

CB 18**TRANSFORMADA DE LAPLACE. RESULTADOS DE LA ENCUESTA
REALIZADA A LOS ALUMNOS DE MATEMATICA ESPECIALES**

**Sara Aída ALANIZ, Gladys Carmen MAY, Marcela Natalia BARACCO, Roberto
Javier SIMUNOVICH**

Facultad de Ingeniería y Ciencias Económicas Sociales - UNSL

25 de mayo 384 -Villa Mercedes - San Luis

salaniz@fices.unsl.edu.ar gcmay@fices.unsl.edu.ar

Palabras Clave: Transformada de Laplace, encuesta, Moodle, enseñanza.

RESUMEN

El presente trabajo consiste en analizar los resultados de una encuesta realizada a los alumnos de la asignatura Matemática Especiales de las carreras de Ingeniería que se dictan en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Económico Sociales (FICES).

Dicha encuesta consta de diez preguntas que versan sobre la enseñanza de la Transformada de Laplace con la incorporación de recursos tecnológicos, como apoyo a las clases presenciales.

En la actualidad no es posible enseñar de la manera en que se hacía tradicionalmente, se requiere que haya nuevas formas de enseñar, así como de aprender y de evaluar, ahora lo que se necesita es activar las capacidades de los alumnos.

Las nuevas tecnologías y en especial la computadora, resultan un recurso valioso en el contexto cultural y laboral actual, del cual los jóvenes participan activamente. El desarrollo de nuevos software ha originado cambios de actitud respecto al papel de la Matemática en las aplicaciones en las Carreras de Ingeniería. Además, las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, permiten: compartir opiniones, experiencias y conocimientos -de forma asíncrona o sincrónica.

Nuestro trabajo es de tipo exploratorio donde se analizan encuestas realizadas ochenta alumnos

INTRODUCCIÓN

La matemática constituye una disciplina básica en las carreras de ingeniería. Estudios de varios autores como Artigue, M (1996), muestran que un número importante de alumnos presentan dificultades para la comprensión, interpretación y aplicación a situaciones concretas, que se les presentan desde las distintas ramas de la matemática.

La Matemática es una herramienta fundamental para la formación de un científico o un ingeniero. Como docentes de matemáticas de las Carreras de Ingeniería preocupados por mejorar la enseñanza, de modo de que nos permita obtener una mejor comprensión de los contenidos de la asignatura por parte de los alumnos, implementamos distintas estrategias. Una de ellas fue hacer prácticos en Laboratorio de Matemática, utilizando software Maple. Otra de las estrategias, fue incorporar como soporte virtual la Plataforma Moodle que se accede desde la página de la facultad. Los alumnos encontraban resultados de trabajos prácticos de la materia, prácticos utilizando Maple para que trabajaran en horarios fuera de las clases, ejercicios resueltos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (contenidos de repaso de Análisis Matemático II), y problemas físicos-matemáticos, como por ejemplo, problema bidimensional de la cuerda.

El presente trabajo muestra los resultados de una encuesta realizada a los alumnos de segundo año de Ingeniería sobre la enseñanza de la Transformada de Laplace incorporando recursos tecnológicos como apoyo a las clases presenciales.

OBJETIVOS

- Analizar el impacto de la incorporación de recursos tecnológicos, uso del software Maple y de la plataforma Moodle, como complemento a la enseñanza presencial, de Transformada de Laplace.
- Analizar el resultado de la encuesta realizada a los alumnos de la asignatura Matemáticas Especiales

MARCO TEÓRICO

Las propias acciones de la enseñanza, tanto de los procesos que se buscan desencadenar, deben ser consecuentes con las aspiraciones que se tienen para la enseñanza. Una práctica de enseñanza desencadena procesos de aprendizaje y éstos a su vez, dan lugar a determinados resultados en cada alumno, lo que determina el valor didáctico tanto de la enseñanza como de los procesos y de los resultados de aprendizaje, son las intencionalidades educativas en función de las cuales se emprende el proceso docente y no la eficiencia de cada paso para el siguiente. (Contreras, D.)

La Enseñanza actúa como mediador en el acceso de los alumnos al curriculum y la calidad de ese proceso mediador no es insignificante para la calidad del aprendizaje. Lo que hace de la enseñanza una práctica educativa, no es solo la manifestación en la misma práctica de ciertas cualidades que la constituyen como proceso educativo capaz de promover resultados educativos en términos del aprendizaje del alumno. Cuando se pretende mejorar la práctica, hay que considerar conjuntamente los procesos y los productos. Los procesos deben tenerse en cuenta a la luz de la calidad de los resultados del aprendizaje y viceversa. Este tipo de reflexión simultánea sobre los procesos y los productos en circunstancias concretas constituyen una característica fundamental de lo que Shon (1983 y 1987) ha denominado práctica reflexiva y otros como Elliott John le denomina investigación- acción. El objetivo fundamental de la investigación-acción (Elliott 1993) consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. La producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está coordinado por él.

En las sociedades contemporáneas es innegable el impacto que las nuevas tecnologías suscitan. Litwin, plantea una conceptualización del campo que recupera su especificidad: *“Entendemos a la Tecnología Educativa como el cuerpo de conocimiento que basándose en disciplinas científicas referidas a las prácticas de la enseñanza, incorpora todos los medios a su alcance y responde a la consecución de fines en los contextos sociohistóricos que le otorgan significación”* (Litwin, 1995, pág. 26). La tecnología educativa es aquella que reflexiona sobre la aplicación de la técnica a la resolución de problemas educativos, justificada en la ciencia vigente en cada momento histórico, destacando los procesos de enseñanza y aprendizaje como aspecto central. La adopción de la tecnología educativa, como opción instrumental, científica permite “garantizar” una formación de acuerdo a una nueva racionalidad: la formación de recursos humanos para el desarrollo industrial. (Díaz Barriga, 1995). Tal como sostiene Jackson, la buena enseñanza no corresponde a una única manera de actuar sino a muchas. La enseñanza es similar a otras prácticas que requieren la ejecución de muy diversas actuaciones en tiempo real, en contextos impredecibles y de incertidumbre. (Jackson, 2002). En la práctica también juega un valor inapreciable el uso de las nuevas tecnologías, fundamentalmente, al abrir un enorme caudal de información y al posibilitar un sistema de comunicación con velocidades impensadas hasta la fecha. En las aulas, los procesos de comprensión de los estudiantes se ven estimulados o favorecidos cuando, frente a

un conocimiento nuevo, los docentes se preocupan por utilizar nuevos recursos, porque se vincula con la preocupación por hacer más eficiente la enseñanza, decir que la utilización de las tecnologías puede, al igual que cualquier herramienta, o bien potenciar la propuesta educativa o bien banalizarla al no reconocer que información no es igual a contenido para la enseñanza y para el aprendizaje(Litwin(2008).

Puede considerarse nueva tecnología a cualquier recurso que se emplee para que los estudiantes se cuestionen, piensen analicen, traten de explicar y hagan una interpretación de lo comprendido. El criterio principal es que la tecnología tiene un significativo potencial para aumentar la comprensión del alumno. La utilización de la computadora como herramienta cognitiva favorece el diseño de “situaciones de acción, formulación y validación” e “institucionalización” (Brousseau 1986).

Los Entornos virtuales de Aprendizaje (EVA) son cualquier combinación a distancia y presencial de interacciones de aprendizaje que contengan algún nivel de virtualidad en el tiempo y el espacio. Los EVA brindan la posibilidad de contar con ambientes de aprendizajes no se circunscriben a la educación formal ni tampoco a una modalidad educativa particular, se trata de aquellos espacios donde se crean condiciones para que el individuo se apropie a nuevos conocimientos, de nuevas experiencias, de nuevos elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación.

METODOLOGÍA

Nuestro trabajo es de tipo exploratorio donde se analizan encuestas realizadas a los alumnos sobre la enseñanza de la Transformada de Laplace y la utilización de recursos tecnológicos, uso del software Maple y de la plataforma Moodle. Dicha encuesta consta de diez preguntas y fue efectuada a ochenta estudiantes.

DESARROLLO

El desarrollo de nuevos software ha originado cambios de actitud respecto al papel de la matemática en las aplicaciones en las carreras de ingeniería. Muchos de los problemas que antes eran inaccesibles ahora pueden resolverse de manera rutinaria mediante determinados programas. Podríamos decir que se necesita menos teoría matemática. Sin embargo, el uso de la computadora sin la comprensión real de lo que se hace, puede conducir a soluciones sin sentido de problemas dados. Por lo que se considera necesaria la adquisición de un dominio sólido de las matemáticas.

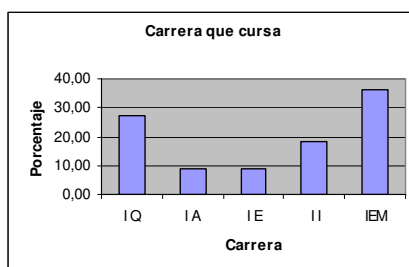
La teoría de la transformada de Laplace constituye una parte esencial de la matemática requerida por los ingenieros, físicos, matemáticos y otros científicos porque constituye un instrumento fácil y efectivo para la solución de muchos problemas de la ciencia y de la ingeniería (circuitos electrónicos, redes, filtros, servosistemas, etc.)

Los alumnos realizaron prácticas de laboratorio (aula con 20 computadoras) donde resolvieron problemas de ecuaciones diferenciales aplicando Transformada de Laplace utilizando software como Maple y tuvieron acceso a la plataforma Moodle.

El análisis de la encuesta es la siguiente:

En este sentido le solicitamos a los alumnos que responda con responsabilidad, las siguientes preguntas:

Carrera que Cursa: -----



El número de alumnos que respondieron el cuestionario es: el 27% corresponde a la Carrera de Ingeniería Química, el 10% de la Carrera de Ingeniería Electrónica, el 18% de Ingeniería Industrial y el 36% a Ingeniería Electromecánica.

1.- ¿Ud. considera que el número de actividades rutinarias de la guía de T L, para aprender el método para resolver problemas a valores iniciales? Es

Suficiente	80 %
Excesivo	5 %
Escaso para las exigencias planteadas en evaluación	15 %
Otro (especificar)	-----

Análisis de las Respuestas

Consideramos que mayoría de los alumnos opina, que es suficiente la cantidad de actividades rutinarias, debido a que en la guía de actividades hay quince ecuaciones diferenciales de distinto orden con valores iniciales.

2.- ¿Ud. considera que la guía de Trabajos Prácticos de T L, tiene la cantidad de problemas de aplicación, como para apreciar la importancia de este contenidos en la carrera? En forma:

Suficiente	81%
Demasiado	9%
Escaso para las exigencias planteadas	10%
Otro (especificar)	0%

Análisis de las Respuestas

La opinión de la mayoría, pensamos que se debe a que en los dos últimos años se ha ido incorporando problemas de aplicación a las carreras, como por ejemplo los circuitos eléctricos, notándose una menor resistencia por parte de los alumnos para resolverlo

3.- ¿Ud. considera que las actividades planteadas en la guía de T L, le ayudaron a comprender dicho tema?

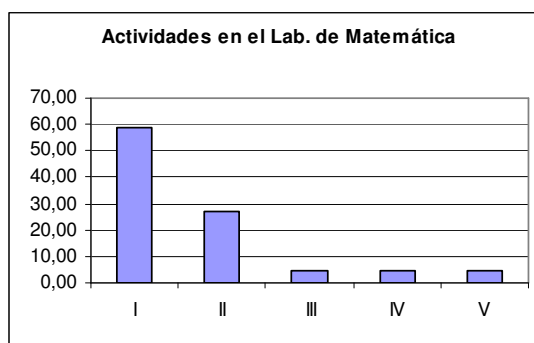
Si	No	Otros (especificar)
-----------	-----------	----------------------------

Análisis de las Respuestas

El 100% de los alumnos contestaron que las actividades le sirvieron para comprender el tema de T L. Nos quedó la duda de si estuvo bien planteada la pregunta, debido al resultado obtenido ya que en los ítems posteriores, detallan algunas sugerencias para mejorar la comprensión del contenido.

4.- ¿Ud. considera que las actividades realizadas en el Laboratorio de Matemática, contribuyeron a entender los contenidos de TL?

I- Si	59%
II- No	29 %
III- No se explica en la guía el uso del Software	4 %
IV- Necesitaba más práctica	4%
V- No asistió al laboratorio	4%



Análisis de las Respuestas

En el laboratorio de Matemática los alumnos trabajaron en una guía donde se explicaba el uso de Maple para resolver ecuaciones diferenciales con valores iniciales y se verificaron los resultados de algunos ejercicios hechos en el aula. Consideramos que por esto, más de la mitad de los alumnos, opinaron que las actividades realizadas en el Laboratorio de Matemática, contribuyeron a entender contenidos de TL.

5.- ¿Ud. considera que hay coherencia entre la teoría explicada y las actividades planteadas en la guía de Trabajo Prácticos T L?

Si	No	Otros (especificar)
----	----	---------------------

Análisis de las Respuestas

El 100% de los alumnos contestaron que si, sin especificar o aclarar nada. Entre los comentarios que hicieron fueron:

- 1- *Me gustó como se dictaron los temas.*
- 2- *Las mejores matemáticas hasta ahora*
- 3- *Buen dictado de la materia, hubo coherencia entre lo dictado y lo que hacíamos en la práctica y el método de los parcialitos toda la semana me parece una buena idea.*

6.- La enseñanza del contenido T L, ¿le resulta interesante?

Si	72%
No	6 %
No se aprecia la aplicación	12 %
Me gustaría saber donde se aplica lo que aprendí	10%

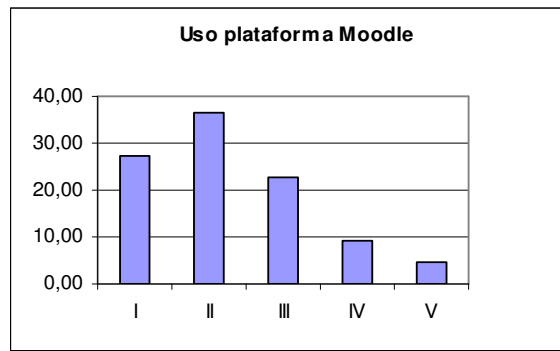
Análisis de las Respuestas

Si bien la mayoría de los alumnos, dicen que la enseñanza de TL le resultó interesante, aunque no justificaron, creemos que es debido a que cumplieron con todo lo solicitado (asistencia a clases, al laboratorio, ingreso a la plataforma, etc).

Separamos las dos últimas respuestas, porque ellos las expresaron de esa manera, no explican que se quiere expresar cuando dicen “No se aprecia la aplicación”. Y respecto la respuesta “Me gustaría saber donde se aplica lo que aprendí”, nos parece que quiere decir en que materia específica de sus carreras utilizan este tema.

7.- ¿Ud considera que el uso de la plataforma Moodle, le sirvió para complementar el aprendizaje del tema T L?

I.-Si. Le resultó interesante	26%
II.-No le sirvió el uso de la plataforma Moodle	37%
III.-No pudo ingresar al sitio	22 %
IV.-No tuvo interés en usar la plataforma Moodle	10%
V.-No había ejercicios resueltos	5 %



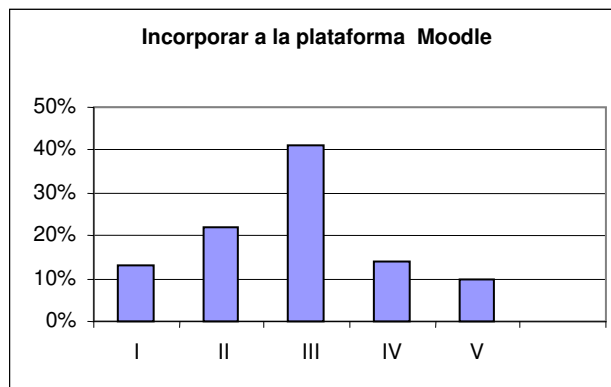
Análisis de las Respuestas

Los alumnos encontraban resultados de trabajos prácticos de la materia, prácticos utilizando Maple para que trabajaran en horarios fuera de las clases, ejercicios resueltos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (contenidos de repaso de Análisis Matemático II), y problemas físicos-matemáticos, como por ejemplo, problema bidimensional de la cuerda.

Consideramos que sus opiniones son debidas a que la mayoría de los alumnos deseaban encontrar ejercicios resueltos del tema, y no los resultados como estaban en la plataforma. Es posible, también, como este es el primer año que lo estamos probando, por nuestra falta de experiencia, no hemos cubierto las expectativas de los alumnos.

8.- ¿Qué piensa usted que se podría incorporar a la plataforma Moodle para mejorar la enseñanza de TL?

I-Ejercicios de descomponer en fracciones simples	13 %
II- No sé	22 %
III-Nada	41 %
IV- Una guía más detallada	14 %
V- Ejercicios aplicados a la Física	10 %



Realizan los siguientes comentarios: “*Más ejemplos prácticos para estudiar*”, “*Aprender a usar bien los programas para verificar resultados*”

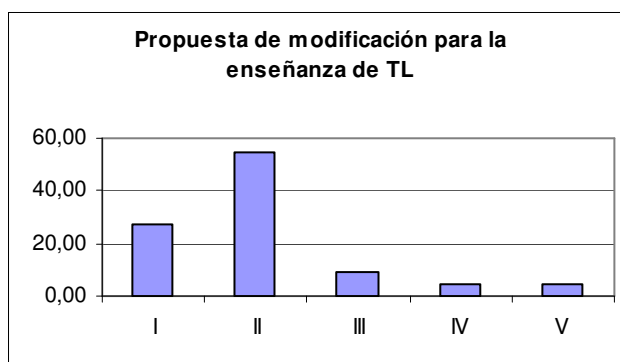
Análisis de las Respuestas

Puede observarse que los alumnos que indican que puede agregarse ejercicios de aplicación (teoría de aplicación), son aquellos que aún no tienen aprobada la materia Física II, que trata en detalle este tema.

En la guía de trabajos prácticos se plantean dos problemas circuitos, uno de ellos es explicado en la clase prácticos ya que este tema es común a todas las Ingenierías. Además, está planteado un problema en donde a un reactor tanque agitado continuo se le agrega un reactivo y para determinar la variación de concentración, se utiliza la TL.

9.- ¿Ud. cree que se debería modificar algo en la enseñanza de TL?

I- Si	25%
II- No	55 %
III- No se	10%
IV- Mejorar el uso de la plataforma Moodle	5 %
V- Incorporar mas ejercicios de resolver sistemas de E.D.	5 %

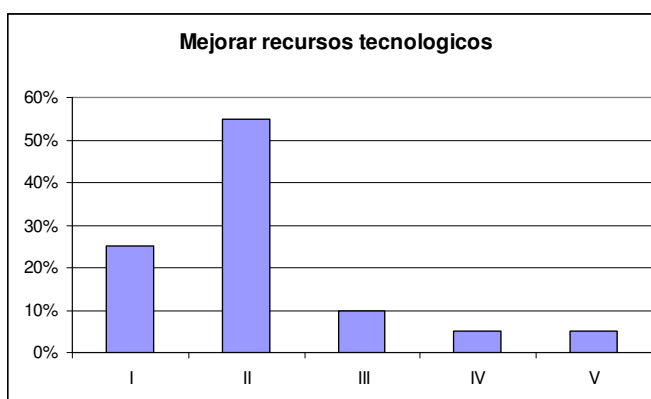


Análisis de las Respuestas

Si bien la mayoría de los alumnos expresan que no es necesario hacer modificaciones, creemos conveniente, para lograr una mayor comprensión del tema, subir una guía de problemas de aplicación a sus carreras, cuya resolución involucre Transformada de Laplace utilizando un programa. Y que se discuta la resolución en las clases presenciales. Y acordar un espacio, para la discusión de la resolución de los problemas planteados.

10.- ¿Ud. que considera, se debería mejorar en el uso de los recursos tecnológicos?

I- Nada	25%
II- Estar más explicado el uso de Software en la plataforma	55 %
III- No se	10%
IV- Mejorar el uso de la plataforma Moodle	5 %
V- Incorporar ejercicios de resueltos de sistemas de E.D.	5 %



Análisis de la respuesta

Coincidimos con lo expresado por los alumnos, respecto a subir un archivo que explique en forma detallada el uso del Software Maple.

REFLEXIONES FINALES

Como docentes de la asignatura Matemática Especiales observamos:

Que si bien, hubo una mejora en la Enseñanza de Transformada de Laplace, consideramos que es necesario enriquecer las clases de Laboratorio y optimizar el recurso Moodle, con el objetivo de brindar a los alumnos que no puedan asistir a clases, más prácticos de Laboratorio para que puedan trabajar con software, adicionando al material existente prácticos con conceptos previos a los temas abordados. Utilizar además el foro y el chat del Moodle, para lograr una retroalimentación, de manera que los alumnos cuenten con otro recurso, para aprehender los diferentes conceptos.

Si bien, un porcentaje importante de los alumnos no utilizó la plataforma, aquellos que si la utilizaron y promocionaron la materia, estudiaron en forma autónoma problemas físico-matemáticos que estaban subidos a la plataforma. Cabe aclarar que durante años anteriores, esto último no ocurría.

Es primordial, que los docentes de Matemática de las Carreras de Ingeniería, utilicemos herramientas tecnológicas en nuestras prácticas docentes, porque no solo favorecen la predisposición de los alumnos hacia los nuevos conocimientos, sino que el uso reflexivo y creativo, los ayuda a visualizar los conceptos y a comprobar los resultados obtenidos en la realización de sus trabajos prácticos. Y fundamentalmente contribuye a que cuenten con las herramientas necesarias, para resolver problemas concretos de sus carreras.

Nuestra práctica profesional como docentes universitarios, requiere que tengamos una formación continua que propicie la reflexión y mejoras en la enseñanza. Dicha práctica supone responsabilidad y compromiso con la formación de los alumnos.

BIBLIOGRAFIA

- ARANGO, M. 2003. Foros virtuales como estrategias de aprendizaje. Anexo I . Universidad de Los Andes. LIDIE <http://www.rlcu.org.ar/revista/numeros/02-02-Abril-2004/documentos/Arango.pdf>
- ARTIGUE, M. 1995. Ingeniería didáctica. En P. Gómez (Ed.). *Ingeniería didáctica en educación matemática: Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. México. Grupo Editorial Iberoamérica.
- BROUSSEAU, G. 1986. Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, *Trabajos de Matemática*, No. 19 (versión castellana 1993)
- CONTRERAS, DOMINGO, J. 1994. *Enseñanza, Curriculum y profesorado*. (2ª ed.). Madrid, España: Ediciones Akal.
- JACKSON, P. 2002. *Práctica de la Enseñanza*, Buenos Aires: Editorial Amorrortu.
- LITWIN, E. 1998. La evaluación como una explicación ecológica de la actividad en el aula. en Evaluación Aportes para la Capacitación N°1. Revista *Novedades Educativas* Edición N° 90. Buenos Aires. Pág. 45 a 65.
- LITWIN, E. (2008). *El oficio de Enseñar. Condiciones y Contextos* (1ª ed.) Buenos Aires: Editorial Paidós.
- LITWIN, E. 1995. *Tecnología Educativa*. (1ª ed.). Buenos Aires: Editorial Paidós.
- LITWIN, E. 2008. *La integración: una estrategia de enseñanza para favorecer mejores reflexiones en la enseñanza superior*. Artículo publicado en <http://www.litwin.com.ar/site/articulo1.asp>
- *Documento curricular ciclo general de conocimientos básicos en carreras de ingeniería CGCB*. 2009 .Red de facultades de ingeniería UNSL, UNSJ, UNC, UNLP, UNP.