

Experiencias y estrategias de incorporación de TIC en un curso de Cálculo Integral y Vectorial en FI, UNLP.

Di Domenicantonio¹, Rossana - Costa², Viviana

¹ Unidad de Investigación y Desarrollo IMApEC, Facultad de Ingeniería, UNLP, rossanadido@ing.unlp.edu.ar

² Unidad de Investigación y Desarrollo IMApEC, Facultad de Ingeniería, UNLP, vacosta@ing.unlp.edu.ar

Eje del trabajo: Transformación del modelo de enseñanza presencial al modelo mediado.

Tipo de comunicación: Relato de experiencia

Abstract

En este trabajo relatamos distintas estrategias destinadas a favorecer la utilización de TIC¹ en la cátedra de Matemática B, curso de Cálculo Integral y Vectorial en una y varias variables de la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

Una de ellas es la incorporación de talleres realizados en Maple, como material didáctico para los alumnos, que facilite la comprensión de conceptos que presentan gran riqueza de contenido visual, complementando la práctica educativa presencial. A su vez, describimos la experiencia de incorporar al curso presencial un entorno virtual, iniciado en el segundo semestre de 2009 en la plataforma Moodle. Éste fue propuesto a los alumnos como un anexo virtual de la clase presencial, con el objetivo de ser un canal de comunicación e interacción entre alumnos y docentes en un ambiente de aprendizaje que le proporcione una variedad de medios y la posibilidad de tomar decisiones sobre su aprendizaje.

Analizamos los resultados de una encuesta realizada a los profesores de la cátedra acerca del uso de tecnología y relatamos la implementación de un encuentro de capacitación en el uso de Maple destinado a todos los docentes de Matemática B, con el fin de extender, favorecer y mejorar la integración de TIC al contenido curricular.

¹ TIC: Tecnologías de la información y la comunicación

Palabras claves: Cálculo Integral y Vectorial, Talleres, software matemático, integración de TIC, entorno de aprendizaje, capacitación.

Objetivos de la comunicación

- * Describir la experiencia que se realiza integrando talleres desarrollados en Maple en las clases presenciales.
- * Enmarcar el modelo de enseñanza presencial apoyado con un recurso virtual y analizar las posibilidades brindadas a los alumnos.
- * Analizar el papel del docente en el aula y la opinión de éstos en la incorporación de TIC.
- * Proponer estrategias de mejoras en esta línea de trabajo dentro del escenario propuesto en nuestra facultad.

Introducción

Matemática B es un curso de Cálculo Integral y Vectorial en una y varias variables, de primer año de las todas las carreras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. La materia es semestral y los alumnos se distribuyen en grupos separados por especialidad.

En el año 2002 se inicia en la Facultad de Ingeniería un proceso de adecuación de los planes de estudio de las distintas carreras. Se realizaron en la institución innovaciones y cambios en la metodología de enseñanza, se reorganizaron los contenidos alrededor de ejes conceptuales comunes y se redistribuyeron los recursos humanos y materiales existentes. Estos cambios promueven una reconfiguración de los roles del alumno y del docente, por un lado favorece la autonomía de los estudiantes, y por otro posiciona al equipo docente en el rol de guías y orientadores.

Los alumnos para el estudio de la asignatura disponen de un material teórico-práctico impreso desarrollado por el profesor titular de la cátedra². Este material aborda todos los contenidos de la disciplina teniendo en cuenta que no solo importa el conocimiento sino la forma en que éste se presenta y promoviendo

² Acosta J. P., Vacchino M. C., Gomez V.(2008). "Guía Teórico Práctica de Matemática B", Centro de Estudiantes de Ingeniería de la UNLP.

en el alumno la conexión de los nuevos conocimientos con los previos. El material constituye un eje central en el desarrollo de las clases teórico-prácticas y desde el año 2008 viene acompañado de un material didáctico en formato de CD³ con las aplicaciones en Maple que lo complementan.

Material Didáctico

El material fue implementado en Maple ya que es el software matemático que los alumnos disponen en las computadoras de las aulas donde cursan las materias de matemática del área básica. Maple es un programa matemático de propósito general capaz de realizar cálculos simbólicos, algebraicos y de álgebra computacional. Es una herramienta utilizada frecuentemente por ingenieros, investigadores matemáticos y otros científicos que permite explorar, visualizar y resolver problemas matemáticos complejos, de simulación y modelado físico.

El material se estructura básicamente en talleres y actividades y fue concebido para ser utilizado como material didáctico en cursos presenciales de Matemática B. Tiene el propósito de ser motivador del aprendizaje dado que incluye elementos que captan la atención de los alumnos, como es el caso de gráficas animadas. Los contenidos fueron seleccionados en base a la importancia que la visualización aporta para su aprendizaje.

Se promueve en las clases el desarrollo de los talleres en grupos de alumnos guiados por los docentes, y luego las actividades pueden ser utilizadas por ellos para verificar ejercicios, investigar o realizar actividades complementarias. La realización de los talleres en clase hace de la relación docente y alumno una tarea común, propicia las actividades grupales e implica al estudiante en su propio proceso de aprendizaje (Cabero, 2010).

La enseñanza no se puede entender como una mera transmisión de conocimientos que el alumno recibe de manera pasiva. Es necesario que el alumno se implique en el proceso y desarrolle sus capacidades cognitivas. Esta

³ Material Digital, CD Cátedra de Matemática B. Facultad de Ingeniería, ISBN 978-950-34-0424-9. Autores: Viviana A. Costa - Rossana M. Di Domenicantonio. Editorial de la UNLP (2007).

propuesta de trabajo en el aula supone un cambio de rol en la actividad docente.

El docente es quien propone a los alumnos incorporar actividades mediadas con TIC en el desarrollo de sus clases para introducir, visualizar, desarrollar o profundizar un determinado tema curricular. La utilización de TIC proporciona estrategias o situaciones de aprendizaje grupal que enriquece el trabajo en el aula si son propuestas con este fin.

Cuando se desea aplicar un software educativo en un contexto áulico “se debe tener en cuenta que la forma de incorporar el recurso informático al aula está directamente relacionada con las diferentes actitudes del docente, de acuerdo a su estilo” (Zangara, 1998). Cabero (2007) afirma que se debieran producir cambios en la forma de actuar tradicional de muchos profesores y estudiantes. Los primeros pasarán de actores a diseñadores de situaciones y escenarios mediados de aprendizaje, y los segundos, de espectadores a actores de su aprendizaje. El papel del docente en el aula debe ser el de un organizador y supervisor de actividades de aprendizaje que los alumnos realizan con tecnologías, más que un transmisor de información elaborada (Moreira, 2009).

Apoyo virtual al curso presencial

Durante el año 2006 se da inicio en la Facultad de Ingeniería a dos cursos, semipresenciales, de Física y de Química (Área Básica) para alumnos recursantes en la plataforma educativa Moodle.

Durante el año 2008 se incorporan a esta modalidad otros cursos de las Áreas Tecnológicas y Tecnológicas Aplicadas como complemento a los cursos presenciales.

En el segundo semestre del año 2009, en uno de los grupos de Matemática B, se incorpora al curso presencial un anexo virtual que acompañe el proceso de aprendizaje, proporcionando un espacio de interacción, comunicación, repositorio de recursos, ejercitación adicional y así continuar el proceso de aprendizaje fuera del horario habitual de clase. Es considerado, según A. Moreira (2009) como el modelo de enseñanza presencial apoyado con recursos

en internet, el primer nivel y básico de uso de las aulas virtuales por parte del profesorado.

Este modo de plantear el aula virtual fue bien aceptado y valorado por la coordinación de la cátedra y estimamos que esta modalidad pueda extenderse en forma progresiva, al resto de los grupos, dentro del contexto de enseñanza de esta facultad.

Al curso mencionado se accede a través de la plataforma educativa de la Facultad Ingeniería UNLP (<http://www.cursos.ing.unlp.edu.ar/moodle19/>). Fue tutorizado por los autores del presente trabajo y habilitado solo para los 55 alumnos de las carreras de Ingeniería Aeronáutica y Agrimensura, que conformaban el grupo. Consideramos que el uso de un entorno de enseñanza y aprendizaje, ayudará a los alumnos a desarrollar competencias y habilidades relacionadas con la búsqueda de información, software y herramientas, otorgándoles más responsabilidad en su estudio individual proporcionándoles destrezas para dicho estudio, consideradas importantes dentro del perfil de un futuro ingeniero (Proyecto Tuning⁴).

En este curso se estructuraron los contenidos por Temas (Figura 1) y se incorporaron, entre otros, los siguientes recursos:

- Foro de consultas y de novedades
- Información referida a la asignatura y material de la cátedra (Objetivos generales de la cátedra, link al programa de la asignatura, al material impreso y digital de la cátedra)
- Cartelera de novedades y anuncios
- Calendario
- Ejercitación complementaria sobre algunos temas que son de dificultad para los alumnos

⁴ Informe Final del Proyecto Tuning América Latina: Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>

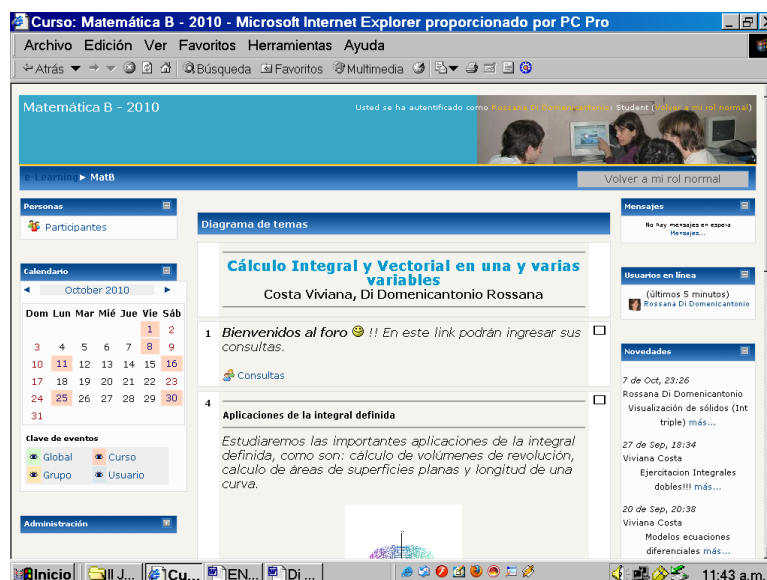


Figura 1

Opinión de profesores de la cátedra sobre uso de la tecnología

Para que se produzca un cambio sustancial en la enseñanza del cálculo, es importante que todos los profesores de una cátedra tengan prácticas docentes similares, más allá del estilo de cada uno. A raíz de esto surge la necesidad de conocer las creencias de los docentes de Matemática B sobre el uso de la tecnología en general, conocer las distintas opiniones, el porqué de sus acciones y buscar propuestas para inducir cambios. Para ello realizamos una consulta con el objetivo de obtener información relevante y conocer la opinión de los profesores sobre el uso de la tecnología en el aula, del material didáctico y la utilización de software matemático.

La encuesta voluntaria fue realizada a través de mail a todos los docentes (Profesores, Jefes de Trabajos Prácticos y Ayudantes) de la cátedra de Matemática B que suman un total de 30. Recibimos 13 respuestas que fueron evaluadas y analizadas. En anexo I se adjunta la encuesta realizada.

Respecto al uso de tecnología podemos resumir las respuestas destacando que la mayoría de los docentes encuestados manifiesta haber usado al menos la computadora en el aula, sin embargo, una gran parte de ellos coincide en que el tiempo (Figura 2) es una variable que influye en la utilización.

El 73% de los docentes encuestados dijo que utiliza la computadora para la confección de las prácticas.

La mayoría utiliza mail o pagina web para la comunicación con sus alumnos (Figura 3) y el 93% motiva a sus alumnos a utilizar algún software matemático y coinciden en general que Maple es el adecuado por ser el software que se utiliza en la cátedra, por ser un software simple de usar con gran capacidad de cálculo y gráfica, sin embargo, manifiestan que no es software libre.

Hay coincidencia que el beneficio para el alumno al manejar algún software matemático es visualizar situaciones, verificar cálculos, entre otros.

Respecto a capacitarse en el uso de TIC, 11 de 13 respuestas manifestaron su interés y así surge la idea del encuentro de capacitación entre los docentes de la cátedra.

“Mi respuesta fue si, pero me interesaría capacitarme en muchas más cosas y conocer mejor el Maple, ya que sólo manejo lo básico”, manifestó algún encuestado.

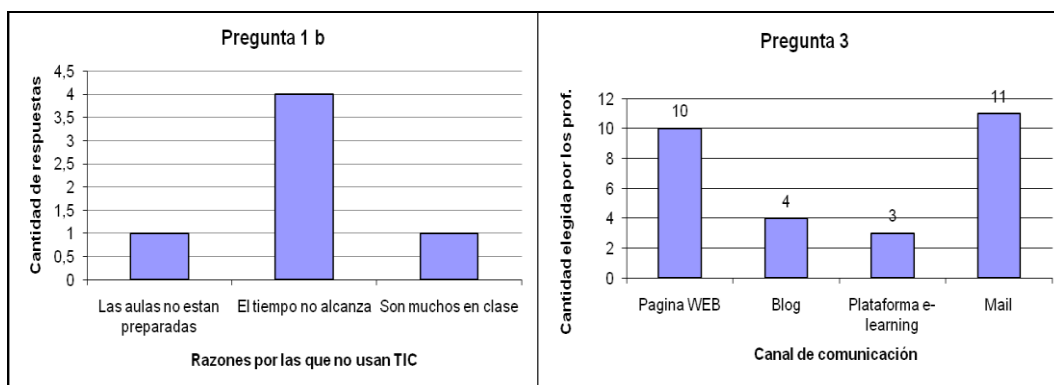


Figura 2

Figura 3

Actividades implementadas destinadas a los docentes

A partir del análisis de las encuestas realizadas a los profesores, en el cual varios de ellos respondieron que les resultaría útil capacitarse, es que realizamos un *“Encuentro de capacitación en el uso del Maple”*, que abarcó tanto actividades en Maple como una presentación del material en formato CD de la cátedra. Se inscribieron 15 docentes y se propuso con una duración de 4 horas.

Objetivos del encuentro:

- Mostrar el uso del software y la potencialidad de la tecnología como herramienta de visualización y de cálculo para la enseñanza de la matemática en la actualidad.
- Ofrecer un entorno de exploración y experimentación, para favorecer la comprensión y la apropiación de conceptos a partir de la visualización gráfica.
- Debatir la manera de complementar las clases tradicionales con actividades tipo taller utilizando un software matemático.
- Revalorizar la participación activa del alumno en la construcción de su propio conocimiento, compartir, explorar y conjeturar frente a situaciones planteadas, estimulando el trabajo en grupo y la interacción alumno-alumno y alumno-docente.

El encuentro se realizó con participación del equipo de coordinación de la cátedra y resultó una experiencia de trabajo conjunta activa y participativa.

Conclusiones

Creemos que resultan interesantes las posibilidades que brinda la incorporación de TIC en el ámbito educativo, a los efectos de lograr, por medio de su correcta utilización, una mejora en la propuesta pedagógica, en la búsqueda de opciones para brindar a los alumnos la disponibilidad de nuevos ambientes de aprendizaje, diferentes del aula tradicional, pero en completa complementariedad con éstas, siempre que se logre una adecuada articulación de estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Este tipo de prácticas y estrategias generan además un nuevo espacio en el Área de Matemática acorde a los tiempos actuales.

El encuentro de docentes permitió generar un espacio de interacción entre los mismos que seguramente redundará en un beneficio a las clases.

Es nuestro interés continuar, promover, compartir y enriquecer estas experiencias, acompañando y colaborando con el crecimiento académico de la Facultad de Ingeniería.

Bibliografía

- Area Moreira, M. (2009), “Introducción a la tecnología educativa”, manual electrónico Editorial Universidad de la Laguna. España.
- Bartolomé Pina A. y Aiello M. (2006). “Nuevas tecnologías y necesidades formativas. Blended Learning y nuevos perfiles en comunicación audiovisual”, [en línea]. Disponible en:
<http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/articulocuaderno.asp@idarticulo%3D2&rev%3D67.htm> [Septiembre de 2010]
- Cabero Almenara J. (2007). “Nuevas tecnologías aplicadas a la educación”, Madrid: Mc Graw Hill. ISBN: 978-84-481-5611-4
- Cabero Almenara J. (2010). “Entornos TIC para el aprendizaje: nuevos escenarios formativos. El rol del profesor”. Material utilizado por el Dr. Cabero durante la conferencia ofrecida en el V Seminario Internacional de Legados y Horizontes para el Siglo XXI, Rueda.
- Zangara M. A. (1998). “La incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a los diseños curriculares. Algunos temas críticos”.

Anexo I

- | | | |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| 1) Usa o usó tecnología en sus clases | SI | NO |
| a) Si es SI , cuales: | <i>Computadora</i> | <i>Cañón</i> <i>Otros.....</i> |
| b) Si es que NO , porque: | | |
| i) Son muchos alumnos en la clase | | |
| ii) Las aulas no están preparadas para el uso de las computadoras | | |
| iii) No hay un Laboratorio disponible para trabajar | | |
| iv) Cree que no es necesario | | |
| v) El tiempo no alcanza | | |
| vi) Otros.....cuales..... | | |

- 2) ¿Usa tecnología para la confección de sus clases y/o prácticas? SI NO
- 3) ¿Usa o usaría un canal de comunicación con sus alumnos? SI NO
- Si es SI ¿cuáles?*
- Pagina WEB Blog Plataforma e-learning Mail otro cuál*
- 4) ¿Motiva a sus alumnos a que usen un software matemático? SI NO
- 5) ¿Si usted tuviese que recomendar un software a sus alumnos, cuál recomendaría y por qué? *Matlab Maple Mahtemática Software libre ¿cuál?.....Indique el motivo*
- 6) Cree que la utilización de un software matemático ayudaría a los alumnos a:
- Verificar cálculos*
- Realizar cálculos complicados*
- Visualizar*
- Aprender un lenguaje de programación*
- 7) En sus clases se promueve el uso de las computadoras en el aula. SI NO
- 8) ¿Se ha capacitado en el uso de nuevas tecnologías en el aula? SI NO
- Si respondió que no ¿le gustaría capacitarse? SI NO