



## *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



PROPUESTA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA EN EL ÁREA MATEMÁTICA PARA EL NIVEL SUPERIOR.

Autoras:-María Isolina Aráoz, Mónica Susana de la Orden , Margarita del Valle Voi

**Resumen :** Este trabajo pretende aportar a la integración de conocimientos que el alumno debe abordar como herramienta para el desarrollo profesional correspondiente; el objetivo principal es la articulación horizontal y vertical, utilizando estrategias y métodos dinámicos que posibiliten la adquisición de nuevas habilidades, nuevas formas de organización de las tareas pedagógicas, con un enfoque común desde distintas asignaturas del área matemática.

Es una propuesta innovadora que puede llevarse a cabo mediante actividades conjuntas de docentes de disciplinas matemáticas en carreras no matemáticas por medio de **talleres extracurriculares e integradores** , en los que se trate un mismo tema desde el Cálculo y la Geometría, con un enfoque interdisciplinario .

Está planteada como una solución alternativa a la problemática de la fragmentación de contenidos curriculares y la escasa relación entre conceptos tratados desde distintas disciplinas

## INTRODUCCIÓN

La Universidad como institución educativa de nivel superior se encuentra hoy en un proceso de cambio, para responder a las exigencias del mundo actual y que la sociedad en su conjunto reclama; en este proceso es necesario un replanteo crítico y reflexivo de las formas, estrategias y métodos que se utilizan en este nivel para la formación del futuro profesional, con vistas a lograr un egresado cuyo perfil responda a los requerimientos sociales, culturales y del mundo del trabajo.

Pero esta no es la única tarea a cumplir: debe también considerar la formación investigativa y la inserción de los futuros profesionales en un mundo laboral cada vez más complejo y que exige un desarrollo multilateral de capacidades.

Teniendo en cuenta esto, las autoras de este trabajo analizaron los contenidos curriculares de las disciplinas del área matemática que se dictan en carreras de ingeniería, específicamente en la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional ,que forman parte del grupo de asignaturas del ciclo básico ,que tributan a la formación del futuro ingeniero; dentro de ellas se encuentran Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático I y II.



### V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



El análisis de contenidos , la experiencia docente y fundamentalmente la necesidad de un trabajo conjunto, dinámico ,interdisciplinario que aporte a un mejor aprendizaje de conceptos matemáticos con aplicaciones a disciplinas no matemáticas , permitieron detectar problemáticas comunes al área pero también sugirieron algunos indicadores que orientaron las acciones a seguir .

En una primera etapa de evaluación diagnóstica de la situación, se detectaron las siguientes debilidades y fortalezas.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Disposición flexible y abierta al cambio de los docentes involucrados en la propuesta.</li> <li>➤ Apoyo Institucional para implementar las innovaciones.</li> <li>➤ Compromiso Institucional para el proceso de difusión y de diseminación.</li> <li>➤ Disponibilidad de recursos informáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Poca motivación de los estudiantes por estas asignaturas.</li> <li>➤ Escaso dominio de conceptos básicos.</li> <li>➤ Fragmentación de contenidos curriculares.</li> <li>➤ Falta de interrelación de conceptos , por parte del alumno.</li> </ul>

En una segunda etapa del análisis del contexto se realizaron entrevistas a un grupo de alumnos que cursaron las asignaturas Análisis Matemático I y Álgebra y Geometría Analítica del primer nivel y que actualmente cursan Análisis Matemático II, correspondiente al II nivel, de la carrera de Ingeniería. De los 20 alumnos entrevistados , 17 coincidieron en que no lograron relacionar contenidos , que un tema visto en Geometría o Análisis I no les resultaba “un tema visto” cuando se lo trataba desde el Análisis II; muchos de ellos consideraron la necesidad de una integración, al menos en las prácticas de las Asignaturas y en las aplicaciones. Cabe aclarar que los alumnos entrevistados fueron seleccionados con la condición de haber aprobado cada uno de los parciales



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



de la asignatura Álgebra y Geometría Analítica y que en Análisis Matemático II estén en condición de regular.

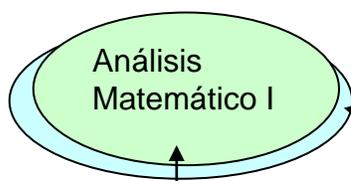
Tratar la Interdisciplinariedad no es una tarea sencilla y menos llevarla al plano de las realizaciones concretas , pero es una de las debilidades que gran parte del ámbito universitario posee y para el cual no se plantean estrategias superadoras en forma general sino que cada universidad intenta dar solución ; tampoco hay un programa encarado desde las Instituciones gubernamentales de capacitación o perfeccionamiento para que el docente pueda disponer de herramientas que le permitan mejorar la tan conocida atomización de contenidos curriculares en el ámbito universitario.

Con el fin de aportar a la integración de conocimientos que el alumno de los primeros años de carreras no matemáticas, debe abordar como herramienta para el desarrollo profesional se elaboró la siguiente propuesta:

**Desarrollar actividades en Talleres Extracurriculares e Integradores, con soporte informático en los que se trate un mismo tema desde el Cálculo y la Geometría.**

La idea de que los talleres sean extracurriculares responde a la necesidad de complementar contenidos con una práctica dinámica , que permita una asimilación global de conceptos. Por otro lado, se ha considerado que el uso de soporte informático, despierta el interés y brinda una alternativa válida para la visualización y el tratamiento desde la gráfica de funciones , regiones y superficies .

El esquema propuesto es el siguiente:



**METODOLOGÍA  
AULA- TALLER**  
*Con apoyo  
informático*



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



Geometría  
Analítica

La elección de esta metodología no es casual, ya que si aceptamos que el aprendizaje es una búsqueda y una adquisición, una incorporación de conocimientos que modifican la conducta, una construcción del saber a partir del patrimonio cultural preexistente, una experiencia vital de desarrollo del proceso evolutivo, la propuesta que parece más acertada y eficaz para el mismo es la modalidad del " *aula- taller*" ya que ésta es una combinación equilibrada de los métodos expositivo y heurístico para la educación matemática en los primeros años de las carreras de ingeniería, con gran cantidad de alumnos y con escasez de docentes.

Esta modalidad responderá a una planificación coordinada, en las que se distribuirán por etapas las actividades y acciones a realizar, para el logro de competencias y habilidades que mejoren el aprendizaje del tema en cuestión por parte del alumno.

La estructura conceptual de los talleres será elaborada por el equipo docente responsable, al igual que la elección de los criterios metodológicos y las estrategias de enseñanza, todo ello desde una actitud flexible, superadora y orientada a la integración.

OBJETIVOS



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



- ❖ Estructurar un Programa Integrador de conocimientos de Cálculo y Geometría
- ❖ Diseñar un sistema de actividades que – con soporte informático- permitan una mejor asimilación de contenidos.
- ❖ Despertar el interés de los alumnos
- ❖ Contribuir a la Interdisciplinariedad en el área matemática.
- ❖ Propiciar el cambio en el enfoque de contenidos mediante un proceso integrador.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA

- La propuesta se considera una **innovación pedagógica** ya que implica un cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje, al fin de contribuir al logro de un aprendizaje significativo. Este concepto supone tres cosas: la creación de algo previamente desconocido, la percepción de lo creado como algo nuevo y la asimilación de ese algo novedoso. En el campo de la educación, que es el que nos compete, la segunda y tercera acepción son las que con mayor generalidad y frecuencia se prodigan. Es por ello que creemos que la implementación de la misma nos conducirá hacia los cambios necesarios para superar las debilidades arriba mencionadas.

De acuerdo a la descripción de este concepto de autores como Hoyle(1968/69,136), Bholá(1982,13) y otros, se pretende introducir un cambio en el enfoque de contenidos en un proceso integrador que le permita al alumno una asimilación global de tales conceptos. Siguiendo la idea de Bholá, la propuesta es una *“nueva herramienta que posibilita la adquisición de nuevas habilidades y nuevas formas de organización de las tareas pedagógicas”*.



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



- Es una **investigación – acción** , por ser un proceso activo cuyo centro de atención se encuentra en el mejoramiento de las prácticas, pues tiene un carácter auto-reflexivo, sirve para resolver un problema práctico, transformando estrategias( en este caso, la reflexión inicia la acción) y para revisar la eficacia de una acción emprendida frente a un problema ( en este caso, la acción precede a la reflexión).

El objetivo es mejorar la práctica a partir de una cultura más reflexiva. Toda investigación es un proceso de producción de nuevos conocimientos, mientras que toda acción es la modificación intencional de una realidad dada

Kurt Lewin proponía un conjunto de etapas que se debían recorrer, en forma de espiral, durante el proceso de la investigación en la acción. Estas etapas revelan con claridad un nuevo tipo de exigencia en la práctica educativa:

- Aclaración y diagnóstico de una situación problemática en la práctica.
- Formulación de estrategias en acción para resolver el problema.
- Implementación y evaluación de la estrategia de acción.
- Aclaración y diagnóstico posteriores de la situación problemática

#### Dificultades que se confrontan para realizar la interdisciplinariedad

La idea de interdisciplinariedad es relativamente fácil de formular mientras nos mantenemos en el plano de **lo que queremos** en cuanto a preocupación por superar los análisis fragmentarios y en cuanto a la necesidad de tener una comprensión más global de los problemas.

El problema resulta mucho más grave y las dificultades se incrementan, cuando descendemos al plano de las realizaciones concretas , es decir, cuando nos planteamos **cómo hacer o realizar la interdisciplinariedad**.



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



No es casual, por lo tanto, que profesores que defienden calurosamente la necesidad de globalizar los conocimientos, o al menos de presentarlos de manera no tan fragmentada como se viene haciendo, encuentren en el momento de la acción, no pocas dificultades para llevar a cabo experiencias integrativas.

Es por ello, que consideramos que las siguientes reflexiones pueden hacer posible la interdisciplinariedad como práctica educativa:

- Que cada docente participante tenga un real interés para llevar a cabo una tarea interdisciplinaria, y no tan sólo por cumplir una formalidad que le viene impuesta, ya sea por otros colegas o por la dirección de la institución.
- Que los alumnos se encuentren motivados para llevar a cabo un trabajo de esta naturaleza; difícilmente lo estarán si antes los profesores no tienen un mínimo de entusiasmo por la tarea y si no son capaces de proponer un tema lo suficientemente atractivo e interesante.
- Que se trabaje con un marco referencial que sea el encuadramiento de una tarea pedagógica que permita una adecuada coordinación y articulación de los trabajos puntuales que se realizan en cada asignatura.
- Elegir un tema que, por su naturaleza, se preste a la realización de un trabajo interdisciplinar de carácter pedagógico, habida cuenta de que profesores y alumnos no son científicos, sino educadores y educandos.
- No partir del supuesto de que hay que integrar todas las asignaturas, sino aquellas que pueden aportar de manera significativa al tema o problema elegido como objeto de estudio.
- Llevar a cabo el proceso de difusión y diseminación, del tema o problema estudiado interdisciplinariamente, al conjunto de la comunidad educativa.

#### ETAPAS DE LA ACCIÓN

Para llevar a cabo la implementación de la propuesta, se seguirán las siguientes etapas:

1° Etapa: Análisis reflexivo y crítico de los contenidos curriculares de las disciplinas que forman parte del área de conocimiento sobre la que se quiere innovar.

2° etapa: relacionada con la anterior, consistirá en la selección, estructura y organización secuencial del contenido, enfocado desde el Análisis Matemático y desde la Geometría Analítica.



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



- 3° etapa: se elaborará el material que se trabajará en el taller.
- 4° etapa: corresponde a la implementación de la innovación.
- 5° etapa: Evaluación de la innovación.
- 6° etapa: Retroalimentación y disseminación.

#### PROCESO DE DISEMINACIÓN

Para Humble y Simons(1978,152) la disseminación hace referencia a una actividad racional y planificada, mientras que la difusión lo hace con respecto a un proceso azaroso e impredecible. Parece ,pues, que es el primer concepto el que más se acerca a la intención que subyace a toda innovación y que aquí venimos desarrollando; es decir toda innovación supone ( o debe suponer) para provocar el cambio, un proceso racional de planificación, a través del cual podamos asegurar la incidencia misma de la innovación. Este proceso racional es la *diseminación* de una innovación.

En este proceso se puede considerar también la repercusión que la ejecución del proyecto pueda lograr; en este sentido, tal repercusión está relacionada con los logros que el cambio haya producido y que podrá extenderse no solo a otras áreas y especialidades sino que hasta puede llegar a ser una innovación curricular. En efecto, los resultados exitosos podrían generar expectativas de cambios en los planes de estudio de las carreras , terminando con la tradicional estructura de disciplinas que funcionan como estancos separados.

#### REFLEXIONES

Las cuestiones planteadas a través de esta innovación son sugerencias para llevar a cabo la articulación entre diferentes asignaturas y niveles, ya que creemos que la misma aumenta la motivación de los estudiantes, su satisfacción por la carrera se eleva, y contribuye a formar el pensamiento científico e investigativo.

Además le da más riqueza al proceso enseñanza- aprendizaje al tener el profesor en sus manos la posibilidad de utilizar variadas estrategias de trabajo, sin las repeticiones de conceptos y procedimientos, permitiendo la participación activa de los alumnos en la construcción y reconstrucción del conocimiento, poniéndolo como centro del proceso y despertando su espíritu creativo.



### *V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005



Este trabajo requiere dedicación, tiempo y una gran motivación por parte de los docentes, como así también el apoyo de la institución y sus autoridades que permita la implementación del cambio.

Sería interesante que desde lo institucional se promueva la consolidación de equipos interdisciplinarios, en el área de las ciencias básicas, permitiendo desarrollar estrategias alternativas que contribuyan a mejorar el rendimiento de los alumnos en dichas asignaturas, logrando una coordinación horizontal dentro de dichos espacios curriculares, como así también una coordinación vertical con los ciclos superiores de las respectivas carreras.

Pero es necesario tener en cuenta que estas innovaciones son un medio, que no son mágicas y que no por el solo hecho de aplicarlas se logran actitudes. Más importante es la actitud de quien la aplica. Esto constituye un desafiante proyecto de trabajo para los docentes apasionados por la tarea de educar, que sienten como necesidad el complementar la docencia con la experimentación y la investigación.

### BIBLIOGRAFÍA

- 📖 Boletín Informativo del Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria ( FOMECE). Noviembre 1998. Año3. N° 6.
- 📖 Ander Egg, E.(1994). Interdisciplinariedad en educación. Cap.2.Magisterio del Rio de la Plata, Bs. As.
- 📖 Felder S ;Férrandez Carry, Ferrante A.y Buttigliero H(1996) Cuadernos de capacitación Planificación coordinada(1), 5-20. Universidad Tecnológica Nacional, Secretaria Académica
- 📖 Thomas Finney. Calculo con Geometría Analítica. Sexta Edición. Volumen II. Editorial: Addison-Wesley Iberoamericana.
- 📖 Leithold Louis.El Calculo con Geometría Analítica. Mayo de 1996. Sexta Edición. Talleres gráficos de Cargraphics S.A. Imperlibros Cali, Colombia.



*V Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur*

PODER, GOBIERNO Y ESTRATEGIAS EN LAS UNIVERSIDADES DE AMERICA DEL SUR

Mar del Plata; 8, 9 y 10 de Diciembre de 2005

