en innumerables campos de acción”. Y se adhiere a Romero Martín et al. (2010, p. 6) quienes expresan que la simulación “permite visualizar de forma clara y global todos los factores que influyen en un problema”.

En este trabajo se describen los resultados obtenidos en la primera instancia de evaluación parcial abordadas entre los ciclos lectivos 2009 a 2013.

Concretamente, se caracteriza el perfil de los alumnos y sus producciones, materializadas en la elaboración y generación de muestras artificiales. Específicamente para el logro de estas producciones, los alumnos problematizaron y abstraieron situaciones reales factibles de su representación con la mencionada técnica.

Por todo lo expuesto y expresado en trabajos previos (Mariño et al., 2011), en las evaluaciones parciales se refleja la denominada *evaluación formativa y la evaluación alternativa*.

Se adopta la definición de evaluación formativa expuesta en López Pastor et al. (2006) quien establece que se trata de “todo proceso de evaluación que sirve para que el alumnado aprenda más (y/o corrija sus errores) y para que el profesorado aprenda a trabajar mejor (a perfeccionar su práctica docente).”

Asimismo, la evaluación alternativa aplicada en las evaluaciones parciales de la asignatura coincide con la caracterización expuesta en Fernández, García y González (2004).

Además, los principios de la evaluación educativa expuestos por De Vincenzi y De Angelis (2008), son aplicables a la propuesta de evaluación que se expone: i) Integradora, se constituye en una instancia de evaluación de los tres ejes temáticos de la asignatura (series de números aleatorios, muestras artificiales de variables aleatorias y modelos de simulación), evitando apartados estancos. Es decir, las sucesivas unidades didácticas están vinculadas y son evaluadas en un continuo. ii) Congruente con la modalidad de trabajo desarrollada en clase. Se reflejan en las series de trabajos prácticos y de laboratorio, las cuales preparan a los estudiantes para un desempeño normal en el proceso evaluativo.

Conceptualmente, se agrega a lo expuesto en párrafos anteriores que las evaluaciones parciales de los alumnos constituye una instancia de construcción de conocimientos, evaluación y de integración vertical y horizontal de conocimientos como la presentada en Mariño et al. (2011). Por otra parte, se rescata el concepto de experiencia práctica en el aprendizaje o "learning by doing", que en la actual sociedad del conocimiento es relevante.

## **METODOLOGÍA**

En esta sección se mencionan las metodologías aplicadas en la elaboración del trabajo.

### **Metodología empleada en la construcción de software educativo y software específico**

En Mariño y López (2009) se expuso la metodología diseñada *ad-hoc* adaptable en el diseño y construcción de software de técnicas de simulación aplicable en el ámbito de la asignatura.

### **Metodología empleada en la sistematización de las producciones de los alumnos**

A fin de evaluar los aprendizajes de los estudiantes que optan por esta asignatura, se realizó un análisis de sus evaluaciones parciales.

El estudio fue exploratorio. Se siguió el criterio de la representatividad exhaustiva, debido a que “se selecciona a toda la población indicada en la problemática a estudiar y no a una muestra” (Sagastizábal et al., 2002, citado por Díaz & del Lago, 2008).

Se aplicó la técnica de observación documental considerando el “estudio de los documentos, hoy día de muy diversos tipos y de soportes muy variados, con la peculiaridad de que siempre nos darían una observación mediata de la realidad” (Aróstegui, 2001, citado por Díaz & del Lago, 2008). En este trabajo, la observación documental se centró en el análisis de las producciones de los alumnos en los ciclos lectivos 2009 a 2013.

En relación con el análisis de datos, se trabajó con análisis de contenido, es decir, el “conjunto de operaciones, transformaciones, reflexiones, comprobaciones que se realizan para extraer significados relevantes en relación con los objetivos de la investigación. El fin de este análisis es agrupar los datos en categorías significativas para el problema investigado” (Sagastizábal et al. 2002, citado por Díaz y del Lago, 2008). Atendiendo a la elaboración de un estudio comparativo se calcularon porcentajes en cada ciclo lectivo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La asignatura “Modelos y Simulación” 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 probabilidades, discretas y continuas. El cuarto eje integra los conceptos teóricos y prácticos vistos anteriormente, plasmados en la construcción de modelos de simulación. Este último integra todos los contenidos teóricos prácticos abordados en la asignatura, mediante la modelización y construcción de simulaciones representativas de casos reales.

En esta sección se mencionan los resultados obtenidos durante la ejecución del mencionado proyecto de docencia, extensión e investigación de la asignatura, vinculados con la caracterización de alumnos que optaron por cursarla en los ciclos lectivos 2009 a 2013, y la descripción de sus producciones en el marco de evaluaciones parciales.

### **SELECCIÓN DE PROBLEMAS REALES Y SU TRATAMIENTO EN EVALUACIONES PARCIALES**

Las evaluaciones parciales solicitadas a los alumnos de la asignatura, requieren que los mismos identifiquen problemas reales que puedan resolverse mediante la simulación. Generalmente, éstos son sintetizados para su tratamiento con esta metodología.

Asimismo, estas producciones constituyen un aporte a proyectos de investigación aplicada y extensión, transfiriendo los conocimientos docentes y propios de la técnica de modelado y simulación.

El trabajo de evaluación parcial constituye una instancia de evaluación integral, debido a que la producción presentada por el alumno incluye:

- **Breve análisis del problema y metodología a aplicar para resolverlo.** Descripción de las técnicas a utilizar para generar las series de números aleatorios y la muestra artificial seleccionada.
- **Diagrama de flujo.** Elaboración de un diagrama de flujo del generador de números pseudoaleatorios y muestra artificial, empleando la simbología adecuada. Permite integrar verticalmente con contenidos abordados en otras asignaturas.
- **Descripción de variables y parámetros intervinientes.** Confección de un listado con las variables y parámetros (constantes) que intervienen en el algoritmo, explicando el significado de cada uno.
- **Prueba de escritorio.** Generación de pruebas de escritorios del procedimiento de generación de series de números pseudoaleatorios y la muestra artificial. El alumno debe realizar al menos 5 iteraciones, especificando valores para las variables y parámetros. Esta actividad permite determinar si el alumno realmente comprende los pasos aplicados para la generación de la muestra artificial, o si aplica los procedimientos por mera repetición de contenidos.

Asimismo, en las consignas de la evaluación parcial se especificaron las pautas de evaluación. Entre ellas se mencionaron:

- Originalidad. La propuesta es original o introduce alguna modificación a los problemas planteados en las clases.
- Aplicabilidad en la resolución de problemas reales
- Claridad en la expresión escrita y verbal.
- Integración de los contenidos correspondientes a los ejes 1 a 3 abordados en la asignatura
- Empleo de generadores de números pseudoaleatorios.
- Empleo de pruebas estadísticas. Se utiliza alguna prueba de validación estadística de los resultados.
- Propuestas de mejoras y/o modificación como líneas futuras de trabajo

Los trabajos de los alumnos del curso 2009 a 2013 permitieron apreciar la diversidad de sistemas elegidos para su tratamiento.

La sistematización de estas producciones permitió, parafraseando a Jorba y Sanmartí (2000) detectar “...las representaciones mentales del alumno y las estrategias que utiliza para llegar a un resultado determinado”. Por otra parte, en referencia a la modelización y simulación de diversas situaciones se coincide con Ramos et al. (2010, p. 393), quienes entienden que generalmente los problemas no son técnicos puramente “sino que tienen más que ver con la comprensión global de la situación, la identificación y la incorporación de variables que permitirán modelizar y resolver la situación y los aspectos humanos de la misma”.

Los alumnos durante los períodos de tiempo considerados optaron por variados temas. En la Tabla 1 a modo de ejemplo se ilustra la sistematización de las problematizaciones abordadas y expuestas por los estudiantes entre el año 2009. Similar procesamiento se realizó en referencia a la primera evaluación parcial para los otros años tratados en la en este estudio.

En cada la tabla, se incluye en la primera columna los alumnos que presentaron las evaluaciones parciales, en la segunda la sigla GNA corresponde al Generador de Número Aleatorio utilizado donde Mu: Multiplicativo; Ad: Aditivo; Mx: Mixto. En la tercer columna se indica la Distribución de Probabilidad aplicada: Exponencial, Poisson, Normal, Binomial, Empírica. La cuarta columna Leng. Prog. corresponde al Lenguaje de Programación utilizado siendo: ML: MatLab; Java; C++; PHP; Blue. La columna denominada Tipo Soft., indica el tipo de software utilizado en cada trabajo diferenciándose entre SL: Software Libre y SP: Software Propietario. En las columnas posteriores se indica la presencia o ausencia gráficos y en la columna identificada como PIT se representa si se previó el ingreso de los valores Parámetros por Teclado. Además en la columna PHNA, se indica la presencia o ausencia de la aplicación de Pruebas de hipótesis aplicadas en la serie de Números Aleatorios. Finalmente en la última columna se indica el tipo de aplicación desarrollada.

**Tabla 1.** Síntesis de los problemas abordados por los alumnos de la asignatura en el ciclo lectivo 2009

Alumno	GNA	Distrib. Prob.	Leng. Prog.	Tipo Soft.	Ejec. de varias corridas	Gráficos	PIT	PHNA	Aplicado a
1	Ad	Poisson	ML	SP	No	No	Si	Si	Emergencias de ambulancias
2	Mu	Poisson	Java	SL	No	No	Si	Si	Llegada de colectivos Chaco-Ctes

3	Mu	Poisson	C++	SP	No	No	Si	Si	Nros. de Accidentes por mes en un cruce
4	Mu	Poisson	Java	SL	Si	No	No	Si	Nros. de colectivos en 1 hora
5	Mu	Poisson	Java	SL	No	No	No	Si	Nros. de peticiones de servidor Web
6	Mu	Poisson	Blue	SL	Si	No	Si	No	Llegada a terminal
7	Mx	Poisson	PHP	SL	No	No	No	No	Nros de goles por partido
8	Mu	Poisson	ML	SP	No	No	Si	No	Clientes de un rapipago
9	Mu	Poisson	ML	SP	No	No	No	No	Aseguradora p/ evaluar fallecimiento
10	Mu	Poisson	Java	SL	Si	No	Si	No	Accidentes laborales
11	Mu	Poisson	Java	SL	Si	No	Si	No	Nros. de bloques en una PC
12	Mu	Normal	Java	SL	Si	No	Si	No	Peso de una especie de animal
13	Mu	Normal	Java	SL	Si	No	Si	No	Duración de haces semi-conductores
14	Ad	Exponencial	ML	SP	Si	Si	Si	No	Tiempo de proceso por minuto
15	Mu	Poisson	Java	SL	Si	No	Si	No	Nros. de colectivos en terminal por hora
16	Mu	Poisson	ML	SP	Si	Si	Si	Si	Llegada de avión por minuto
17	Mu	Normal	Java	SL	No	No	Si	No	Análisis de nicotina en cigarrillo
18	Mu	Poisson	-	SL	No	No	No	No	Nros. de embarcaciones por hora
19	Mu	Normal	Java	SL	No	Si	Si	No	Paradero Ventas

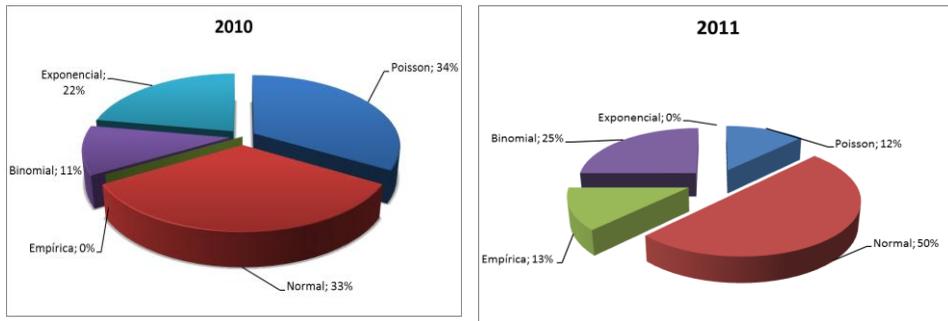
## ANÁLISIS DE LA SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Permitió sintetizar las siguientes observaciones:

- De los trabajos presentados durante el 2009, el 68% de los estudiantes emplearon herramientas de Software Libre, siendo Java el lenguaje más utilizado (56%). En el año 2010, la mayoría de los alumnos optó por Software Proprietario alcanzando el 78%, y finalmente en 2011 y 2012

todos los estudiantes utilizaron Software Propietario. Cabe aclarar que MatLab fue el lenguaje más utilizado en 2010 (78%), en 2011 y 2012. En el año 2013 el 97% de los estudiantes emplearon el lenguaje de programación MatLab, mientras que el 3% restante utilizó R Project.

- El 74% de los trabajos aplicaron la distribución de probabilidad Poisson durante el 2009, mientras sólo en un 34% (2010) y un 12% (2011) utilizó esta distribución. Además, se observó que la distribución Normal fue empleada en un 21% (2009), un 33% (2010) y un 50% (2011). En el 2012 se utilizó en un 50% la distribución Binomial, y en un 25% restante la distribución Normal y Poisson. En el año 2013 se determinó que el 11% de los alumnos empleó la distribución Exponencial, el 15% optó por la distribución Poisson y el 74% por la distribución Normal. Algunas representaciones gráficas se ilustran en la Figura 1.
- En cuanto a la elección del generador de números pseudoaleatorios, el método Multiplicativo fue uno de los más elegidos durante los periodos considerados alcanzando un 84% (2009), un 78% (2010), un 100% (2011) y un 50% (2012). Algunos alumnos optaron por el método Mixto con un 5% durante el 2009, mientras que en 2010 alcanzó un 11%. Sin embargo, sólo un 11% eligió el método Aditivo en los dos primeros periodos considerados. En el año 2012 los métodos seleccionados fueron Aditivo y Multiplicativo cada uno representando el 50%. Por otra parte, en el año 2013 el método Multiplicativo fue elegido por la totalidad de los alumnos (100%).
- Las pruebas estadísticas de hipótesis a series de números aleatorios se aplicaron en un 53% de los casos durante los tres primeros años evaluados, alcanzando en el 2010 un máximo de 78%. En el año 2012 en todos los casos se utilizaron las pruebas mencionadas y en el año 2013 en un 61,29% de los trabajos.
- En cuanto a la generación de representaciones gráficas, como una forma de exponer los resultados, puede observarse que sólo están presentes en el 19% de los trabajos durante los tres primeros periodos. En el año 2012 se incluyeron en todas las producciones y en el año 2013 en el 74% de los trabajos presentados.
- Con respecto al tema elegido, el 20% de los trabajos abordaron temas relacionados con el transporte, el 18% corresponden a temas de salud, el 12% ventas, el 10% informática, mientras que el 7% eligió temas relacionados con los accidentes en general. Algunos alumnos decidieron optar por temáticas diferentes (problemas demográficos, conflictos sociales entre otros).



**Figura 1.** Representaciones gráficas de distribuciones de probabilidad aplicadas en los años 2010 y 2011

Las críticas y observaciones de los docentes a los trabajos de los alumnos siempre se hacen de un modo constructivo. De este modo, como enuncia Álvarez Méndez (2003), “los docentes están ahí para orientar y ayudar a superar cuanto barrera se presente, con ánimo de superación e intención de aprendizaje. Esta es la función real de la educación formativa, porque al ejercerla debe formar, explicar, educar, estimular, fortalecer, capacitar, perfeccionar.

Su fuerza está en las explicaciones y en los argumentos que siguen a las correcciones. La evaluación entonces es un recurso al servicio de la práctica docente que asegura el éxito de quien aprende.” La postura sostenida desde la cátedra coincide Ehuletche y De Stefano (2009, p. 54) quienes consideran que la “actividad tutorial está claramente definida por el nivel, la modalidad y el encuadre institucional”.

## CONCLUSIONES

La modalidad de evaluación descripta, y la posterior sistematización y análisis de las producciones derivadas de los exámenes parciales individuales de los alumnos, permitió conocer una diversidad de las expresiones del saber.

En su elaboración, se aplicaron procesos interpretativos, reflexivos y expresivos, plasmados en la abstracción de un problema basado en la realidad, la selección, formalización y construcción de una muestra artificial, integrando tres de los cuatro ejes temáticos que componen la asignatura.

El desarrollo de la estrategia descripta en el trabajo constituye un valioso instrumento para el

cuerpo docente, ya que a través de sus producciones, se puede apreciar o juzgar el trabajo de los alumnos de una manera integral y no fragmentada.

Asimismo, permite analizar el grado de progreso del alumno en las dos primeras etapas fundamentales de la construcción de un modelo y su correspondiente simulación, es decir, la generación de los números pseudoaleatorios y de las muestras artificiales.

En síntesis, la evaluación concretada en la experiencia descripta, se convierte en un instrumento de retroalimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para docentes y alumnos. Es decir, ambos sujetos intervinientes son los beneficiarios de esta modalidad de evaluación implementada.

Como propuesta para el futuro, y a los efectos de profundizar y mejorar la calidad de las producciones y los informes escritos, se redefinirán y explicitarán los mínimos elementos a incluir en el mismo.

Además, se continuará promoviendo la lectura y el análisis crítico de publicaciones que aborden temas tratados en la asignatura, sobre aplicaciones de la metodología de simulación a situaciones reales o avances teóricos en la temática.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Méndez, J. M. (2003). *La evaluación a examen. Ensayos críticos*. Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Aróstegui, J. (2001). La Investigación Histórica: Teoría y método. En Díaz, M. y del Dago, S. (2008). *Educación a Distancia en el Nivel Superior: Un análisis sobre las prácticas de evaluación de los aprendizajes*. Anales del III Encuentro Internacional Educación, Formación, Nuevas tecnologías.
- De Vincenzi, A. y De Angelis, P. (2008). La evaluación de los aprendizajes de los alumnos. Orientaciones para el diseño de instrumentos de evaluación. *Revista de Educación y Desarrollo*, 8, 17-22.
- Ehuleche, A. y De Stefano, A. (2009). Competencias y capacidades en las tutorías virtuales. Anales IV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, 53-58.
- Fernández, I.; García, M. A. y González, L. (2004). Una experiencia de evaluación alternativa en las escuelas técnicas del campus de Gijón (Universidad de Oviedo). Universidad Politécnica de Catalunya. Recuperado el 4 de enero de 2010 de <http://www.upc.edu/euetib/xiicuiet/comunicaciones/din/comunicacions/272.pdf>
- Gil Chaveznavá, P. (2007). Diseño curricular y los diversos modelos educativos. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México D. F. Recuperado el 4 de enero de 2010 de [http://cbi.izt.uam.mx/content/eventos\\_divisionales/Seminarios/Seminario\\_Disen\\_ Curricular/Modelo\\_educativo\\_y\\_Plan\\_estudio.pdf](http://cbi.izt.uam.mx/content/eventos_divisionales/Seminarios/Seminario_Disen%C3%B3_Curricular/Modelo_educativo_y_Plan_estudio.pdf)
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (2000). La función pedagógica de la Evaluación. En: A. Parcerisa (dir. colección) y otros. *Evaluación como ayuda al aprendizaje*. Barcelona: Laboratorio Educativo, 21-42.

- López Pastor, V. M. (coord.); Monjas Aguado, R.; Gómez García, J.; López Pastor, E. M.; Martín Pinela, J. F.; González Badiola, J., Barba Martín, J. J.; Aguilar Baeza, R., González Pascual, M.; Heras Bernardino, C.; Martín, M. I.; Manrique Arribas, J. C.; Subtil Marugán, P y; Marugán García, L. (2006). La Evaluación en Educación Física. Revisión de modelos tradicionales y planteamiento de una alternativa. La evaluación formativa y compartida. Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF).
- López, M. V. y Mariño, S. I. (2012). Propuesta de innovación a la hora de evaluar en la asignatura Modelos y Simulación. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 6, 5-16.
- Mariño, S. I. y 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.
- Mariño, S. I., López. M. V. (2009). Propuesta metodológica para la construcción de software educativo en la asignatura Modelos y Simulación. Anales de XXII ENDIO y XX EPIO.
- Mariño, S. I. y López. M. V. (2010). Avances del proyecto de docencia, extensión e investigación en la asignatura ‘Modelos y Simulación. Anales del XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. XII WICC.
- Mariño, S. I.; López. M. V. y Alderete, R. (2011). La implementación del seminario integrador en la Asignatura Modelos y Simulación. Sistematización de una experiencia áulica en la cohorte 2009. *Revista Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática* N° 26.
- Martel, H. D. (2010). Estimación de calidad de servicio. Anales XXIII ENDIO. XXI EPIO. II ERABIO, 1010-1022.
- Ramos S. A.; Ramonet, J. A.; Sadras, D. A. y Vito, S. (2010). Enseñando a construir un puente entre los modelos de investigación operativa y los problemas del mundo real: Como tener en cuenta el componente humano en Investigación operativa. Anales de XXIII ENDIO XXI EPIO, II ERABIO, 392-399.
- Romero Martín, C.; Alvir Morencos, M.; García Alonso, J.; González Cano, J. y Nicodemus Martín, N. (2010). Desarrollo de simulaciones para la enseñanza B-learning de la Zootecnia. *Relada 4*.
- Sagastizábal, M. A. y Perlo C. L. (2002). La investigación acción como estrategia de cambio en las organizaciones. En: Díaz M. y Del Dago S. (2008). Educación a Distancia en el Nivel Superior: Un análisis sobre las prácticas de evaluación de los aprendizajes. Anales del III Encuentro Internacional Educación, Formación, Nuevas tecnologías.
- Sosa Sánchez-Cortés, R.; García Manso, A.; Sánchez Allende, J.; Moreno Díaz, P. y Reinoso Peinado, A. J. (2005). B-Learning y Teoría del Aprendizaje Constructivista en las Disciplinas Informáticas: Un esquema de ejemplo a aplicar. Recent Research Developments in Learning Technologies. Recuperado el 15 de febrero de 2013 de [http://1.asset.soup.io/asset/2112/4657\\_4fa5.pdf](http://1.asset.soup.io/asset/2112/4657_4fa5.pdf)