

## Experiencia Interdisciplinaria Facultad de Ingeniería-Nivel Secundario Taller de Matemáticas

**Mansilla Gladis Alejandra<sup>1</sup>, Filippi José Luis<sup>2</sup>**

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Pampa,  
Calle 9 y 110, (6360) General Pico, La Pampa. Argentina

<sup>1</sup>{mansilla}@ing.unlpam.edu.ar, <sup>2</sup>{filippi}@ing.unlpam.edu.ar

### Resumen

En esta propuesta presentamos el Taller de Revisión de Temas de Matemática, aprendizaje Ubicuo, desde una mirada constructivista, teniendo en cuenta en su construcción que el aprendizaje es un proceso complejo de relaciones, que se establecen entre los estudiantes, los contenidos objeto de enseñanza y aprendizaje, y el docente que ayuda a construir significados y atribuir sentido a lo que hacen y aprenden. Este triángulo interactivo (estudiantes, contenidos, profesor y sus relaciones mutuas) son el núcleo básico de los procesos formales de enseñanza y aprendizaje.

Qué sucede cuando interviene en este núcleo básico las Tecnologías, podemos decir que tenemos un aprendizaje Ubicuo.

Con el objetivo de achicar la brecha de conocimiento que existe entre los estudiantes del último año del nivel secundario y los requerimientos mínimos que exigen las asignaturas de primer año en el nivel universitario, se decide implementar el Taller de Matemática en la Facultad de Ingeniería de la UNLPam, a través de la plataforma eLearning. Se presenta en éste artículo los resultados alcanzados de las experiencias desarrolladas durante los años 2014 y 2015.

**Palabras clave:** aprendizaje ubicuo, matemática nivel secundario, constructivismo, actividad conjunta o interactividad.

### Introducción

El Proyecto de Articulación entre el Nivel Secundario y la Facultad de Ingeniería (UNLPam), consiste en el desarrollo de acciones desde dos dimensiones concretas. Por un lado, una Dimensión Informativa por medio de la cual se apunta a orientar sobre las ofertas de la Facultad de Ingeniería a estudiantes que quisieran continuar estudios en el nivel superior y por otro lado, una Dimensión Formativa, dirigida al mismo público, buscando profundizar sobre algunas disciplinas que son parte de los diseños curriculares en secundario, y que serán también espacios de formación en carreras afines a las ciencias exactas.

Estas propuestas de acciones que se presentan tienen como propósito incorporar experiencias de enseñanza y aprendizaje desde la Facultad de Ingeniería, para que estudiantes del último año Nivel Secundario puedan realizar un primer acercamiento al ámbito universitario y experimentar la vivencia de ser parte del contexto y la cultura de la Facultad. En consecuencia, se pretende lograr una mejora en la inserción y rendimiento académico de los estudiantes de primer año, así como también, atraer potenciales estudiantes a las carreras que ofrece esta casa de estudio.

Dentro de la Dimensión Formativa se desarrolla como acción el Taller de “Revisión de Temas de Matemática, aprendizaje Ubicuo.”

Con éste taller se pretende complementar la preparación del estudiante, en los contenidos de matemática, desarrollando material didáctico adecuado, y brindando la posibilidad de una apropiación significativa de los contenidos a través de estrategias de

enseñanza y de aprendizaje ubicuo, que contribuyan a construir su propio conocimiento.

En este documento en un primer apartado, se describe el taller de matemática para nivel secundario, desde una mirada constructivista, en un segundo apartado los beneficios del dictado en la unidad académica.

## El Taller desde una mirada constructivista.

Onrubia (2005) nos dice que:

*“ Caracterizar el aprendizaje en entornos virtuales como un proceso de construcción supone, esencialmente, afirmar que los contenidos que el estudiante aprende en un entorno virtual no es simplemente una copia o una reproducción de los contenidos que en ese entorno se le presenta, sino una reelaboración de ese contenido mediado por la estructura cognitiva del aprendiz.”*

La construcción del conocimiento como un proceso de apropiación personal de información culturalmente relevante, no sólo incrementa la formación del estudiante, sino que desarrolla capacidades necesarias para integrarse en la sociedad de manera crítica y creativa, garantizando la preparación necesaria para continuar aprendiendo en el futuro y responder a nuevos desafíos. Es aquí donde el rol del profesor cambia, actúa como mediador entre la actividad mental constructiva del estudiante y el saber colectivo culturalmente organizado. Coll, (2001) lo llama *“constructivismo de orientación sociocultural”*. Entonces, aprendizaje es un proceso complejo de relaciones, que se establecen entre los estudiantes que aprenden, los contenidos que son objeto de enseñanza y aprendizaje, y el docente que ayuda a construir significados y atribuir sentido a lo que hacen y aprenden. Este triángulo interactivo (estudiantes, contenidos, profesor y sus relaciones mutuas) son el núcleo básico de los procesos formales de enseñanza y aprendizaje.

Qué sucede cuando interviene en este núcleo básico las Tecnologías, podemos decir

que tenemos un aprendizaje Ubicuo. Burbules (2014): menciona que,

*“Cualquier sujeto que tenga un teléfono inteligente, una computadora portátil, una Tablet, y busque la respuesta de una pregunta, llame a alguien para encontrar esa respuesta o vea un tutorial por Youtube, ya se ha convertido en un aprendiz ubicuo, porque está accediendo a la información en cualquier lugar y en cualquier momento.*

*El estudiante tiene la autonomía de cuándo, dónde, cómo y por qué aprendo lo que aprendo o “aprendo ahora, (quizás) lo usare más adelante”.* Burbules (2014. Pág. 4).

Bajo esta premisa se creó el aula virtual del Taller de Matemática, en el campus de la Facultad de Ingeniería UNLPam.

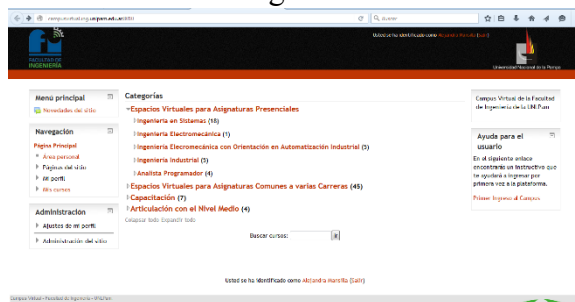


Figura. 1

## Núcleo Básico en el Aula Virtual del Taller de Matemática.

En este apartado se describe el triángulo interactivo formado por los estudiantes, contenidos, profesor y sus relaciones mutuas.

El primero elemento del núcleo básico de los procesos formales de enseñanza y aprendizaje es la relación entre los sujetos que aprenden y los que enseñan, llamada *“actividad conjunta”*, donde el profesor y estudiante pueden hacer y hacen determinadas cosas conjuntamente, aunque lo hagan de manera remota y asincrónica, por ejemplo cuando el profesor revisa y corrige un documento enviado por el estudiante como lo demuestra la Figura 2,

	Pendiente
a) $P_1 = (3,1)$ y $P_2 = (4,6)$	$a = 5 \Rightarrow (a > 0)$
b) $P_1 = (1,3)$ y $P_2 = (4,3)$	$a = 0 \Rightarrow (a = 0)$
c) $P_1 = (6,-3)$ y $P_2 = (-2,3)$	$a = -3/4 \Rightarrow (a < 0)$
d) $P_1 = (3,1)$ y $P_2 = (3,4)$	$a = E$

Mariana Cruz  
 Tomando el primer punto de cada recta...  
 Comenzando del decenio de los conchales...  
 Formas Explicite la recta...  
 Función  $f(x) = ax + b$ ...

Figura 2.

o cuando el estudiante estudia un material hipertextual (Figura 3 a)

Figura .3. a

o en formato de documento descargable (Figura 3 b).

UNLPam - Facultad de Ingeniería - Año 2015

**UNIDAD 4:**  
**Función lineal - Sistema de ecuaciones lineales**

Las funciones permiten describir, analizar e interpretar situaciones provenientes tanto de la matemática como de otras ciencias. En esta oportunidad recordaremos cuáles son las funciones lineales y cuáles son sus características.

**Objetivos:**

- Recordar la definición de función
- Representar funciones de diferentes maneras (fórmulas, gráficos, tablas, etc.)
- Identificar la pendiente y ordenada al origen de una función lineal.
- Obtener la ecuación de una recta dados dos puntos de la misma o, dada la pendiente y un punto que pertenece
- Analizar las relaciones entre las pendientes de rectas paralelas y perpendiculares
- Encontrar, si es posible, la intersección de dos rectas
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales por el método de igualación y de sustitución
- Determinar gráfica y analíticamente cuando un sistema de ecuaciones lineales es compatible (determinado o indeterminado) e incompatible.

**4.1 Funciones**

En primer lugar recordemos la definición de función:

**Definición:** Sean  $A$  y  $B$  dos conjuntos no vacíos, se dice que  $f$  es una función de  $A$  en  $B$  si a cada elemento de  $A$  le asigna un y sólo un elemento de  $B$ .

**Ejemplos:**

- La presión al variar la profundidad en el mar. La presión es función de la profundidad.
- Profundidad = variable independiente; Presión = variable dependiente.
- Distancia recorrida por un móvil al variar el tiempo; es decir la distancia recorrida es función del tiempo.
- Tiempo = variable independiente; Distancia = variable dependiente.
- El área de un cuadrado al variar la longitud de su lado; el área de un cuadrado ( $s$ ) es función de su lado ( $x$ ), lo que simbolizamos  $s = x^2$ .

Figura.3. b

Dentro del Entorno Virtual de aprendizaje se encuentran de esta manera.

En el Recurso Unidad 5 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS, encontrarás la teoría para resolver las actividades propuestas.

Te proponemos que leas atentamente el siguiente material teórico, el cual fue confeccionado en base a la bibliografía que se propone en la pestaña correspondiente.

Unidad 5 Sistemas de Ecuaciones Lineales con Dos Incógnitas

A continuación podrás descargar el Trabajo Práctico Nro. 5, a fin de resolverlo y enviarlo para su corrección. El envío del mismo no es obligatorio, pero si recomendado por el equipo docente. Claro está que el objetivo de que lo envíes es que identifique sus errores y puedas así mejorar el desempeño.

Las actividades del trabajo práctico se pueden resolver utilizando el Procesador de Texto o en forma manuscrita insertando una o más fotos de su resolución. Coloca sus respuestas siempre que sea posible en color azul. Nosotros usamos el color verde para los comentarios.

Respetar las consignas

- Trabajo Practico N° 5
- Entrega del Trabajo Practico N° 5
- Habilitada del 2 al 7 de Octubre
- Respuestas de Trabajo Práctico Nro 5

Captura de pantalla del Aula Taller de Matemática..

Otra actividad conjunta es, a través del diálogo entre los estudiantes, y entre éstos y los docentes, en nuestro caso particular con los tutores, a través de diferentes foros propuestos en cada unidad temática

Captura de pantalla de Foro de consulta

Desde una mirada constructivista la actividad mental del estudiante en su proceso de aprendizaje, tiene múltiples facetas de cómo se aprende en entornos virtuales y los docentes de qué se puede hacer para promoverlo. Entre el cómo se aprende y qué se puede hacer para enseñar, están los Contenidos (elemento del núcleo básico de los procesos de enseñanza y aprendizaje), con su estructura lógica y psicológica, como lo menciona Onrubia (2005).

La estructura lógica de un contenido remite a la organización interna del material de aprendizaje en sí mismo. Los contenidos son los siguientes:

- ✓ Conjunto de números reales
- ✓ Expresiones algebraicas

- ✓ Ecuaciones e inecuaciones
- ✓ Función lineal y sistemas de ecuaciones lineales
- ✓ Trigonometría

En el aula virtual cada contenido se aborda en unidades, donde está disponible el material teórico (en formato de documento y en objeto de aprendizaje virtual – Figuras 3 a y b), actividades que se descargan para su resolución, permitiendo que las respuestas se resuelvan digitalmente o manualmente (luego lo digitalizan con diferentes herramientas Figura 2), videos e imágenes que complementan al material teórico, para motivar al aprendiz, como lo demuestra la Figura 4.

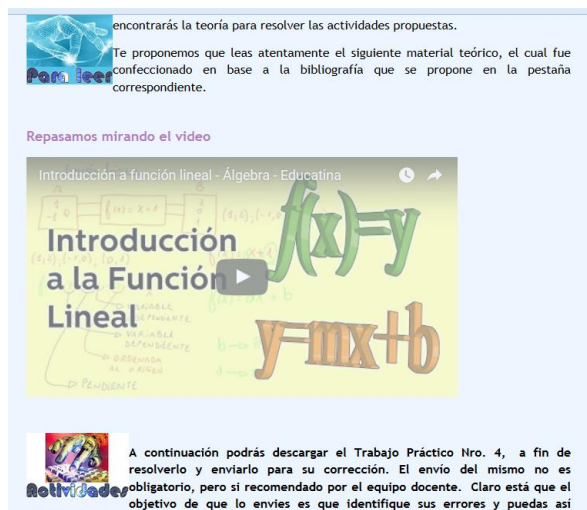


Figura. 4

El sujeto aprende en la medida que la situación didáctica proporciona una serie de actividades, por un lado, ordenadas de modo que el contenido se pueda ir construyendo de manera gradual y progresivo y, por otro, diseñadas con el propósito de que resulten significativas para su proceso de comprensión e intervención en la realidad. (Roggiero 2013)

Se diseñaron y construyeron objetos de aprendizajes para abordar todos los temas propuesto en el Taller. Anteriormente se investigaron y analizaron textos, imágenes acordes a los temas abordados, para construir los materiales teóricos y, las propuestas prácticas. En la elaboración intervinieron

profesores del departamento de matemática y el equipo de Tutores.

Desde lo tecnológico instrumental se realizaron tutoriales para el primer acceso al campus y editar el perfil de cada participante del aula, en instancias de inscripción al Taller.

Una breve descripción del aula:

En la sección Presentación: se informa del programa, cronograma de fechas, entrega de actividades, teorías, y un instructivo con las Metodología de trabajo.

En las siguientes secciones de 1 a 5, se abordan las unidades, con los temas a desarrollar propuestos en el programa. En las mismas se presenta un breve resumen del tema, objetivos y una imagen interactiva. Luego los documentos teóricos y actividades para el desarrollo de la unidad, el recurso de entrega de la actividad, y por último pero no el menos importante la comunicación entre pares o tutores, los foros de consultas. Pasado el tiempo de entrega se habilita la descarga de un documento, donde se encuentra la resolución de la actividad a entregar.

La última sección es la de Evaluación. Los requisitos de aprobación son, cumplir con el 70% del total de las actividades, 3 actividades de las 5 que se proponen y, una evaluación virtual al final de la cursada.

Siguiendo la propuesta de Onrubia (2005), la estructura psicológica del contenido, remite a la organización de ese material concreto, depende de lo que cada estudiante aporta. El material, las actividades, videos e imágenes están relacionados los contenidos de matemática que se imparten en las Instituciones Educativas de Nivel Secundario.

La interacción entre los estudiantes y los materiales virtuales o contenido, no garantiza por sí sola la óptima construcción de significados y sentidos.

Para lograr una construcción óptima de conocimiento, interviene la ayuda educativa del docente y aquí estamos en el tercer elemento del núcleo básico de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Ayudar en un aprendizaje virtual, no es simplemente una cuestión de presentar

información o de plantear tarea para que la realicen los estudiantes, es la de seguir en forma continuada el proceso de aprendizaje que el participante estudiante desarrolla, ofreciéndole apoyo y soporte en el momento que lo necesite.

Durante el proceso formativo los docentes – tutores son estudiantes avanzados de las carreras pertenecientes a la Facultad de Ingeniería UNLPam,

El estudiante - tutor realiza el proceso de retroalimentación académico y pedagógico, facilita y mantiene la motivación de los aprendices y refuerza los procesos de aprendizaje. Al mismo tiempo, garantiza que el curso se desarrolle en las condiciones, la forma y el tiempo previsto, de modo que la flexibilidad y adaptación a las peculiaridades individuales no signifique un obstáculo o una pérdida de calidad respecto de los fines previstos.

### **La interactividad en una actividad conjunta**

La interactividad se entiende como la organización de la actividad conjunta, es decir como son las interrelaciones de los participantes en torno a los contenidos, a las tareas de aprendizaje y su evolución dentro de los procesos continuos de conocimiento en entornos formales de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnologías.

Barberá (2004. Pag. 6) menciona cuatro tipos de interactividades:

Interactividad tecnológica potencial.: Dimensiones e indicadores relevantes sobre las posibilidades y limitaciones que ofrecen los recursos tecnológicos disponibles en un entorno de enseñanza y aprendizaje determinado para organizar la actividad conjunta de profesores y alumnos entorno a los contenidos y tareas.

Interactividad tecnológica real. Dimensiones e indicadores relevantes sobre el uso efectivo que el profesor y los estudiantes hacen de los recursos tecnológicos disponibles durante el desarrollo de un proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de organizar su

actividad conjunta en torno a los contenidos y tareas.

Los recursos que se utilizan en el Taller son algunas de las herramientas de la Plataforma de Moodle como, etiquetas, Foros propuestos para su consulta en cada unidad, Correo Interno de la plataforma de enseñanza., archivos con formato de documento portátil (PDF), videos, presentaciones multimediales (ppt, prezi).

Interactividad pedagógica potencial. Dimensiones e indicadores relevantes sobre las formas de organización de la actividad conjunta de profesor y estudiantes en torno a los contenidos y tareas previstas en el diseño y planificación de un determinado proceso de enseñanza y aprendizaje.

Interactividad pedagógica real. Dimensiones e indicadores relevantes sobre la manera como el profesor y los estudiantes organizan su actividad conjunta en torno a los contenidos y tareas en el transcurso de un determinado proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los estudiantes tienen la posibilidad de hacer una lectura desde el dispositivo del objeto de aprendizaje o descargar el documento teórico, de la misma forma con el documento de las actividades prácticas, es decisión del estudiante si se realiza una actividad conjunta o interactividad, entregando la práctica resuelta para su corrección, o participar en el foro para consultas dudas, reflexiones de los contenidos, a sus pares o al docente tutor.

### **Beneficios del Taller en la Unidad Académica**

En las siguientes planillas se informa los resultados alcanzados por los estudiantes durante el proceso formativo. Al mismo tiempo se puede inferir la cantidad de inscriptos para el próximo ciclo lectivo.

Los estudiantes que participaron del Taller de Matemática debieron cumplir con el siguiente régimen de evaluación:

Condición 1 - No Participo: los participantes

que se inscribieron pero nunca han participado de entregas o consultas en el Foro.

Condición 2 – al menos 3 Entregas: los participantes que han entregado al menos 3 Trabajos Prácticos, con sus correspondientes consultas en los Foros.

Condición 3 - Participación/Desaprobado: los participantes que han entregado todos los TP y rindiendo la evaluación, con desaprobación de la misma.

Condición 4 - Participación/Cant de Entregas: los participantes que han entregado una cantidad determinada de TP

Condición 5 - Participación/Aprobación: los participantes que han entregado todos los TP y rindiendo la evaluación, con aprobación de la misma.

En el Año 2014

Cantidad Total	36 Inscriptos	23 participantes
Condición	Cantidad	%
1	13	39
2	9	9
3	2	17
4	4	1
5	8	35
		100%
	Participación del Taller	61%

En el Año 2015

Cantidad Total	50 Inscriptos	39 participantes
Condición	Cantidad	%
1	11	22
2	18	46.15
3	1	2.56
4	7	17.95
5	13	33.33
		100%
	Participación del Taller	61%

El Taller de Revisión de temas de Matemática tiene por objetivo completar los saberes previos requeridos por las asignaturas de matemática correspondientes al primer año de las carreras de Ingeniería en Sistemas, Industrial, Electromecánica, Electromecánica

con orientación en Automatización Industrial. Analista Programación.

El espacio Preliminares de Matemática es un espacio común en todas las carreras; es la primera asignatura que se cursa en forma intensiva durante el primer mes del calendario académico, previo las asignaturas de Algebra y Análisis Matemático 1 a.

La práctica efectuada permite recopilar los resultados alcanzados por los estudiantes al finalizar el Taller (Septiembre - Noviembre 2015) y en la asignatura Preliminares de Matemática (Febrero 2016):

Los que no participaron (Condición 1) en el taller fueron 11, de estos 8 regularizaron en Preliminares, 7 rindieron el examen final y 1 no ha rindiendo a la fecha el examen.

Los que han entregado todas las actividades obligatorias (Condición 4) en el taller fueron 7, 4 regularizaron y rindieron el examen final de la asignatura en preliminares

Los que han entregado todas las actividades obligatorias (Condición 5) en el taller son 13, promocionaron 4, 6 regularizaron y rindieron el examen final de la asignatura en preliminares

Los estudiantes que han entregado algunas de las actividades obligatorias (Condición 2) en el taller son 18, estos no pertenecen a la Facultad de Ingeniería

El estudiante que han entregado todas las actividades obligatorias y desaprobó el examen de Taller (Condición 3) fue 1, el mismo regularizó y rindió el examen final de la asignatura en preliminares

## Conclusión

Ni los entornos tecnológicos de enseñanza y aprendizaje, ni los objetos de aprendizajes que se diseñan para su utilización son educativamente neutros. La comprensión de las interrelaciones entre los profesores y los estudiantes constituyen un elemento fundamental para la comprensión de qué aprenden (o no) los estudiantes en un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje y sobre todo, por qué o por qué no lo aprenden.

A partir de los resultados alcanzados se puede concluir que la experiencia efectuada ha



sido satisfactoria, permitiendo detectar con anticipación, información relevante para su pronto tratamiento:

- a. La cantidad de futuros ingresantes para el próximo año lectivo.
- b. Principales fortalezas y debilidades concernientes a los saberes básicos de la matemática.
- c. Hábitos de estudio.
- d. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- e. Capacidad de interactuar con otros (estudiantes, docentes, etc.)
- f. Destreza en el movimiento cotidiano por la institución universitaria.

El espacio virtual de enseñanza está permanentemente en desarrollo, cubriendo las necesidades de los distintos actores que integran la articulación del Nivel Secundario y el Universitario, en una búsqueda continua se achica la brecha de conocimiento entre ambos niveles, objetivo primario del Taller de “Revisión de Temas de Matemática, aprendizaje Ubicuo.”

### **Bibliografía**

Barbera, Elena et al. (2004). Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación [documento de proyecto en línea]. IN3:UOC. (Discussion Paper Series: DP04-002) [Fecha de consulta: 30/03/2016] en <http://www.uoc.edu/in3/dt/esp/barbera0704.html>

Burbules, N. (2014). El aprendizaje Ubicuo y el futuro de la enseñanza. Revista Encuentro sobre educación. Vol 3. Pag 4.

Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.), Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar (pp. 157- 188). Madrid: Alianza .

Onrubia, J. (2005, Febrero). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Consultado el 29 de Marzo de 2016 en <http://www.um.es/ead/red/M2/>

Roggiero, Augusto (2013) *PRODUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PROPUESTA EVA PARA INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS BASADO EN LA INTERACTIVIDAD. COGNITIVA*. RUEDA – 6° Seminario Internacional – Mendoza – Octubre 2013. . Consultado el 29 de Marzo de 2016 en [http://www.uncu.edu.ar/seminario\\_rueda/upload/t58.pdf](http://www.uncu.edu.ar/seminario_rueda/upload/t58.pdf)