

EN LA BUSQUEDA DE NUEVAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN CATEDRAS MASIVAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL UTILIZANDO TÉCNICAS DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

Línea Temática 1: Panorama Internacional de la Educación a Distancia.

Autores:

Ariana Andrea Cisilino, Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Av. Pellegrini 250, Rosario, 2000, Argentina, cisilino@fceia.unr.edu.ar

Sandra Magdalena Fulgueira, Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Fax: 54-341-4802654, Argentina, sful@fceia.unr.edu.ar

Daniela Nora Gómez, Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Phone: 54-341-4802650, Argentina, danielag@fceia.unr.edu.ar

Resumen:

La asignatura Sistemas de Información. se ubica en el VII semestre, dentro del ciclo profesional de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional de Rosario.

En el marco de los objetivos generales de la formación, se busca a lo largo de esta asignatura lograr que el alumno adquiriera sólidos conocimientos teórico – prácticos de Procesamiento de Datos, Sistemas de Información y Tecnologías de Información en las empresas, de modo tal que le sea posible tanto participar en equipos multidisciplinarios de desarrollos de Sistemas de Información, como conducir a las empresas a un uso eficiente de las cambiantes tecnologías informáticas, comprendiendo las cuestiones fundamentales de su administración. A lo largo del programa se abordan los fundamentos del Procesamiento de Datos, las bases metodológicas del análisis y diseño de Sistemas de Información y la Gestión de las Tecnologías de Información con actividades de aprendizaje orientadas a promover procedimientos y actitudes relevantes a la práctica profesional del ingeniero, recurriendo entre otros, al estudio de casos realizados por los alumnos en empresas reales. A nuestro juicio estos procesos de aprendizaje adquieren mayor riqueza cuando se producen en un contexto de interacciones interpersonales y se re-elaboran, organizan y sistematizan colaborativamente a partir de la exposición y discusión con otros alumnos y docente.

A partir de la información histórica con la que se cuenta, desde el año 1995 hasta la fecha, la relación docente-alumno total de la carrera se muestra en detrimento. Específicamente en la asignatura, este hecho puede ocasionar una disminución en la calidad educativa. Específicamente las autoras han detectado algunos signos preocupantes tales como clases de consultas cada vez más numerosas y en temas reiterados, aumento en la cantidad de integrantes de los grupos de trabajo, aumento en la cantidad de grupos de trabajo, disminución en el seguimiento personalizado del alumno por parte del docente; siendo valorado positivamente por los alumnos el trabajo docente.

Por otra parte, si bien las asignaturas de la carrera tiene carácter presencial, la masividad de los cursos hace que exista una “distancia” no geográfica pero sí temporal, ya que cada alumno debe seguir los contenidos según sus tiempos y disponibilidades, y los docentes no pueden planificar un desarrollo de clases en conjunto y con los mismos ritmos de trabajo.

Con el objeto de optimizar el dictado de la asignatura adecuándolo a un contexto de masividad, se ha estado trabajando en los últimos años en sucesivas innovaciones, utilizando

ideas de Educación a Distancia y tratando de incorporarlas al uso de clases presenciales. Las mencionadas innovaciones se han evaluado en condiciones experimentales, haciendo uso tanto de la auto y co- evaluación de los procesos de enseñanza mediante la realización de cuestionarios a los alumnos, tests y observaciones de clases, llegándose a una propuesta que considera la flexibilización de los tiempos de encuentro presenciales con la incorporación de tecnologías para la realización de parte del proceso de gestión colaborativa de conocimientos. En este trabajo se describe la secuencia de innovaciones realizadas a partir de los resultados alcanzados como fundamento de la propuesta.

Index Terms— (Argentina, cátedras masivas, ingeniería industrial, Universidad Nacional Rosario)

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

A partir del año 1995, se cuenta con datos del ingreso a la carrera universitaria Ingeniería Industrial, como así también de los alumnos que cursan la materia Sistemas de Información, donde se centra el estudio realizado. Analizado esta información hasta la fecha, se observa que la relación docente-alumno es desproporcionada. Como consecuencia se encontraron los siguientes inconvenientes:

- Clases de consultas numerosas y de temas reiterados
- Aumento en la cantidad de integrantes de los grupos de trabajo
- Aumento en la cantidad de grupos de trabajo.
- Disminución en el seguimiento personalizado del alumno por parte del docente.

Estos hechos pueden ocasionar una disminución en la calidad educativa. Por otro lado, el docente no puede planificar las actividades pensando a la clase como un conjunto homogéneo, ya que existe no una distancia geográfica, sino una distancia temporal. Cada alumno sigue a la materia según sus ritmos de trabajo. Por este motivo, se piensa que emplear técnicas de Educación a Distancia es una forma de solucionar los problemas planteados.

Las técnicas de relevamiento utilizadas para la realización de este trabajo fueron: encuestas a los alumnos, considerados como clientes primarios del sistema y observaciones de clases realizadas por otros docentes de esta y otras asignaturas.

Las encuestas y observaciones comiezan en el año 2000. A medida que se realiza la evaluación de los resultados, se incorporan en el próximo año lectivo, cambios en el dictado y desarrollo de las clases. Los resultados sirven como retroalimentación para introducir nuevas mejoras.

Año 2000

La encuesta se realizó a un conjunto de 30 alumnos al terminar el examen final, independientemente del resultado de la evaluación. En esta primera encuesta se analizaron las siguientes variables:

- Desempeño didáctico de los docentes.
- Claridad de la transmisión de los contenidos por parte de los docentes.
- Rapidez de respuesta por parte de los docentes para con las inquietudes de los alumnos.
- Validez de los contenidos de la asignatura.
- Temas aún no incluidos en la materia y que los alumnos consideran importante incluirlos.
- Utilidad de trabajar con Internet para el cursado de la materia.

Según lo analizado en las treinta encuestas, el 50% de los alumnos de esta materia opina que el desempeño didáctico de los docentes es Bueno y el otro 50% que es Muy Bueno. Por lo tanto habría que evaluar qué metodologías didácticas implementar para tender a una mejora continua. En cuanto a la claridad de transmisión de los contenidos de la asignatura por parte de los docentes, se puede apreciar que aquí hubo algún fallo ya que sólo el 37% opina que es Muy Bueno, mientras que el 63% piensa que es Bueno. Una de las razones que en primera instancia se puede suponer es la causa de esto, es que los docentes provienen de carreras específicas de sistemas, teniendo un lenguaje muy particular que a veces los alumnos de

Ingeniería Industrial no comprenden totalmente. La solución a esto podría ser filmar las clases y así el mismo docente evaluar si su forma de expresarse es muy técnica. En cuanto a la rapidez de asistencia a las inquietudes de los alumnos 17% opina que es Baja, esto se debe a la alta relación docente/ alumno que hace que los profesores no puedan prestar una atención personalizada. La solución a esto podría ser utilizar correo electrónico como herramienta para responder a las consultas de los alumnos y así acortar la distancia temporal docente - alumno. En cuanto a los contenidos temáticos de la asignatura, el 80% contestaron que son correctos y el 20% que no lo son. La mayoría pide que se profundicen temas como Internet y Redes, que si bien están incluidos en el programa no se dan con profundidad.

En la modalidad de enseñanza – aprendizaje de la asignatura, los alumnos deben realizar un Trabajo Práctico de Campo en una empresa real, modelizando un Sistema de Información mediante herramientas específicas. El 80 % contestó que este trabajo de campo le había servido para ver como es un sistema de información en la realidad, y el resto contestó que les ayudó a analizar un sistema bajo una metodología definida.

De las observaciones realizadas por los docentes, se detecta que los alumnos, antes de cada entrega de los trabajos prácticos, realizan consultas separadas sobre los mismos temas, haciendo que el docente desarrolle los mismos contenidos en diferentes trabajos prácticos. Esto lleva a una pérdida de tiempo y esfuerzo innecesarios, ya que los temas podrían ser expuestos una única vez y para las distintas alternativas.

Año 2001

En base a los problemas detectados en el resultado de las encuestas y observaciones realizadas en el año 2000, se introdujeron cambios en la metodología del desarrollo de clases. Estos cambios tienen como objetivo:

- Introducir al alumno en las prácticas básicas de trabajo grupal e interdisciplinario.
- Preparar al alumno en el manejo de herramientas para la presentación de un trabajo: exposición oral, utilización de pizarra, transparencias, software de presentación, etc.
- Optimizar los tiempos de las consultas de los alumnos.

Como parte del cursado, los alumnos, conformando grupos de cuatro a seis personas, deberán presentar un Trabajo Práctico a desarrollar durante todo el semestre, paralelo al dictado de clases. Tendrán tres instancias de entregas de estas presentaciones escritas. Este trabajo lo deberán realizar sobre un sistema de información de una empresa real.

Además se les solicitará que realicen tres exposiciones orales del Trabajo Práctico donde cada grupo explicará las herramientas utilizadas en él, cada grupo tendrá a su disposición entre 10 y 20 minutos para exponer. Mientras tanto el docente actuará como moderador y evaluador, entre el grupo expositor y los alumnos, cada grupo conocerá las fechas de exposición con anticipación, todos los grupos deberán exponer todos los módulos, en total serán tres días de exposiciones. Se asignará un día para cada modelo.

Los items a evaluar en estas exposiciones son:

- Formación del grupo de trabajo.
- Elaboración del tema a exponer.
- Exposición del trabajo.
- Discusión con los otros grupos.

Se creará una lista de correo electrónica para tener un diálogo más fluido con los alumnos y un método más seguro de comunicación. La idea es que a través de esta herramienta se

publiquen horarios de consultas, fechas de parciales, fechas de exposiciones y fechas de entregas de trabajos prácticos. Además se podrán responder consultas. Con estos cambios se esperan los siguientes resultados:

- Que el alumno se relacione con un grupo de personas con el objetivo de presentar en público un trabajo realizado, con una fecha programada.
- Que el docente cuente con otro método de evaluación, que es práctico en grupos numerosos.
- Que el alumno estudie el tema dado en clase casi paralelamente al dictado del mismo y asocie teoría y práctica casi instantáneamente.
- Que el alumno resuelva sus dudas sin esperar clases de consultas.
- Motivar al alumno en el trabajo en grupo y exposición de un práctico realizado, importante para su futuro profesional.

Con respecto al desarrollo de las exposiciones, tendríamos que las dudas son presentadas frente a todos los alumnos del curso, se logra explicar el concepto para todos, quedando planteado el caso con un ejemplo completo y correcto, para quienes les había surgido la duda y lo que es más importante, para los que todavía no se les había planteado la inquietud.

La encuesta 2001 se realizó a un conjunto de 73 alumnos que acababan de rendir la materia, luego de finalizado el examen, independientemente del resultado de la evaluación, observándose las mismas variables que en el año 2000. Los resultados del análisis de las mismas se detallan a continuación.

Con respecto a la variable desempeño didáctico de los docentes el 43% opinó que era Muy Buena, el 49% Buena, el 4% Regular, el 1% Mala y el 2% No Contesta.

En cuanto a la claridad de la transmisión de los contenidos, el 41% opinó que era Muy Buena, otro 41% que era Buena, el 13% que era Regular, el 1% Mala y el 4% No Contesta.

La variable Rapidez de respuesta de los docentes, el 63% opina que es Muy Buena, el 25% Buena, el 8% Regular, el 2% Mala y el otro 2% No Contesta.

En relación a los contenidos de la materia el 74% opina que servirán en su vida profesional, el 25% medianamente útiles y el 1% que no le servirá.

Con respecto a los temas que los alumnos piden que sean incluidos en el programa son: Implementación de redes, utilización de software de Base de Datos y ampliar el tema de Internet.

Los alumnos opinaron en un 85% que el Trabajo Práctico le sirvió para entender los temas del programa y el 15% opina lo contrario.

Por otra parte el 84% opina que es útil utilizar Internet en el cursado de la materia, el 9% medianamente útil y el 8% que no es útil.

Al finalizar el primer semestre se evaluaron los resultados de los cambios y se observaron los siguientes problemas:

- Poca motivación por parte de los alumnos para las exposiciones.
- Exposiciones sin el resultado esperado.
- Material de teoría desactualizado.
- Material de práctica desactualizado.
- Escasa cantidad de ejercicios resueltos.
- Falta de conocimientos previos.

En función a este análisis se realizan las siguientes propuestas:

- Se reformula totalmente la teoría.
- Se actualizan algunos temas de práctica.

- Cambia la metodología de las exposiciones.
- Se agregan pruebas objetivas.
- Se dinamiza la utilización de la lista de correo.
- Cambia el método de promoción.
- Elaboración de una encuesta inicial.

Año 2002

Uno de los cambios introducidos en la parte teórica fue la incorporación de nuevo material bibliográfico basando prácticamente todos los contenidos en un solo libro. También se incluyeron numerosos casos reales que sirven tanto de caso motivador como de ejemplo luego de ser tratados los temas. Esto hace que el alumno esté en constante acción y no se convierta en mero espectador. La característica de la nueva bibliografía es que es muy actual y tiene una gran variedad de ejemplos reales.

El primer día de clases se le explica a los alumnos las condiciones para la promoción de la materia y el cronograma correspondiente. Deberán formar los grupos de trabajo y definir el sistema sobre el que trabajarán.

El Trabajo Práctico de campo tendrá tres fechas de presentación para su corrección y deberá estar aprobado para fin del cuatrimestre.

Se pide que parte del Trabajo Práctico sea expuesto, porque se cree que la exposición en sí sigue cumpliendo los objetivos perseguidos por los docentes y mencionados con anterioridad en el presente trabajo. Pero quizás la forma de organizarlas no dio el resultado esperado, por lo tanto se introdujo el siguiente cambio:

- Cada grupo deberá exponer una única vez con una duración de 30 minutos.
- La fecha y el tema de exposición lo define la cátedra y es conocido por cada grupo el primer día de clases.
- El día de la exposición cada grupo deberá presentar el tema correspondiente y tendrá que traer cuatro o cinco preguntas sobre el ejemplo presentado.
- El docente evaluará el tipo de presentación (manejo de lenguaje, manejo de la pizarra ó forma de desarrollar la exposición con herramientas informáticas, tipo de preguntas, etc.)
- En cada exposición el docente seleccionará una ó dos preguntas de cada grupo y confeccionará un cuestionario que deberán contestar todos los alumnos.
- Estos cuestionarios se evaluarán con Aprobado y No Aprobado y también forman parte de las condiciones de promoción.
- El Trabajo Práctico deberá ser aprobado al finalizar el semestre de cursado.

Con estos cambios se pretende lograr los siguientes resultados:

- Mejorar la dinámica de las exposiciones.
- Evaluar el nuevo material bibliográfico.
- Elevar el número de temas dados en clase.
- Incorporar más tecnologías de información para el dictado de la materia.

En primer lugar se realizó una encuesta preliminar a los alumnos que comenzaban a cursar la materia en el año 2002. Esta encuesta tuvo por objetivo analizar cuál era el grado de preconcepciones que traían los alumnos. Para ello se hicieron preguntas básicas sobre los siguientes ejes centrales de la asignatura:

- Concepto de Sistema de Información.
- Tipos de Sistemas de Información.

- Concepto y uso de Base de datos.
- Concepto de redes.
- Concepto de Sistema de Apoyo a las Decisiones.

Además se preguntó cuáles eran las expectativas sobre el contenido de la materia y la vinculación del Ingeniero Industrial con los Sistemas de Información.

El 63% de los alumnos tiene en claro qué es un Sistema de Información, el 27% tiene un concepto confuso o incompleto y el resto no responde.

El 65% de los encuestados dieron ejemplos correctos de Sistemas de Información, el resto no contestaba la pregunta o en algunos casos, daban ejemplos que no eran tipos de Sistemas de Información. Cabe destacar que gran parte de las respuestas afirmativas daban como ejemplo conocidos sistemas de información contables.

El 46% de los alumnos han manejado alguna Base de datos. Dentro del resto de los alumnos, algunos han contestado que usaron Word como Base de Datos.

Con respecto al concepto de redes, casi todos conocen qué es una red. Sólo el 5% no responde a la pregunta.

El 87% de los alumnos contestaron en forma correcta qué es un Sistema de Apoyo a las Decisiones.

El 87% de los encuestados respondió que considera estrecha la relación como futuro profesional con los Sistemas de Información.

El 50% de los alumnos piensan que durante el cursado de la materia aprenderán aplicaciones y desarrollos de un Sistema de Información, el 29% suponen que estudiarán distintos tipos de Sistemas de Información, el 8% que verán Sistemas de apoyo a las decisiones y el resto no sabe o no contesta la pregunta.

En base a estos resultados, se detectó que no todos los alumnos tenían en claro cuál era el objetivo de la materia ni en qué lugar de la carrera estaba inserta.

Por lo tanto se propone en primer lugar comenzar el semestre con una charla tratando de clarificar estos puntos.

Una vez implementados los cambios se realizan modificaciones a la encuesta de satisfacción del alumno. A continuación se analizan los resultados de estas encuestas:

Con respecto al desempeño didáctico de los docentes de práctica el 62% de los alumnos dijeron que era muy bueno mientras que el 32% afirmó que era bueno. El desempeño del docente de teoría resultó el 27% muy bueno, 61% bueno y 12% regular/malo.

Con respecto a la claridad de transmisión de los contenidos de práctica, el 54% afirmó que era muy bueno, el 42% bueno y el 4% regular/malo. En cuanto a la teoría, los porcentajes son: 35% contesta muy bueno, el 42% bueno, el 19% regular/malo y el 4% no contesta.

La variable relacionada con la rapidez de respuesta de los docentes arrojó los siguientes resultados: para la práctica: 65% contestó muy bueno, y el 35% restante bueno; para la teoría: 62% contestó muy bueno, 35% bueno y 3% no contesta.

Cuando se pregunta si los temas que están en la materia servirán en la vida profesional, el 38% afirma que sí le servirá mientras que el 62% piensa que le servirá en parte.

El 53% opina que es importante incluir casos prácticos de Sistemas de apoyo a las decisiones o sistemas para ejecutivos, el 46% afirma que también incluirían sistemas de bases de datos, el 65% quiere conocer más de redes y comunicaciones. Cabe aclarar que las distintas opciones que ofrece esta pregunta no son excluyentes, por lo tanto los alumnos podían elegir varios temas a la vez.

El 96% de los alumnos respondieron que el Trabajo Práctico realizado le fue útil, mientras que un 4% opina que no.

Otros puntos que se estudiaron en las encuestas de satisfacción del alumno 2002, para la posible introducción de mejoras, son los que se muestran en las Tablas I, II y III.

Las conclusiones que se extraen de las encuestas y observaciones realizadas son las siguientes:

La clase presta mucha atención a las exposiciones de sus compañeros. Es probable que el hecho de tener que rendir una evaluación a posteriori de la exposición haga que los alumnos estén más atentos.

Otra particularidad que se nota es más participación en todas las clases y más motivación por parte de los alumnos en la presentación de sus trabajos prácticos y exposiciones.

Por lo tanto, para el próximo año se propone:

- Continuar con la propuesta de la etapa inicial.
- Actualizar determinados temas de teoría.
- Establecer más casos teóricos desarrollados en nuestro contexto.
- Realizar una reingeniería de la encuesta de satisfacción del alumno.
- Rediseñar las ejercitaciones.
- Definir pautas más precisas en cuanto a las exposiciones:
 - Estandarizar el método de presentación.
 - Cumplir estrictamente los tiempos de exposición.
 - Estandarizar una ficha de seguimiento del grupo, como así también de las exposiciones.
 - Desarrollo de un manual de procedimientos de las exposiciones.

En el año 2003 se trabajó con las propuestas y se está evaluando los resultados de las mismas.

TABLAS

TABLA I

Aspectos positivos que le encuentra el alumno a esta materia.

Importancia del uso de las TI en una organización	56%
Enfoque informático de una organización.	22%
Bibliografía teórica y práctica buena	7%
Toma de decisiones estratégicas	4%
Importancia de la encuesta	4%
Profundización de los conocimientos adquiridos	4%
Exposiciones	4%

TABLA II

Aspectos negativos que el alumno encuentra a esta materia.

Teoría muy extensa	33%
Exposiciones extensas	10%
Relación Teoría-Práctica	10%
Bibliografía no didáctica	10%

Poco uso de software de aplicación	10%
Poca utilidad en los temas dados	10%
Análisis de casos reales en forma parcial	5%
Permanente actualización de los conocimientos	5%
Forma de promoción	5%
Superposición con materias difíciles	5%

TABLA III

Sugerencias que propone el alumno

Ejemplos sobre casos argentinos	19%
Profundización de temas más importantes	14%
Uso de distintos software	14%
Apuntes de teoría más reducidos	10%
Cambio de autor, no de contenido	10%
No desarrollar temas en forma tan específica	10%
Cambios en la forma de promoción	10%
Exposiciones más amplias con alternativas de mejoras	5%
Promoción de la parte teórica	5%
Mejora de los apuntes de práctica	5%

BIBLIOGRAFÍA

Cabrero, J.; Salinas, J.; Duarte A. M.; Domínguez, J. , *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Editorial Síntesis S.A.

Medina Rivilla, A., *Teoría y métodos de evaluación*. Editorial UNED.

Medina Rivilla, A., *Evaluación de los procesos y resultados de los estudiantes*. Editorial UNED.

Marchisio; S., *Algunos Elementos para la discusión y el consenso en la reconceptualización del campo de la tecnología educativa*. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario.

García, A.; Ancamel, V.; Núñez Repiso, *Didáctica universitaria*.

Medina Rivilla, A., *La actividad, base del proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula*. Editorial UNED.

Medina Rivilla, A.; Sevillano, M.L., *Formación práctica del profesor: la investigación en el aula*. Editorial UNED.

Martín-Moreno, Q.; Monchús, A.; Medina, A. Y Domínguez, G., *Organización de la formación y desarrollo profesional del docente universitario*. V Congreso Interuniversitario de Organización de Instituciones Educativas. Madrid, Universidad Complutense y UNED.

Medina, A., *Evaluación de los procesos y resultados del aprendizaje de los estudiantes*. Editorial UNED.