



VII COLOQUIO INTERNACIONAL  
SOBRE GESTIÓN UNIVERSITARIA  
EN AMÉRICA DEL SUR



"Movilidad, Gobernabilidad e Integración Regional"

Mar del Plata, Argentina

29 de Noviembre al 1º de Diciembre de 2007

**PROPUESTA ALTERNATIVA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA  
ANALÍTICA  
UTILIZACIÓN DE RECURSOS DE LA WEB**

**Modalidad De Educación No Presencial**

*Tipo de Trabajo: Ponencia*

Autores: Silvia SUÁREZ de RODRIGUEZ<sup>(1)</sup>, Nori E. CHEEIN de AUAT<sup>(2)</sup>

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero  
República Argentina

(1) [silsua@unse.edu.ar](mailto:silsua@unse.edu.ar) , (2) [ncheein@unse.edu.ar](mailto:ncheein@unse.edu.ar)

Mar del Plata, Buenos Aires, República Argentina  
29 y 30 de Noviembre y 01 de Diciembre de 2007

## INDICE

Carátula.....	01
Índice.....	02
Resumen.....	03
Texto:	
Introducción.....	04
Desarrollo.....	05
Conclusión.....	10
Bibliografía.....	12

## *RESUMEN:*

Las Nuevas Tecnologías de la Comunicación y la Información han revolucionado la forma de vida, de comunicación y por supuesto los entornos de enseñanza y de aprendizaje. En la comunidad universitaria ha quedado tradicionalmente institucionalizada la educación presencial como la modalidad más efectiva en la cual el profesor y los estudiantes están físicamente presentes en un mismo espacio-tiempo. La comunicación oral, característica en la enseñanza convencional, está acompañada normalmente por gestos y códigos de la comunicación no verbal. Sin embargo por razones, didácticas, epistemológicas y también económicas, de espacio, de tiempo, surge la necesidad de implementar otras alternativas educativas, que superen la coincidencia estricta del profesor y del alumno en un mismo lugar y en el mismo tiempo. En el ámbito universitario es posible combinar estratégicamente encuentros presenciales entre docentes y alumnos con el estudio no presencial, para lograr el mejor aprovechamiento del recurso docente.

*En este contexto se desarrolla el Proyecto de investigación Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación: su aplicación en áreas de la formación básica de Carreras de Ingeniería, en el marco del cual nos propusimos incorporar un modelo de aprendizaje a través de la Webquest para la enseñanza de la Geometría Analítica.*

*Palabras claves: Enseñanza, Recursos, Producción, Evaluación.*

## INTRODUCCIÓN

El auge de las nuevas tecnologías a fines del siglo XX ha despertado grandes esperanzas a la comunidad educativa y a la sociedad en general. Al poner en sus manos poderosos instrumentos de comunicación que pueden favorecer el desarrollo, la extensión de la cultura, la educación, la democracia y el pluralismo. Tal revolución tecnológica plantea grandes cambios en la humanidad, sobre la necesaria reorganización del tiempo, el espacio y sobre todo del conocimiento. Por ello Javier Echeverría en su obra titulada “Telépolis” (1994) concibe acertadamente la existencia de tres espacios de vida y de actividad humana en la sociedad nueva digital *“la naturaleza, la ciudad y el entorno creado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación”*.

Existen Redes de aprendizaje para compartir conocimientos, entre la comunidad educativa y los recursos de aprendizaje, enlaces entre estudiantes y profesores como también entre estudiantes entre si. La *Información*, es decir el conocimiento, difundido a través de distintos formatos multimedia, hipermedia, ciber, red, tele o web han permitido que el aprendizaje sea “una de las **fuerzas educativas** más importantes surgidas en el siglo XX”. Representa un medio activo de aprendizaje informal y de intercambio de información. Los usuarios buscan información y modos de entender y aplicar dicha información.

Actualmente en la comunidad universitaria ha quedado tradicionalmente institucionalizada la educación presencial como la modalidad más efectiva en la cual el profesor y los estudiantes están físicamente presentes en un mismo espacio-tiempo (el aula universitaria). Sin embargo surge la necesidad de implementar otras alternativas educativas. En el ámbito universitario es posible combinar estratégicamente encuentros presenciales (en períodos determinados) entre los docentes y los alumnos con el estudio no presencial, para lograr el mejor aprovechamiento del recurso docente.

## DESARROLLO

Este trabajo, continuidad de lo realizado en la investigación “Transformación Educativa y Perspectivas de Mejora e Innovación” (2003-2005), está centrado en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática y la Química en las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. El aprendizaje de la Matemática es crucial en la formación básica del ingeniero pues representa un vehículo para el desarrollo del razonamiento y es, además, una herramienta fundamental para el estudio y la comprensión de otros campos de conocimiento. Se parte del diagnóstico sobre dificultades en los procesos de aprendizaje, en el rendimiento escolar y diversos tipos de deficiencias que resultan verdaderos obstáculos al perfil de formación.

En este sentido, el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Carreras de Ingeniería) ha desarrollado acciones con el objeto de evaluar la reforma curricular de las Carreras de Ingeniería (Plan de Desarrollo Estratégico 2005-2007). Para analizar la calidad de la enseñanza de la ingeniería en Argentina algunas de las temáticas abordadas fueron: perfil del ingeniero para el año 2010, el ingeniero como líder, necesidades del país, situación internacional, evaluación y acreditación, medición de la calidad etc. Asimismo, se incorporan nuevas dimensiones de análisis tales como la definición de competencias y la asignación de créditos, además de una forma organizativa distinta que incorpora ciclos y ejes de formación.

Por otro lado, la necesidad de lograr una buena formación matemática por la importancia que juega ésta disciplina en otras ciencias y en la tecnología; la necesidad de cambiar el paradigma educativo teniendo en cuenta la formación integral de los alumnos, plantea un verdadero desafío a la gestión de los docentes universitarios, verdaderos actores del proceso educativo llevándonos a plantearnos una serie de preguntas como ¿qué innovaciones estamos dispuestos a implementar?. Planteo que comenzamos a formularnos dentro del Proyecto de investigación “*Transformación educativa y perspectiva de mejora e innovación*” contextualizado al Ciclo Básico de la carrera de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la UNSE y profundizamos en uno de los trabajos presentado en: la 2ª Jornadas de Ciencia y Tecnología de las facultades de Ingeniería del NOA (2006); Las Competencias Docentes en las Ciencias Básicas donde se realizó el estudio de cuáles son las competencias docentes más importantes para el desempeño en su asignatura. Donde los profesores seleccionaron que una de ellas es: Competencia en el Manejo de la Información.

La incorporación de las nuevas tecnologías constituye una oportunidad para transformar la docencia universitaria, para hacer posibles nuevas modalidades de enseñanza-aprendizaje. Para ello es necesario que se vaya transformando el rol del profesor y que los nuevos recursos se integren en el currículum, para que los alumnos las integren en estructuras conceptuales que les sean útiles en su proceso de aprendizaje.

Si bien los alumnos tienen acceso de un modo muy rápido a la información en la red, el problema es que no saben buscar lo más pertinente, para ello necesitan decodificadores que les permitan integrarla, entenderla y poder construir su propio conocimiento. Es el profesor, como poseedor del conocimiento, el que le debe brindar la información necesaria para ayudar y orientar al alumno en el inmenso océano de información disponible. Además el profesor debería plantear actividades que favorezca la integración de los conocimientos no sólo de su propia disciplina sino con otras de su carrera por lo que, es conveniente que los alumnos de ingeniería, desde los primeros cursos, manejen las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC), como una herramienta imprescindible para su proceso de aprendizaje. No sólo como objeto de estudio, al servicio de la enseñanza, sino también para el aprendizaje, como un recurso didáctico. Los docentes pueden elaborar materiales multimedia para que se integren los distintos temas de la asignatura tanto para la resolución de problemas como para la construcción de nuevos modelos, que le permitan descubrir otros resultados de los ya obtenidos. En la actualidad existen distintos sistemas y lenguajes (según la asignatura) de alto nivel que tienen la posibilidad de resolver un conjunto de problemas cuya solución requeriría, con los sistemas y lenguajes tradicionales, un trabajo adicional. Por ello, el docente debe incorporar las NTIC a la enseñanza por lo que se requiere un cierto nivel de experiencia de competencia técnica, para poder seleccionar el tipo de recurso adecuado para su enseñanza.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, para llevar a cabo el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la Asignatura Álgebra y Geometría Analítica, correspondiente al 1er. Módulo de las carreras de Ingeniería Vial, Hidráulica, Electromecánica, Eléctrica, Electrónica y Agrimensura de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, se adoptó la estrategia metodológica de combinar técnicas de trabajo individual y grupal con apoyo informático, y clases expositivas- dialogadas en temas que por su complejidad necesitan de la explicación del docente.

En la asignatura Álgebra y Geometría Analítica abordamos los siguientes contenidos:

Unidad 1: Elementos de Lógica Proposicional

Unidad 2: Sistema de Número Complejo y Ceros de Polinomios

Unidad 3: Nociones de Geometría Analítica Recta en  $\mathbb{R}^2$  Y  $\mathbb{R}^3$  -Plano en  $\mathbb{R}^3$

Unidad 4: Cónicas y Cuádricas- Circunferencia, elipse, hipérbola y parábola. Rotación de ejes. Ecuación de segundo grado.- Superficies.

En cuanto al apoyo informático, se creó una Webquest para temas de Geometría Analítica utilizando recursos existentes en la red. Es decir, los alumnos deben desarrollar las competencias necesarias para utilizar adecuadamente la información proveniente de Internet.

El modelo de Webquest fue desarrollado por Bernie Dodge en 1995, que lo definió “como una actividad orientada a la investigación donde toda o casi toda la información recogida procedente de recursos de la Web”. “Indagar en la red”

El modelo de trabajo de la Webquest especifica, que el alumno: elabore su propio conocimiento al tiempo que lleva a cabo la actividad solicitada por el profesor; navegue por la Web con una tarea en mente, emplee su tiempo en la forma más eficaz, usando la información y no buscándola. Es decir el docente utiliza contenidos de conocimientos para realizar una actividad de aprendizaje utilizando recursos existentes en la red, para que el alumno desarrolle habilidades a fin de utilizar apropiadamente la información que se le indica, logrando clasificarla, organizarla, analizarla y sintetizarla correctamente, con el objeto de generar con ella y apoyándose en herramientas Informáticas las tareas solicitadas.

Para diseñar una Webquest existen seis partes o reglas.

A continuación de la especificación de cada una de estas reglas se expresa, a modo de ejemplo, lo elaborado en el TEMA: Las Cónicas, correspondiente a la asignatura Álgebra y Geometría Analítica.

- **INTRODUCCIÓN:** Consiste en un texto corto cuya función es proveer al estudiante de información Básica sobre el tema, que lo familiarice en el mismo y le llame la atención. Una explicación breve de las actividades que el alumno va a realizar.

Por ejemplo en el Tema Cónicas se presentan distintos dibujos como: Antenas parabólicas, puentes, estilos arquitectónicos, etc. Donde se les pide que observen los mismos. También se ilustra, como por ejemplo que ocurren en la naturaleza: la trayectoria que describen los delfines en sus saltos, la pelota en un juego de voleibol o la órbita que describe un planeta en su movimiento alrededor del sol, se les informa que: “Estas curvas fueron estudiadas por los griegos de la Época de Platón y las llamaban *secciones cónicas*,

ya que consideraban que provenían de la intersección de un cono con un plano y se muestra la figura correspondiente, y se les informa algunas actividades que realizarán.

- **TAREAS:** Es una actividad diseñada para que el estudiante utilice y sintetice la información que ofrecen los recursos de Internet seleccionados por el docente. Enuncie los objetivos, tareas no demasiado extensa, focalizada, definir conceptos y organizarlos.

Para el tema Las Cónicas en éste paso se les da a conocer cuales serán los objetivos y las tareas que deben realizar:

1. Contrastar, valorar, seleccionar y organizar la información suministrada
- 2 Definir cada una de las cónicas (*circunferencia, elipse, hipérbola y parábola*) como lugares geométricos.
3. Deducir sus propiedades a partir de la exploración y visualización de diferentes gráficos
4. Identificar y describir sus elementos.
5. Graficarlas
6. Reconocer la importancia de las cónicas en la ciencia y en la técnica.
7. Desarrollar actitudes favorables frente al trabajo en equipo

Además se les informa que deberán conformar grupos de no más de 3 alumnos y realizar como tarea domiciliaria 3 prácticos, cada uno de los cuales deberá ser presentado y discutido en tres clases consecutivas. Organizados de la siguiente manera:

Práctico N° 1: Historia del estudio de las cónicas. Circunferencia. Elipse

Práctico N° 2: Hipérbola. Parábola

Práctico N° 3: Aplicaciones de las cónicas en la ciencia y en la técnica.

- **PROCESO:** Es la secuencias de pasos o subtareas que el estudiante debe seguir para resolver la Tarea. Se describe cada subtarea especificando qué debe hacer, cómo debe hacer, cuales son las estrategias para manejar adecuadamente la información proveniente de la Web.

En este paso para realizar los prácticos del tema de Geometría se les solicita disponer de una PC con acceso a Internet para visitar y analizar algunas páginas Web.

Además tener instalado el programa Adobe Readers (si no lo tienen, que se puede descargar en forma gratuita dándole la página correspondiente:

(<http://www.adobe.es/products/acrobat/readstep2.html> )

Además les solicitamos que dispongan de otros elementos como: lápiz, papel, útiles de geometría y que no se olviden del informe correspondiente a cada práctico, y que pueden consultar también en los libros indicados en la bibliografía de la asignatura.



A continuación se presenta un conjunto de páginas Web, de las cuales deberán realizar una lectura reflexiva, asegurarse de comprender todos los conceptos que contienen, cotejar creativamente la información para seleccionar lo más adecuado, explicar con sus propias palabras lo que se entendió del tema.

- **RECURSOS:** Son una lista de sitios Web seleccionados por el profesor como los más adecuados para desarrollar la Webquest y contiene información válida y pertinente para realizar efectivamente la Tarea.

En este tercer se les solicita a los estudiante, algunos tópicos referentes a la historia del estudio de las cónicas. Para ello deberán leer, analizar, recopilar información relevante y extraer una síntesis de las páginas sugeridas.

- **EVALUACIÓN:** El profesor debe informar la valoración que realizará con el propósito de obtener información que permita orientar al estudiante para que alcance los objetivos de aprendizaje establecidos. Se puede utilizar la Matriz de Valoración de una Webquest (puede ser “Rubistar”) herramienta de Internet con versión en español.

Para la evaluación en este tema de cónicas se lleva a cabo a través de los informes presentados y la defensa de ellos en clase donde se *valora*:

- \* Presentación del Informe
  - \* Organización del trabajo
  - \* Empleo adecuado de las páginas Web
  - \* Información aportada
  - \* Originalidad
  - \* Uso correcto de la terminología y notación matemática
  - \* Habilidad para construir gráficos
  - \* Participación de cada miembro del grupo en la defensa de los informes.
- **CONCLUSIÓN:** Es un comentario o idea final que resume los aspectos más importantes tanto del tema que se trabajó como de los resultados de la actividad que se llevó a cabo durante el desarrollo de la Webquest. Se expresa en un párrafo de poca extensión donde se recuerda lo que se ha aprendido y se anima a continuar con el aprendizaje.

Las cónicas comenzaron a estudiarse hace miles de años, muchos hombres que destinaron su vida para poder comprenderlas. Las cónicas: circunferencia, elipse, hipérbola y parábola, han sido y son en la actualidad muy importantes en la vida del ser humano, ya que gracias a ellas se han desarrollado diferentes artefactos, aparatos, maquinarias, etc., con el fin de facilitar la En la carrera que han comenzado, se encontrarán muchas veces con las cónicas, esperamos que con esta actividad lleguen a ser comprensibles para ustedes y en un futuro no presenten dificultad.

### *CONCLUSIÓN*

Existen diferentes concepciones acerca de la evaluación de los aprendizajes, variedad de instrumentos existentes, criterios para el análisis e interpretación de resultados obtenidos. A decir de Blythe, T y Col (1995) la evaluación diagnóstica continua contribuye significativamente al aprendizaje ya que promueve la comprensión y no el mero hecho de estimar el rendimiento de los estudiantes, siendo las dos componentes principales del proceso: establecer criterios de evaluación diagnóstica y proporcionar realimentación. Es por ello, que los criterios escogidos para evaluar las actividades de los alumnos deben ser claras explícitamente enunciadas al principio de cada actividad.

Las oportunidades de evaluación son útiles no solo para examinar el rendimiento de los estudiantes sino también para analizar el programa de estudio y las prácticas pedagógicas.

En cuanto a nosotros, los profesores, individualmente y como colectivo, tenemos una gran capacidad de impacto y por ende, una gran responsabilidad en la formación y desarrollo de nuestros estudiantes.

Ante este nuevo reto que propone el CONFEDI y los PROMEI (Proyecto de mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería) El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología ha declarado a las carreras de Ingeniería como prioridad a nivel Nacional. Y puso en marcha un proyecto que abarca a las carreras de ingeniería de universidades nacionales e institutos de las fuerzas armadas. Es así que en 69 Unidades Académicas que participaron en el proceso de acreditación, desarrollaron sus respectivos proyectos y a fines del año 2005 se puso en marcha en la FCEyT de la UNSE la comisión que entenderá de estas cuestiones con el objeto de proveer cargos docentes por concursos, aumentar dedicaciones, equipar laboratorios de informática, fomentar actividades con el Gabinete de Mediación Educativa y continuar con los encuentros de

docentes en la región NOA tendientes a fortalecer el Ciclo Común de Articulación de Carreras de Ingeniería.

Es por todo ello que, investigamos sobre nuestra profesión docente para aportar fundamentalmente en la formación del Ingeniero, ya se busca otorgan las herramientas básicas para comprender, elaborar, interpretar y así poder comunicar información matemática con una actitud crítica y con fundamento científico. Por lo expuesto la cátedra permitirá integrar en una situación de aprendizaje los contenidos disciplinares y las posibilidades de las NTI y C, como innovación en la práctica del entorno en el cual el futuro profesional desempeñará su tarea.

## BIBLIOGRAFÍA

- Altbach, Philip y Mc Gill Peterson, P., (2000) : *Educación superior en el siglo XXI. Desafío global y Respuesta nacional* - Buenos Aires - . Biblos - Educación y Sociedad.-
- Blythe, T y Col. (1995):*La Enseñanza para la Comprensión. Guía para el docent.* Bs. As. Paidós
- CONFEDI, (2005). *Proyecto Estratégico de Reforma Curricular de las Ingenierías.2005-2007*
- Clemente M. Ángeles; Giordano Norberto; Saavedra, Lorenzo.(2003): *Articulación de un ciclo inicial para carreras de Ingeniería.*
- *Curso de cómo publicar en html.* <http://cyta.com.ar/elearn/html/tutorialhtml.htm>
- Escotet, Miguel Angel, (1996) - *Universidad y devenir. Entre la certeza y la incertidumbre.* Bs.As. - IDEAS
- Imbernón, Francisco (coord.), (1999): *La educación en el Siglo XXI. Los retos del futuro inmediato* - Barcelona – Grao.
- Documento elaborado por EDUTEKA, “*Elaboración de WebQuests*”  
<http://www.eduteka.org/pdfdir/WebQuestLineamientos.pdf>  
[http://www.comfandi.com.co/educa\\_secundaria.htm](http://www.comfandi.com.co/educa_secundaria.htm)
- García De Fanelli, Ana María,(2000): *Los indicadores en las políticas de reforma universitaria argentina: balance de la situación actual y perspectivas futuras* - Bs.As. - Eudeba.
- Harasim, I. y Yung, (1993): *Teaching and Learning on the Internet.* Burnaby, British Columbia, Departamento de Comunicaciones. Simon Fraser University.
- Perez Lindo, A. (1998): *Políticas del conocimiento, educación superior y desarrollo.* . Biblos. Buenos Aires.
- Perrenoud, Philippe, (2004): *Diez nuevas competencias para enseñar.* Grao. Biblioteca de Aula N° 196. Barcelona.
- Maria I. Morales,(2006) *Trabajo en cónicas con una Webquest.* Cátedra AyG.A.
- Silver, Harold y Hannan, Andrew, (2005): *La innovación en la Enseñanza Superior. Enseñanza, aprendizaje y cultura institucional* - Narcea, S.A. - Madrid. España.
- Zabalza, Miguel A., (2003): *Competencias Docentes del Profesor universitario. Calidad y desarrollo profesional.* Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid. España