

# APORTES PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN FORMA PRESENCIAL Y VIRTUAL CON RECURSOS Y HERRAMIENTAS EN LA UNIVERSIDAD

Amigone Jorge<sup>1</sup>, Parodi Carlos<sup>2</sup>, Mansilla Alejandra<sup>2</sup>, Vicente Sonia<sup>2</sup>.

Facultad de Ingeniería / Universidad Nacional de La Pampa.

Calle 110 N° 390, General Pico, La Pampa

Teléfono: 02302 – 422780. INT 6411

[jamigone@hotmail.com](mailto:jamigone@hotmail.com)<sup>1</sup>; {parodic, [@ing.unlpam.edu.ar](mailto:mansilla_sonia)}<sup>2</sup>.

## Resumen

El proyecto a desarrollar está basado en la selección de contenidos y metodologías de enseñanza adecuadas que tiendan a favorecer la articulación entre el Nivel Medio y la Facultad de Ingeniería (UNLPam), en un contexto de reflexión y trabajo. Las acciones se implementarán con estudiantes del último año de Nivel Medio de los establecimientos educativos de nuestra ciudad y su zona de influencia, para tratar de ampliar sus conocimientos, intentado mejorar sus habilidades con el aprendizaje de la matemática y que puedan ser aprovechadas para un ingreso exitoso a la Universidad. Éstas intentan ser una extensión universitaria al conjunto de la sociedad que la sustenta tanto en lo local, como en lo regional. Se trabajará con dos tipos de metodología de enseñanza, una en forma Presencial y la otra en un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), con el propósito de llegar a una comparación cualitativa de las mismas.

**Palabras Claves:** Investigación, Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), Articulación.

## Contexto

Ante el desafío de una educación globalizada se ha tenido que considerar la necesidad de incorporar tecnología en los procesos educativos para desarrollar nuevas formas de enseñanzas y aprendizajes, a través de accesos múltiples de interacción y fuentes de formación.

La incidencia de estas nuevas tecnologías en el campo de la educación, nos está indicando el surgimiento de un nuevo paradigma pedagógico-tecnológico. El uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación posibilitan un nuevo espacio socio-virtual para poder abordar esta problemática, sin desprendernos de la educación presencial. El proyecto está inserto en la línea de Investigación y Desarrollo, comprendida en el área de Tecnología Informática aplicada en Educación, desarrollándose en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

## Introducción

En los últimos años, en las instituciones educativas tanto de nivel medio/polimodal como del superior surgen múltiples interrogantes vinculados con los

aspectos académicos, pedagógicos, organizativos, entre otros, de los futuros ingresantes al nivel superior. Dichas preguntas se refieren a las condiciones en las que ingresan con respecto al conocimiento de conceptos básicos de matemática necesarios para el nivel universitario; al compromiso de los estudiantes frente a las exigencias de un estudio sostenido y responsable; a las representaciones que tienen acerca del valor social y ético del conocimiento, entre otras.

Docentes de las materias introductorias de primer año de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), han llevado a cabo en estos últimos años, diversas experiencias tendientes a resolver estos interrogantes, buscando establecer una articulación entre establecimientos del Nivel Medio/Polimodal de la Ciudad de Gral. Pico, La Pampa, su zona de influencia y nuestra Facultad.

En la articulación se ponen en juego múltiples aspectos desde lo propiamente didáctico: qué contenidos incluir, cómo se organizan las respectivas propuestas de enseñanza y de aprendizaje (presencial y EVA), cuál es el sistema de evaluación más apropiado, por mencionar las más recurrentes.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

La preocupación generada al ver las dificultades con las que llegan a nuestra facultad los egresados del nivel medio/polimodal y las altas tasas de deserción y desaprobación de las materias correspondientes al primer año de estudio de la Facultad de Ingeniería (UNLPam), nos ha impulsado a desarrollar acciones de acercamiento entre ambos niveles.

Desde hace varios años, las experiencias llevadas a cabo para superar estas dificultades tuvieron sus raíces en la preocupación de los docentes de las áreas básicas de primer año de todas las carreras<sup>1</sup>, quienes detectaron los siguientes problemas:

- carencia de conocimientos elementales de matemática,

---

<sup>1</sup> Carreras: Ingeniería en Sistemas, Analista

Programador, Ingeniería Electromecánica,

Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica con orientación en Automatización.

- dificultad en resolver situaciones problemáticas,
- dificultad al momento de expresar conceptos en forma rigurosa,
- dificultad en interpretar, analizar y sintetizar conceptos,
- dificultades en las formas de comunicación,
- dificultades en la comprensión lectora (interpretación de consignas y/o enunciados),
- dificultad en encontrar un método de estudio adecuado,
- escasa valoración del trabajo sostenido y sistemático,
- falta de adecuada orientación vocacional (el estudiante desconoce o tiene una percepción equivocada del tipo de estudios que va a realizar y de las características de la actividad profesional),

En nuestra Facultad esta situación ha sido abordada con cursos introductorios, implementados antes del comienzo de las actividades curriculares propias de las carreras, los cuales han tenido escaso éxito debido a la falta de tiempo para remediar las dificultades señaladas. Además, tampoco se puede abordar el plan de estudio de las distintas carreras, para que los estudiantes logren tener una percepción de la importancia de las matemáticas en el mismo. Por eso es un desafío, que asumimos los docentes del departamento de Matemática y de Informática de la Facultad de Ingeniería, que pertenecemos a espacios curriculares del primer año de las distintas carreras, y en ese desafío intentamos buscar la calidad educativa siguiendo el concepto que nos brinda Ruano: *"Buscar la calidad educativa es una jornada que se empieza por el final: empieza en el autoanálisis de todo lo que se ha hecho para poder comprender todo lo que está por hacer. ... Lograr la calidad educativa no es un ejercicio de culto a la eficiencia ni de producción masificada. En último término, entre mejores sean las condiciones en las que tiene lugar la interacción educativa, mayores serán las diferencias individuales que permiten a estudiantes y docentes converger en un espacio y un momento de aprendizaje...."* (Ruano, 2000)

Consideramos que si al estudiante se le brinda la posibilidad de una apropiación significativa de los conocimientos básicos de matemática a través de una selección de estrategias y actividades con características que se aproximen a las habituales del Nivel Superior; con la utilización de material didáctico adecuado y de nuevas tecnología de la información y comunicación, se logrará estimularlos para que, a través de un trabajo sistemático, incrementen las posibilidades de lograr un buen desempeño al inicio de sus carreras.

Por eso nuestro Objetivo General es, acompañar al estudiante en instancias previas al ingreso al Nivel Superior a través de la implementación del sistema de enseñanza y de aprendizaje más apropiado,

atendiendo las diversidades y propendiendo a la igualdad de oportunidades.

Teniendo en cuenta que la investigación es un proceso por el cual se construyen conocimientos acerca de una problemática de un modo sistemático y riguroso, esta investigación es de corte cualitativo porque nos permite entender el proceso utilizado al interactuar con ideas o problemas matemáticos. Manuel Santos Trigo (1996) nos afirma que mientras un análisis cuantitativo le da mucha importancia al producto final obtenido por el estudiante, es decir, a la solución del problema, el análisis cualitativo analiza las diferencias sutiles que se encuentran en el proceso utilizado al trabajar la solución del problema.

En referencia a las ventajas de los estudios cualitativos este mismo autor nos apunta que con datos cualitativos, uno puede preservar el flujo cronológico de la información, acceder a la causalidad local y derivar explicaciones fructíferas. Además, resultados inesperados y nuevas integraciones teóricas pueden aparecer en el proceso.

La estrategia seleccionada es la triangulación metodológica, porque se combinan encuestas (método cuantitativo) con entrevistas y observaciones. Con ella se intenta abordar de manera más completa la compleja trama del fenómeno educativo. Su ventaja reside en que sirve para relativizar la distorsión que el fenómeno imprime en el objeto de estudio, y en este sentido, se vincula directamente con la confianza y la validez de los datos en su conjunto. Estrictamente hablando, se esperaría que la triangulación produjera los mismos datos a través del uso de técnicas de medición diferentes.

Al optar por este tipo de estrategia de investigación se es consciente de que los resultados estarán altamente influenciados por las interacciones sociales que se den en ese grupo en particular durante su actividad cotidiana, pero dado que se piensa realizar estas observaciones en grupos presenciales y virtuales, se prevé obtener variada información como para extraer conclusiones.

El análisis de objetos de aprendizajes que en la actualidad se viene desarrollando atendiendo a la creciente preocupación por mejorar los resultados de los ingresantes a las Universidades, permitirá establecer un marco que sustente la elaboración de nuevos materiales que pensamos proponer a nuestra Facultad para el trabajo futuro con estudiantes ingresantes, atendiendo a posibles adaptaciones.

La metodología de trabajo a implementar por los docentes investigadores en el transcurso de los dos años que durará este proyecto son las siguientes acciones:

- Búsqueda, revisión y análisis de la bibliografía a utilizar.
- Implementación de seminarios internos con el grupo de investigación en función del análisis anterior, para el estudio de algunos textos y publicaciones específicas referidas al tema.

### - Taller Presencial de Revisión de Contenidos de Matemática

- Selección de contenidos.
- Elaboración del material didáctico a utilizar.
- Elaboración de una propuesta de trabajo para el Taller.
- Desarrollo del Taller presencial.
- Elaboración, organización, realización y análisis de evaluaciones y encuestas a los estudiantes que participen en el Taller.
- Revisión crítica y/o reformulación del material didáctico utilizado en el taller.
- Revisión crítica y/o reformulación de la metodología implementada en el desarrollo del taller presencial.

### - Entorno Virtual de Aprendizaje del curso "Revisión de Contenidos de Matemática".

- Selección de contenidos.
- Elaboración del material didáctico a utilizar.
- Elaboración de Objetos de aprendizajes virtuales.
- Desarrollo del Curso virtual.
- Elaboración, organización, realización y análisis de evaluaciones y encuestas a los estudiantes que participen en el Curso.
- Revisión crítica y/o reformulación del material didáctico utilizado hasta el momento en ambas metodologías de enseñanza.
- Revisión crítica y/o reformulación de la metodología implementada en ambas instancias.
- Comunicación con otros grupos de trabajo para el intercambio de opiniones relativas a la propuesta de enseñanza implementada.
- Publicación de resultados en eventos Nacionales e Internacionales.

### Breve descripción de los Talleres:

#### Objetivos:

*Recordar y/o reforzar algunos conceptos fundamentales de matemática, desarrollados en el transcurso del Nivel Medio/Polimodal.*

*Complementar la preparación básica del estudiante tendiendo a favorecer sus posibilidades de acceso a la educación superior.*

#### Contenidos

*NOCIONES DE LÓGICA*

*NÚMEROS REALES*

*EXPRESIONES ALGEBRAICAS*

*POLINOMIOS*

*ECUACIONES E INECUACIONES*

*FUNCIONES*

*SISTEMAS DE ECUACIONES*

*TRIGONOMETRÍA*

El taller presencial tendrá una duración de 40 horas reloj, distribuidas en clases teórico-prácticas, Se conformará un grupo de 45 estudiantes como máximo. Quienes asistan al menos al 70% del total de las clases y a la evaluación final recibirán un

certificado de asistencia al Taller otorgado por la Facultad de Ingeniería de la UNLPam.

En el **Taller Virtual**, se estima que el desarrollo de los contenidos demandará a los estudiantes una dedicación de 48 hs reloj distribuidas en clases teórico-prácticas, las cuales serán desarrolladas a través del Campus Virtual de la Facultad de Ingeniería. Bajo esta modalidad, los estudiantes pueden disponer del tiempo suficiente para el desarrollo teórico-práctico, considerando por cada unidad del curso un tiempo máximo de desarrollo de una semana. Se aceptará un máximo de 60 alumnos. Los Requisitos de acreditación y aprobación será la entrega de las actividades de autoevaluación propuestas. La autoevaluación considerada como parte del proceso de enseñanza y de aprendizaje contemplará un momento procesual y otro final de manera de establecer un seguimiento, a través de la participación en las diferentes instancias propuestas, que nos permita adecuar el proceso y atender a los requerimientos que nos planteen con la finalidad de optimizar el aprendizaje. Por ello se propone:

#### Evaluación Formativa

Se contemplará el seguimiento de las actividades en el campus virtual, que se seguirán a través de la tutoría.

#### Evaluación Final

Asistir a la evaluación final.

#### Los criterios de evaluación serán:

- Claridad conceptual.
- Coherencia teórica y metodológica.
- Capacidad relacional
- Capacidad de integración.
- Capacidad de transferencia.

### Resultados y Objetivos

#### Objetivos Generales

Acompañar al estudiante en instancias previas al ingreso al Nivel Superior a través de la implementación del sistema de enseñanza y aprendizaje más apropiado, atendiendo las diversidades y propendiendo a la igualdad de oportunidades.

#### Objetivos Específicos

- Revisar el material didáctico existente y/o elaborar nuevo material de aprendizaje.
- Incorporar nuevas técnicas de aprendizaje activo utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como herramientas auxiliares.
- Realizar estudios de campo destinados a evaluar la calidad de contenidos, recursos y servicios prestados tanto en la experiencia presencial como en la virtual, a fin de recabar la información indispensable para una comparación de las mismas, basado en un proceso de mejora continuo y guiado por un adecuado rigor científico.
- Colaborar en la formación de recursos humanos incentivando la formación docente continua de los integrantes del grupo de trabajo y colaboradores.

### **Resultados esperados**

Los resultados esperados a partir de la implementación de este proyecto incluyen:

- Mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes que aspiran a ingresar Nivel Superior con la utilización de técnicas adecuadas que permitan la incorporación de conocimientos nuevos a partir de sus conocimientos previos,
- Tratar de fomentar el desarrollo del juicio crítico,
- Promover el protagonismo de los estudiantes para que puedan superar con éxito las distintas etapas dentro de su carrera universitaria, como el ingreso y permanencia en la misma,
- Desarrollar un marco de trabajo general para la producción de materiales de estudio
- Disponer de material didáctico básico organizado para su implementación en los cursos de años siguientes, con las actualizaciones pertinentes,
- Evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje llevado a cabo en cada instancia,
- Obtener datos respaldatorios que brinden herramientas para la toma de decisiones institucionales.
- Contar con un grupo de docentes actualizados que integren una comunidad autocrítica, reflexiva, que tenga en cuenta el desarrollo de habilidades, destrezas y valores.
- Mediante las actividades previstas se espera que los estudiantes construyan y/o reconstruyan conceptos matemáticos básicos; planteen y resuelvan situaciones problemáticas; desarrollen habilidades que les permitan, desde el pensamiento matemático, enfrentar nuevas situaciones buscando, además, caminos alternativos para su resolución; que interpreten los resultados obtenidos y que analicen la factibilidad de los mismos dentro del contexto de la situación planteada

### **Formación de Recursos Humanos**

La estructura del equipo de trabajo de la línea de I/D presentada es la siguiente:

**Director:** Mg. Jorge Amigone

**Co Director:** Mg. Carlos Parodi

**Investigadora:** Mg. Sonia Vicente

**Investigadora:** Prof. Alejandra Mansilla

La profesora Alejandra Mansilla es alumna regular de la “Especialización en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos”, que se dicta en el marco de la Escuela para Graduados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Actualmente se encuentra en la etapa de elaboración de su proyecto de Tesis de Posgrado para esta especialización denominada “Estrategias didácticas utilizando nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Docente Inicial en Educación Artística”

### **Referencias Bibliográficas**

- Area Moreira, M. (2006). Veinte años de políticas institucionales para incorporar las tecnologías de la información y comunicación al sistema escolar. En J. M. Sancho (Coord.) *Tecnologías para transformar la educación* (pp. 199 - 232). Madrid: AKAL-UIA.
- Aparici, Roberto. (2005). Teorías de aprendizaje para el diseño de material pedagógico. El impacto del aprendizaje significativo, colaborativo y de la autogestión o aprendizaje independiente. Unidad I. Tema II. Curso de actualización profesional Medios y tecnología para la enseñanza a distancia. México: Organización Universitaria Interamericana (OUI), el Colegio de las Américas y la Universidad Veracruzana.
- Artigue, Michele. (1995). Ingeniería didáctica en educación matemática. La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos (pp.97-135). Grupo Editorial Iberoamérica.
- Brousseau, G. (1987). Fondaments et Méthodes de la Didactique. Recherches en didactique des mathématiques. 7.2 (pp. 33-115). Córdoba: Versión en español publicada por la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad de Córdoba
- Burbules N. y Callister, T. (2001). Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías. Barcelona: Granica.
- Chan Núñez, M. (2005). Competencias mediacionales para la educación en línea. México: Revista Electrónica de Investigación Educativa. Redie. Vol 7\_2.
- Johnson, D y otros. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Editorial Paidós. Educador.
- Juárez Jerez, H. (2002). Curso interuniversitario de educación a distancia - Módulo IV – Bloque II b. Córdoba: Editorial Universidades Nacionales región Centro-Oeste, Córdoba.
- Mena, M. (2005). El diseño de proyectos de educación a distancia”. (pp: 90-109) Buenos Aires: Editorial Stella.
- Mercado, R. (1999). Un análisis sobre el ingreso a la Universidad como un aporte para pensar la deserción estudiantil. Tesis de Maestría Universidad Nacional de Córdoba. Centro de Estudios Avanzados. Maestría en Investigación Educativa. Ed. Maestría en Investigación Educativa.
- Mercado, R. (1996). Ingresar a la universidad: un enfoque antropológico. Ed. Maestría en Investigación Educativa.
- Rinaudo, M y Vélez, G. (2000). Estrategias de aprendizaje y enfoque cooperativo. Editorial Educando Ediciones.
- Perez Gomez, A. (1998). Los procesos de enseñanza-aprendizaje: análisis didáctico de las principales teorías del aprendizaje.

- Cap.II, en Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Edit. Morata, séptima edición.
- Rodríguez Illera, JL. (2004). EL aprendizaje virtual. Enseñar y aprender en la era digital. Argentina: HomoSapiens Ediciones.
- Romero, H. y Elisondo, R. (2002). La Problemática de la Elección de la Carrera y el Ingreso a la Universidad. Jornadas Internacionales de Investigación sobre la Universidad. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Ruano, Carlos R, OEI-Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)  
<http://www.rieoei.org/deloslectores/367Ruano.PDF>- visitado en octubre 2010.
- Santos Trigo, Luz y Sánchez, Ernesto. (1996). Perspectivas en educación matemática. Hacia una caracterización de la Educación matemática y la investigación. (pp: 59-71). Grupo Editorial Iberoamérica.
- Santos Trigo y otros. (1996). Perspectivas en educación matemática. Educación matemática y el uso de nuevas tecnologías. (pp: 21-43). Grupo Editorial Iberoamérica.