

## **Software para el mejoramiento del aprendizaje de la Matemática en las carreras de Ingeniería. Una experiencia del Laboratorio de Matemática en la UTN FRLP**

**Viviana Cappello<sup>1,2,3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional La Plata.

<sup>2</sup>[vcappello@gmail.com](mailto:vcappello@gmail.com); <sup>3</sup>[vivi@frlp.utn.edu.ar](mailto:vivi@frlp.utn.edu.ar)

### **Resumen**

El uso tan difundido de las TICs como herramientas de divulgación, por su versatilidad, lleva a adaptar las clases expositivas con la ventaja de mostrar, en pocos minutos procesos de cálculo y ejemplos gráficos visuales que de otro modo llevarían a largas explicaciones en el pizarrón. Aprovechando el tiempo no sólo para efectuar cálculos sino para mejorar el análisis de gráficas y lugares geométricos.

Si bien todos los estudiantes de hoy tienen un manejo de la tecnología cotidiano, el uso de las TICs no es el objeto, sino el medio para alcanzar conceptualizaciones que de otro modo son muy arduas de obtener.

**Palabras clave:** análisis matemático; álgebra; tic; simulación; enseñanza asistida

## **Introducción**

La Facultad Regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional, a través del Departamento de Ciencias Básicas desarrolla experiencias orientadas a acompañar una metodología didáctica que organice el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la elaboración y resolución de problemas basados en proyectos que tengan en cuenta la adquisición de aquellas. Uno de los ámbitos de trabajo sistemático, es el Laboratorio de Matemática, al cual concurren alumnos de distintas asignaturas y en el que se les brinda la posibilidad de modelizar, analizar y visualizar mecanismos, piezas, conjuntos como así también procesos. Se trabaja con un método de enseñanza, apoyado en guías de trabajo autónomo elaborada por los docentes de las cátedras y el equipo técnico del laboratorio, actividades éstas, que requieren tanto para su definición como resolución un trabajo proactivo y planificado (Romero López, Ma y Crisol Moya, 2012). Se fomenta así la inteligencia práctica (Stenberg, 1997) y la inteligencia lógico matemática (Gardner, 1988).

## **Aspectos metodológicos**

El enfoque metodológico, entiende un entorno de aprendizaje como aquel espacio o comunidad organizados con el propósito de lograr el aprendizaje y que para que éste tenga lugar requiere ciertos componentes: una función pedagógica (que hace referencia a actividades de aprendizaje, a situaciones de enseñanza, a materiales de aprendizaje, al apoyo y tutoría puestos en juego, a la evaluación, etc.), la tecnología apropiada a la misma (que hace referencia a las herramientas seleccionadas en conexión con el modelo pedagógico) y los aspectos organizativos (que incluye la organización del espacio, del calendario, la gestión de la comunidad, etc.). De esta manera, se considera la organización de procesos de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales como un proceso de innovación pedagógica basado en la creación de las condiciones para desarrollar la capacidad de aprender y adaptarse tanto de la institución como de los alumnos y desde esta perspectiva podemos entender la innovación como un proceso intencional y planeado, que se sustenta en la teoría y en la reflexión, y que responde a las necesidades de transformación de las prácticas para un mejor logro de los objetivos.

El Laboratorio de Matemática desarrolla actividades bajo esta perspectiva teórica, y a través del denominado aprendizaje centrado en el alumno (CONFEDI, 2006). Para ello, se orienta a que los docentes, con asistencia técnica del laboratorio, desarrollen en sus

respectivos espacios curriculares casos de estudio, los que son posteriormente como actividad práctica de la asignatura. El aprendizaje de los alumnos se realiza por pseudo descubrimiento, por lo que resulta activo, constructivo y significativo; (la responsable del laboratorio orienta y dinamiza la realización de tareas que implica poner en juego habilidades cognitivas tales como la exploración del problema desde diversas perspectivas, la búsqueda de nueva información, y la reflexión sobre el conocimiento generado.

Los resultados parciales que se presentan surgen de indagar la percepción de los alumnos respecto de la adquisición de competencias tecnológicas y actitudinales a partir de la implementación de trabajos prácticos de simulación y su nivel de satisfacción frente a la estrategia didácticas innovadoras que incorporen tecnología de simulación al proceso de enseñanza.

### **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

Se utilizan estrategias de investigación cuantitativas a través de la administración de encuestas, al finalizar la actividad de laboratorio (todas las prácticas abordadas por todos los alumnos de todas las comisiones de 1er año).

Los resultados que se presentan corresponden a alumnos de las carreras de ingeniería mecánica, ingeniería industrial, ingeniería en sistemas de información, ingeniería química, ingeniería eléctrica e ingeniería civil, durante el año 2018. Para el desarrollo de la experiencia se utilizó el software: Geogebra™ y las APP de Geogebra™

Se muestra el vínculo existente entre el uso de tecnologías informáticas y de cálculo para el estudio de casos que los alumnos pueden hallar en la vida real, para comprender cómo el modelado de situaciones manejando este tipo de herramientas puede permitir el aprendizaje en la carrera y dar lugar al conocimiento de dichas herramientas para su uso en la vida profesional.

### **Objetivos**

El objetivo de la experiencia consistió en explorar la percepción de los alumnos y su nivel de satisfacción ante la propuesta de innovación educativa. El caso de estudio que se presentó trabajó la adquisición de dos competencias tecnológicas:

a) resolución de problemas de ingeniería

b) utilizar de manera efectiva herramientas de ingeniería (en este caso software de simulación); asimismo, dos competencias sociales, políticas y actitudinales:

c) desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo

d) desarrollar trabajo autónomo.

Las variables utilizadas para medir el nivel de satisfacción durante el desarrollo del trabajo práctico fueron:

- Nivel de comprensión de los temas de clase con las asistencias al laboratorio
- Grado de satisfacción con el software utilizado
- Atención recibida por parte de los docentes del laboratorio
- Nivel de comprensión de las guías para hacer los trabajos y/o videos instructivos
- Grado de satisfacción general con las actividades relacionadas con el laboratorio

## Resultados

A las respuestas obtenidas se le aplicó la prueba estadística, índice de correlación Pearson, a fin de medir el grado de asociación entre las respuestas. Si bien en todos los casos las respuestas mostraron un alto nivel de asociación, las variables que resultaron con mayor nivel fueron:

Tabla1: Relación entre las variables

Variables		Índice de correlación Pearson
Nivel de comprensión de los temas de clase con las asistencias al laboratorio	Nivel de comprensión de las guías para hacer los trabajos y/o videos instructivos	0,873
Atención recibida por parte de los docentes del laboratorio	Grado de satisfacción general con las actividades relacionadas con el laboratorio	0,901

## **Comentarios de encuestas realizadas**

La encuesta aplicada, además preveía un espacio para comentarios.

A continuación, se presentan algunos de los recibidos:

- Mis felicitaciones al equipo de Matemáticas!!
- Me parece bárbaro que se hagan estos laboratorios, ayuda a comprender aún más los contenidos.
- Geogebra me ayudo a comprender ejercicios, que en papel costaba un poco más. A mí me gusta la propuesta de utilizar este tipo de programas, para poder acrecentar el conocimiento. Por otra parte, estaría bueno, para futuros años, que se utilice en clase, durante el desarrollo de los ejercicios áulicos, tanto en Análisis Matemático como Álgebra. Gracias
- La buena predisposición de la profe Viviana y de Rocío fue increíble. Una sola vez fui en otro horario donde no estaba ninguna de ellas dos, y no fue agradable la experiencia.
- Muy bueno todo, nada que reprochar.
- Franja horaria más amplia. Fechas de entrega de los trabajos una vez finalizado cada módulo o finalizada la cursada

## **Vinculación con las cátedras intervinientes**

En cuanto a la vinculación con los docentes, en cada finalización de trimestre, se envió un informe con el seguimiento de los alumnos de su comisión y un detalle de los temas trabajados y cómo habían sido abordados. También se comentó las debilidades que se encontraban en cada instancia.

Por otro lado, se comienza a realizar un análisis del seguimiento de los alumnos sufren deserciones de las materias que comprende esta experiencia.

## **Conclusiones**

- Utilizamos GeogebraTM como recurso para favorecer la interpretación matemática.
- Aprovechamos las posibilidades que ofrecen las tecnologías para complementar los métodos y modelos de enseñanza, afrontando los cambios que sean necesarios para que las matemáticas dejen de ser abstractas, aburridas, complicadas, ...

- Dispusimos de un recurso que nos permite visualizar la matemática, lo que nos debe animar a evolucionar.
- Se promovió que, en el desarrollo de los ejercicios, los alumnos: investiguen, manipulen, intuyan, generalicen, descubran y argumenten. Frente al cotidiano hallar y resolver.
- Se promovió el trabajo autónomo y colaborativo.

### **Referencias bibliográficas**

Alessi, S. M y Trollip, S. P. (1985). Computer based instruction. Method and Development. New Jersey. Prentice Hall Inc..

Álvarez, V. (1994.) Enseñanza de la matemática en carreras no matemáticas. Revista Educación Superior N° 3. Revista del Centro de estudios por el perfeccionamiento de la Educación Superior de la Universidad de la Habana.

Bartolomé, A.(1992) Aplicación de la informática en la enseñanza. En las nuevas tecnologías de la información en la educación. Madrid. Alfar

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) (2006). 3er Taller sobre Desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina. - Experiencia Piloto en las Terminales de Ingeniería, Civil, Electrónica, Industrial, Mecánica y Química. Villa Carlos Paz.

Gardner, H, (1988). Las primeras décadas de la ciencia cognitiva. En: Gardner, H. La nueva ciencia de la mente. Barcelona. Paidós

Moguel, M. (2011) Estrategias de Incorporación del Aprendizaje Basado en Proyectos en las Instituciones de Educación Superior en Ingeniería (En [www.aiu.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2011/3. estrategia de incorporacion del aprendizaje basado en proyectos en las ies en ingenieria.pdf](http://www.aiu.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2011/3.estrategia_de_incorporacion_del_aprendizaje_basado_en_proyectos_en_las_ies_en_ingenieria.pdf) )

Romero López, Ma y Crisol, M. (2012). Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia. En Escuela Abierta: Revista de Investigación Educativa del CES.

Solomon, C (1987). Entornos de Aprendizaje con Ordenadores. Una reflexión sobre teorías del aprendizaje y la educación . España. Praidós

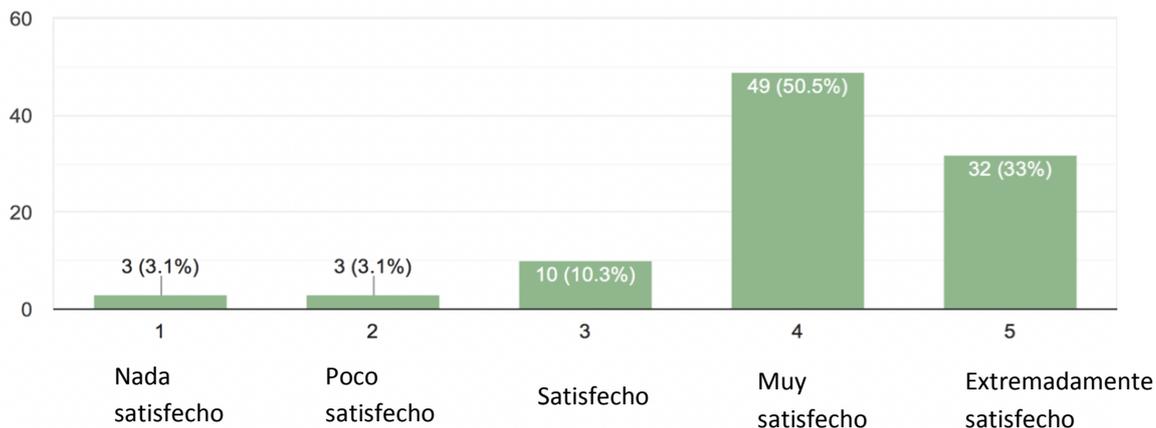
Sternberg, R.(1985). Beyond IQ: A Triarchic Theory of Intelligence. Cambridge.  
Cambridge University Press.

## Anexo

Gráficos de encuestas realizada con la herramienta de GoogleTM

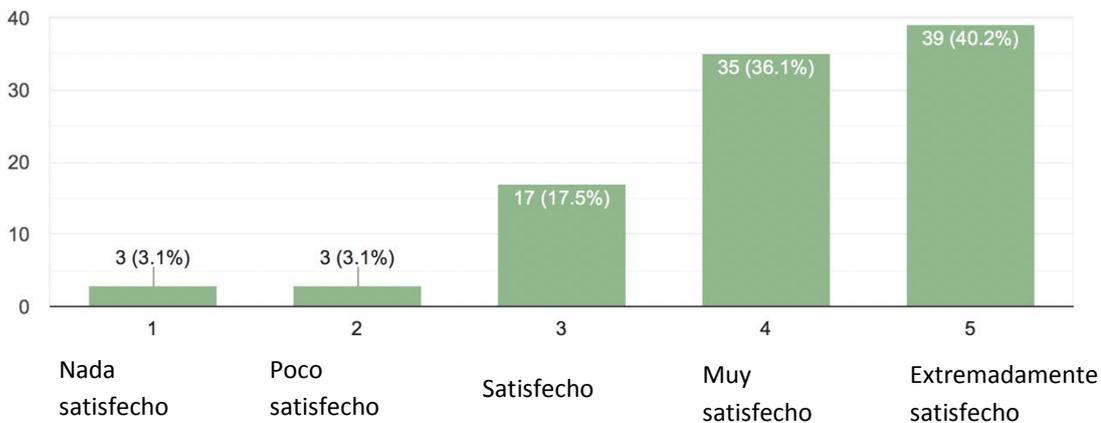
### 1. Nivel de comprensión de los temas de clase con las asistencias al laboratorio

97 responses



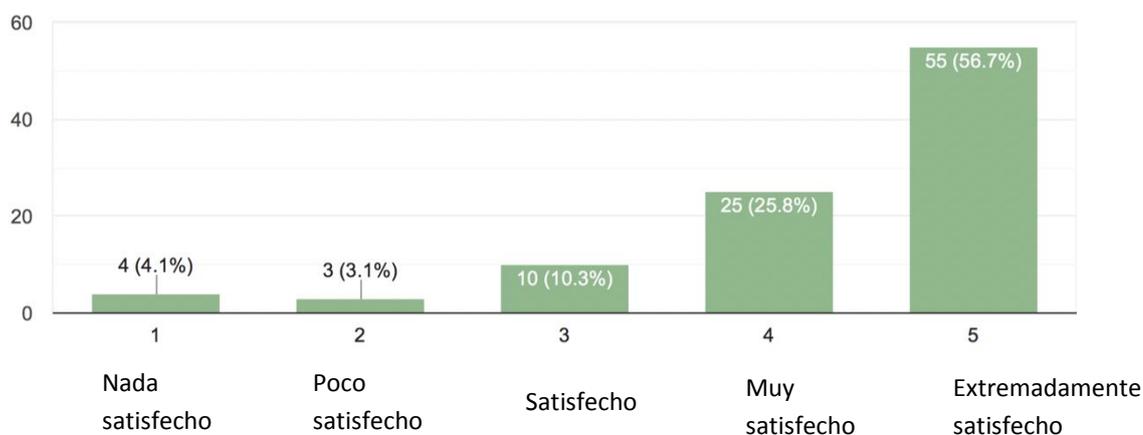
### 2. Grado de satisfacción con el software utilizado

97 responses



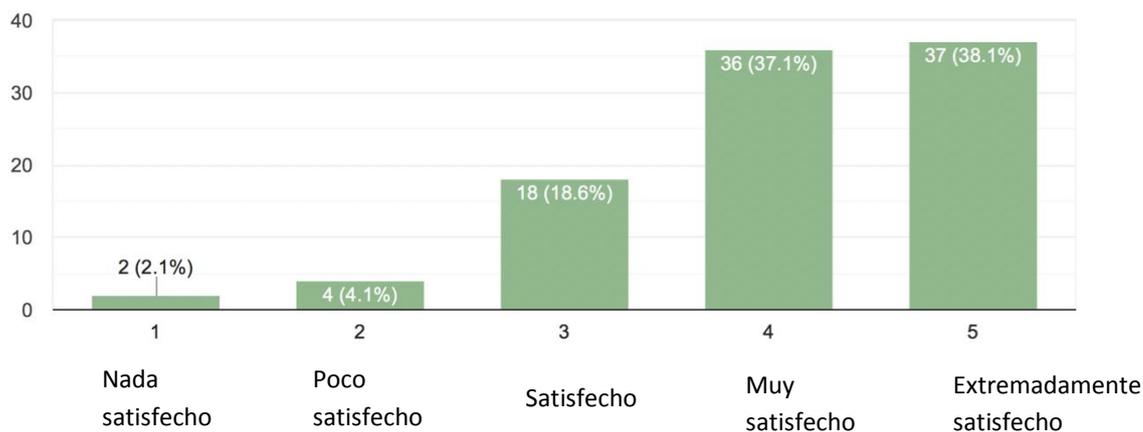
### 3. Atención recibida por parte de los docentes del laboratorio

97 respuestas



### 4. Nivel de comprensión de las guías para hacer los trabajos y/o videos instructivos

97 respuestas



## 5. Grado de satisfacción general con las actividades relacionadas con el laboratorio

97 responses

