

EN EL DICTADO DEL TEMA SIMULACION DE EVENTOS DISCRETOS

MARTA L. CERRANO – DANIELA N. GÓMEZ
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura –
Universidad Nacional de Rosario
mcerrano@fceia.unr.edu.ar - danielag@fceia.unr.edu.ar

Resumen

En este trabajo se describen los pasos que dieron lugar a un cambio en la metodología de desarrollo de un trabajo práctico en una cátedra de Investigación Operativa frente al problema de la gran cantidad de alumnos y pocos recursos humanos y materiales disponibles. Se incluye un posible planteo, formulación e intento de solución que se ha sustentado en los criterios pedagógicos de la modalidad a distancia, para que los docentes puedan objetivamente conducir y servir de guía al alumno en su aprendizaje.

Palabras Clave : educación a distancia – recursos escasos-masividad de alumnos

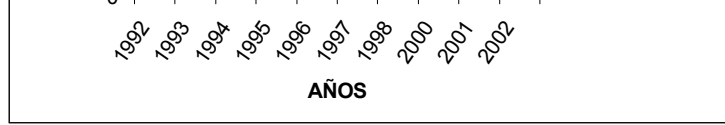
Abstract

In this work it is described the steps that produced a change in the methodology of development of a T.P. in Operative Research taking into account the problem of the great quantity of students, the little human resources and the materials available.

reto de mantener la calidad educativa dentro de un marco de crisis, generalmente contando con escasos recursos humanos y materiales.

Este hecho genera la necesidad de considerar la innovación educativa como proposición para el futuro desarrollo de las instituciones, pero dicha innovación sólo puede lograrse en la medida en que se planifique el cambio correcta y sistemáticamente, basados en modelos de cambio preestablecidos y soportando el cambio e innovación a través de la investigación científica.

En este trabajo se presenta el estado actual de las experiencias didácticas sobre un Práctico de Simulación en el desarrollo de la materia Investigación Operativa de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Rosario, demostrando cómo se debieron sortear distintos inconvenientes, fundamentalmente relacionados con la gran cantidad de alumnos que cursan la materia teniendo la misma cantidad de recursos humanos y materiales. El siguiente gráfico muestra cómo fue creciendo el número de alumnos desde el año 1992 hasta el año 2002. Cabe aclarar que no se poseen datos del año 1999 ya que debido a *cambios* y organización en el plan de estudios en ese año no se dictó la materia.



Hasta el año 2000, cuando la cantidad de alumnos que cursaban la materia era mucho menor que la cantidad actual, se realizaba un trabajo práctico de campo donde los estudiantes debían ir a relevar un sistema real, plantear cuál era el problema a resolver, tomar datos y realizar la simulación correspondiente. Este trabajo tenía como virtud que los alumnos se enfrentaban con la realidad, pero cuando la cantidad de alumnos comenzó a crecer, los docentes de la cátedra se encontraron con dos problemas: cómo poder servir de apoyo, controlar, evaluar esos trabajos de campo por un lado, y por otro lado comenzó a ser muy elevada la cantidad de trabajos muy simples, debido a que los sistemas a los cuales tenían acceso la mayoría de los alumnos eran sistemas de colas con algunos pocos servidores, como por ejemplo estaciones de servicio, peajes, etc. Por lo tanto se planteó otra salida que consistía en darle a los alumnos un caso donde el sistema fuese más complejo que la mayoría de los sistemas de los trabajos de campo, pero perdiéndose la riqueza de la toma de datos.

En este trabajo se describe la comparación que los docentes realizaron entre las fortalezas y debilidades del trabajo de campo y el caso, y se verá por qué se llegó a la conclusión que se debía utilizar como trabajo práctico el caso dado por la cátedra.

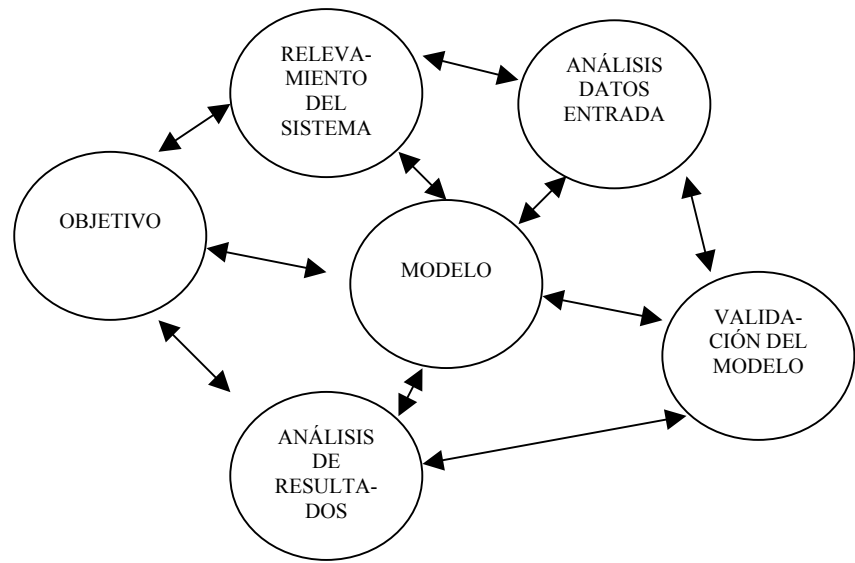
se plantearon diversas alternativas para poder mantener el trabajo práctico adaptándolo a la nueva situación.

El tema *Simulación* se desarrolla en la última parte del dictado de la materia Investigación Operativa II. La duración del dictado es de aproximadamente un mes y medio, contando con fundamentos teóricos y prácticos. La forma general de evaluación de la materia consiste en exámenes parciales y un examen final, pero para que el alumno pueda acceder a la instancia de evaluación final debe haber realizado y aprobado este trabajo práctico.

El desarrollo del trabajo práctico es en forma grupal. Los alumnos aclaran todas sus dudas sobre la realización del trabajo práctico en los horarios de consulta de la materia.

A continuación se esquematiza cuál es el contenido de este trabajo práctico.

CONTENIDO DEL TRABAJO PRÁCTICO



cátedra.

En la siguiente tabla se describen las distintas dificultades que presentaban los alumnos al aplicar una técnica dada en el aula a un sistema real y cuáles eran las soluciones que se brindaban desde la cátedra:

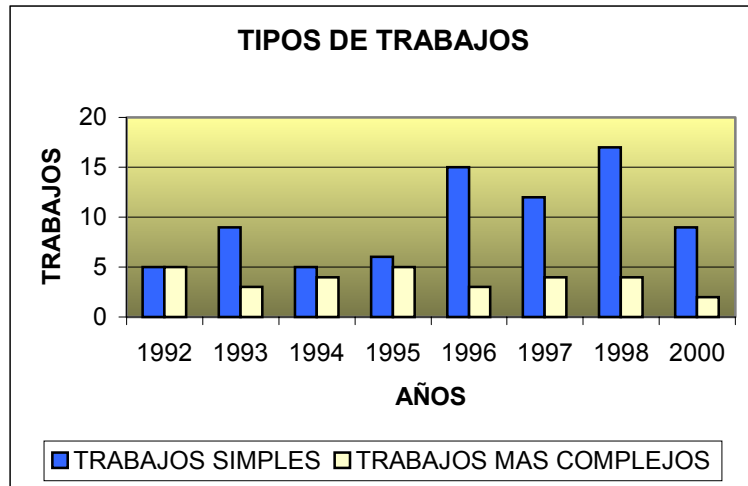
Problemas habituales que se presentaban	Intentos de solución desde el dictado de clases
<p>1. <i>Encontrar un sistema real para aplicar esta técnica</i></p> <p>1.1 En general cuesta ver en una empresa a que situación se le podría aplicar pues están más adaptados a trabajar con información más directa para resolver (ejercicios con enunciados generalmente claros).</p> <p>1.2 Las empresas de nuestra zona suelen ser reticentes en abrir</p>	<p>1.1 En la materia, al presentar el trabajo práctico tratar de dar pautas claras y ejemplificadoras sobre casos generales para que sirvan de guías.</p> <p>1.2 En nuestra facultad no funciona en forma adecuada un organismo que facilite la resolución de este problema. Por lo tanto se trata de sugerir algunas ideas creativas en cuanto a</p>

<p>Los alumnos deben plantear un objetivo que en general apunta a mejorar una situación real que suponen tiene alguna falencia, por lo tanto aplican la técnica e investigan. En algunos casos, la empresa plantea una situación problemática pero en otras ocasiones no sucede así.</p>	
<p>3. Complejidad del sistema. A veces los trabajos planteados suelen ser muy complejos. La intención de la cátedra es que se puedan desarrollar dentro del cuatrimestre.</p>	<p>Para poder evaluar la factibilidad de los problemas se pide que cada grupo entregue una presentación preliminar, con la intención de acotar o rechazar los posibles trabajos si alguno no fuera viable.</p>
<p>4 . Análisis de los datos de entrada. En general la dificultad más común</p>	<p>Como los trabajos son grupales en general se turnan para la toma de</p>

<p>5. Utilización de conocimientos adquiridos en otras materias.</p> <p>Se aplican conocimientos de otras materias como ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> Probabilidad y estadística Algoritmos Informática Sistemas de Información 	<p>En las consultas se trata de orientar como para poder solucionar las dudas que se presentan.</p> <p>En los casos de dudas o desconocimientos que se manifiesten en una proporción elevada por los alumnos se trata de cubrir la falencia pero también se comunica y consulta a la dirección de la Escuela de Ingeniería Industrial para poder articular alguna solución integral.</p>
<p>6. Construcción de Modelos</p> <p>Suelen tener alguna dificultad en la construcción de modelos ya que por ser una carrera ingenieril no tienen tanto entrenamiento en desarrollos lógicos</p>	<p>En el desarrollo de la unidad de Simulación se dedica bastante tiempo en dar modelos básicos bien detallados. Y se insiste en que ellos mismos los piensen para poder ejercitarse.</p>
<p>7. Objetivo poco claro</p> <p>En ocasiones el</p>	<p>En la presentación</p>

La situación comenzó a tornarse compleja cuando empezó a crecer la cantidad de alumnos. Además de dificultar la tarea de los docentes en cuanto al seguimiento de los trabajos de campo, apareció el problema de la disminución de la complejidad de los sistemas que relevaban los alumnos. Al hablar de baja complejidad se hace referencia a sistemas de espera donde, por ejemplo, la cantidad de servidores era dos o tres y la disciplina de la cola era “el primero que llega es el primero atendido”. Estos tipos de sistemas, si bien pertenecían a la vida real, eran muy simples para modelizar.

El siguiente gráfico muestra la relación entre los trabajos llamados “simples” y los denominados “complejos”:



lo más conveniente, si seguir con los trabajos de campo o cambiar a lo que se denominó caso se hizo un paralelo entre las dos situaciones para identificar las fortalezas y debilidades que presentaba cada uno.

COMPARACIÓN ENTRE EL TRABAJO PRÁCTICO DE CAMPO Y LA RESOLUCIÓN DE UN CASO

TRABAJO PRÁCTICO DE CAMPO	RESOLUCIÓN DE UN CASO
El alumno se sitúa en un problema real.	El alumno tiene un enunciado.*
El alumno debe buscar datos reales. **	Los datos de entrada están en el enunciado.
Existencia de distintos niveles de complejidad según el sistema analizado.	Mismo nivel de complejidad para todos los grupos.
El seguimiento de cada trabajo es posible con una cantidad moderada de alumnos.	El seguimiento del caso es posible con muchos alumnos porque se definen de antemano una cantidad fija de variantes.
Evaluación: problemas por posibles copias entre los grupos.	Evaluación: existencia de distintos juegos de datos que reducen la posibilidad de copias.

era muy rico en cuanto al perfil profesional industrial de los alumnos y a partir del mismo se lo adaptó para transformarlo en un caso de aplicación. Cabe destacar que no se utilizó la metodología del caso para la resolución de este trabajo práctico, sino que solamente se confeccionó un enunciado con datos relevantes e irrelevantes para que los alumnos tengan la oportunidad de hacer un análisis crítico del sistema descrito.

Implementación:

¿Cómo se adaptó un caso para ser utilizado en una cátedra con una cantidad masiva de alumnos?

- 1) Desde el trabajo real se redactó el enunciado del caso de tal manera que fuera general.
- 2) Se realizaron pequeñas variantes en las configuraciones quedando conformado cuatro casos distintos a partir del caso general.
- 3) Se utilizaron distintas entradas de datos que junto con los distintos casos armados compusieron doce

del grupo en forma de coloquio final quince días antes de rendir la materia.

Evaluación de la primer experiencia piloto:

Se realizaron entrevistas a alumnos que rindieron la materia para determinar qué inconvenientes y opiniones presentó el desarrollo de este caso. El análisis de las entrevistas y la evaluación de los distintos grupos constituye una actividad indispensable en el proceso educativo y puede proporcionar una visión clara de los errores para corregirlos, de los obstáculos para superarlos y de los aciertos para mejorarlos.

El análisis hecho arroja los siguientes resultados:

El 67% de los alumnos afirma que el trabajo le agregó algo de valor a sus conocimientos y el 33% dice que le agregó mucho valor. Cuando se preguntó sobre cuál fue la parte del desarrollo del trabajo práctico en la cual tuvo más complicaciones todos contestaron que les costó mucho el aprendizaje del software de simulación, ya que fue un trabajo que tuvieron que hacer ellos solos debido a la falta de tiempo en el cuatrimestre y la escasa cantidad de máquinas disponibles en el laboratorio para poder enseñarles a tantos alumnos el uso de dicho software. Relacionado con este punto, la mayoría de los encuestados afirmaron que la parte del trabajo práctico que le consumió más tiempo fue justamente el armado del modelo con el software utilizado. Como primera conclusión, para el año siguiente se debe tener prioridad en el desarrollo del estudio del software para que sea justamente una herramienta y no el problema principal del trabajo práctico.

Las posibilidades que se disponían eran:

- armar grupos más numerosos
- buscar más casos
- cambiar el caso existente.

Se optó por esta última tarea que se está desarrollando de la siguiente manera:

Se ha creado un grupo de trabajo con alumnos que aprobaron la materia con buena calificación y colaboran en la confección del nuevo caso aportando la experiencia del año anterior y la visión que le da la carrera de ingeniero industrial para generar modificaciones en el caso anterior y crear distintas variantes a resolver. Este hecho asegura que los alumnos del año nuevo no tendrán posibilidades de copiar el trabajo del año anterior.

Se ha buscado mejorar algunos puntos como por ejemplo:

- Comunicación con los grupos.
- Herramienta utilizada para resolver el trabajo.

Para el primer punto se ha creado una lista de correo electrónico de comunicación formal de la materia y por lo tanto este medio posibilita una vía de comunicación más fluida con los alumnos.

Con respecto a la herramienta informática (software) para resolver el trabajo se están elaborando e instrumentando mayor

al alumno llegar al conocimiento de manera autónoma.

En el año 2003 la cantidad de alumnos ascendió a 175, pero se siguió utilizando las mismas alternativas propuestas, cuyos resultados se están evaluando actualmente.

Conclusiones

El éxito en el proceso de enseñanza no será determinado por la utilización del medio de comunicación más sofisticado, ni por la cantidad de información transferida, sino que se basará en la calidad de lo transmitido y de la metodología coactiva¹ que permita a la enseñanza, al aprendizaje y a la evaluación ser procesos coherentes entre sí. Que desarrolle en el alumno su integridad y su sensibilidad, inculcándoles la necesidad de ser creativos para trascender personal, profesional y humanísticamente.

A manera de conclusión debe quedar claro que todo lo anterior, es decir, la incorporación de la tecnología en un sistema educativo deberá ser producto de una cuidadosa planeación y deberá definirse desde el diseño curricular, en el que además quedará establecido el perfil del destinatario, la cobertura, las

¹ Por métodos coactivos se entiende: aquellos que retoman la transmisión del saber procedente del exterior y la elaboración del saber por medio de la acción propia a través de procesos de aprendizaje con actividades desarrolladas por el alumno, pero ésta, está guiada por el pedagogo, facilitador, docente.

