



**XV CONGRESO NACIONAL DE MATEMÁTICAS  
SOCIEDAD COLOMBIANA DE MATEMÁTICAS  
50 AÑOS  
AGOSTO 8 AL 12 DE 2005  
BOGOTÁ – COLOMBIA**

**PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS DE LA  
EDUCACIÓN MATEMÁTICA UNIVERSITARIA.**

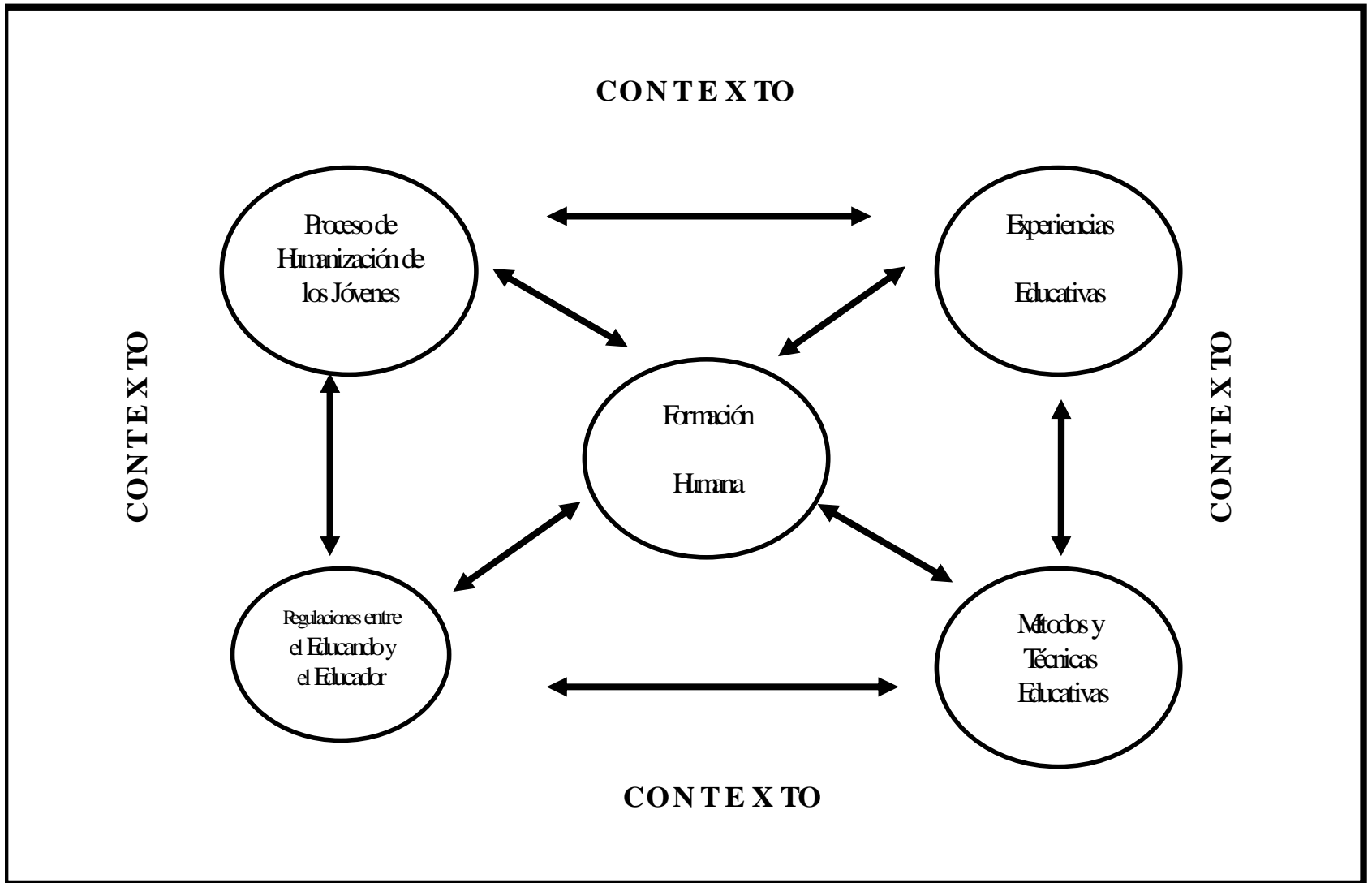
**ALFONSO PAZ SAMUDIO  
MAGÍSTER EN DIRECCIÓN UNIVERSITARIA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN Y  
DESARROLLO**

**SANTIAGO DE CALI  
AGOSTO DE 2005**

# ELEMENTOS DEL MARCO REFERENCIAL

La pedagogía es una ciencia social cuyo concepto central es la formación del ser humano.

Toda teoría pedagógica debe responder de manera coherente y sistemática a estos cinco interrogantes: ¿ En que sentido se humaniza un individuo ? ¿ Cómo se desarrolla este proceso de humanización ? ¿ Con qué experiencias ? ¿ Con qué técnicas y métodos ? ¿ Cómo se regula la interacción maestro – alumno ?



*Fig. 1*  
*Criterios de una teoría pedagógica*

# **Autonomía de los seres humanos = autonomía de la sociedad y los individuos (Castoriadis)**

Praxis = actividad que considera a los otros como sujetos (potencialmente) autónomos y quiere contribuir a que ellos accedan a su plena autonomía.

El fin de la pedagogía no es la “intercomprensión” del docente y el estudiante, sino la contribución a que el estudiante acceda a su autonomía.

Acción Política

Polaridad irreductible e inquebrantable entre psique y sociedad.

Por formación integral de educadores matemáticos se entiende la educación de la sensibilidad, los sentimientos, la imaginación, el entendimiento y la razón.

En la formación integral del educador matemático deben converger la epistemología, la pedagogía, las matemáticas y otras ciencias, la ética, la estética y la política.

# EDUCACIÓN MATEMÁTICA

En una primera aproximación, podríamos afirmar que la Educación Matemática estudia cómo la gente aprende y enseña las Matemáticas, así como los fenómenos que influyen en la enseñanza y el aprendizaje.

Para tener una visión de conjunto del campo de la Educación Matemática Universitaria se recomienda la lectura cuidadosa de cuatro artículos : Y. Artigue (16, 1999); Schoenfeld (17, 2000); Vasco (18, 1999) Díaz Godino (19, 2000).

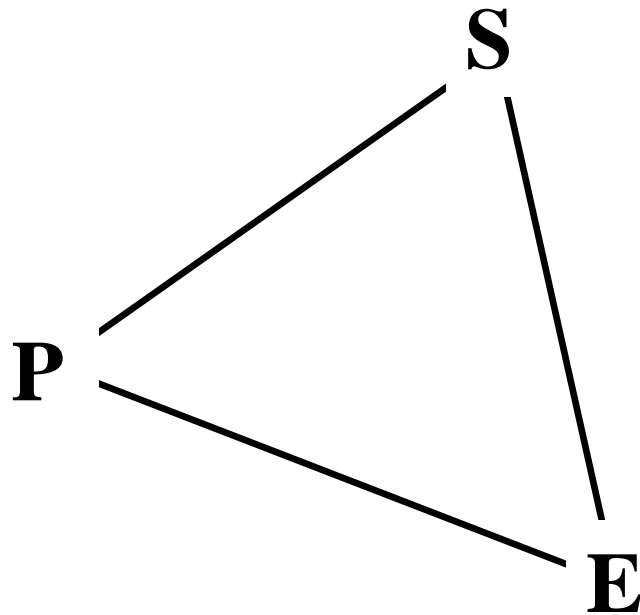
## **BALANCE**

En los artículos se recalca la relativa juventud del campo, su falta de unificación, la coexistencia de diversas aproximaciones, la complejidad del fenómeno estudiado, el hecho de que la enseñanza y el aprendizaje dependan de los ambientes sociales y culturales y la brecha entre los resultados de la investigación y el mejoramiento real de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas.

**Ante este panorama complejo, nos parecen acertadas dos de las tesis de Díaz Godino;**

- ✓ **Existe una gran confusión en las agendas de investigación y en los marcos teóricos y metodológicos disponibles, situación propia de una disciplina emergente como la Educación Matemática.**
- ✓ **Existe un divorcio muy fuerte entre la investigación científica que se está desarrollando en el ámbito académico y su aplicación práctica a la mejora de la enseñanza de las Matemáticas.**

# TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA



**Figura 3**

Sistema  
Didáctico

**La relación didáctica es una relación ternaria ( el juego que se realiza entre un docente, los alumnos y un saber matemático).**

**Chevallard distingue entre el saber sabio y el saber enseñado. La transposición didáctica, en stricto sensu, es la transformación de un contenido de saber preciso en una versión didáctica de ese objeto de saber.**

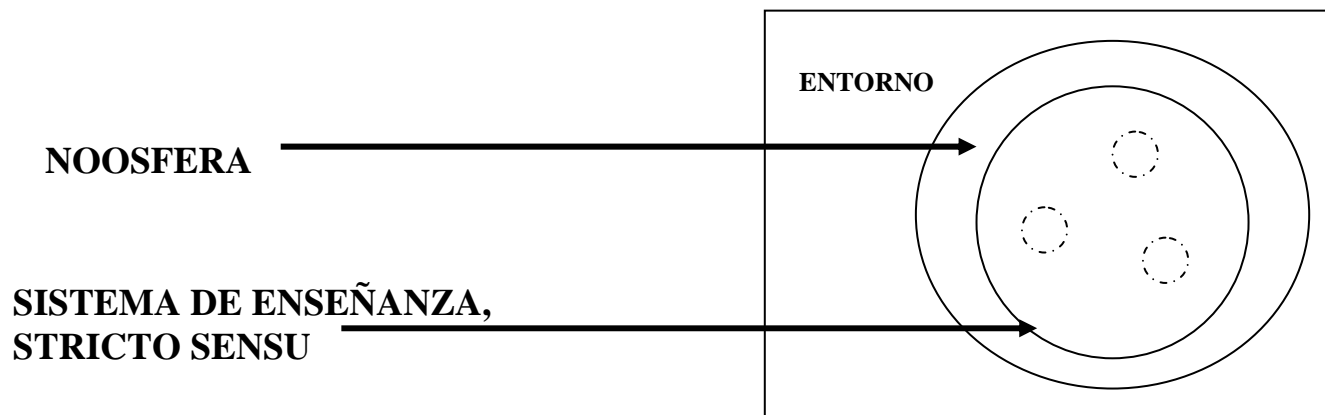


Figura 4.  
Noosfera y Sistema de Enseñanza

1. El saber enseñando debe ser visto por los académicos como suficientemente cercano al saber sabio.
2. En la aplicación de la transposición didáctica a la universidad el entorno se simplifica: no entran los padres de familia, quedando los académicos (los matemáticos) y la instancia política. Tanto la noosfera (espacio donde se piensa el funcionamiento didáctico) como el sistema de enseñanza stricto sensu gozan de los privilegios de una autonomía relativa. En cierta forma se posibilita la formación de una comunidad de indagación e investigación que realice un proyecto institucional propio a pesar del predominio de la instancia política.

3. El envejecimiento del saber enseñado consiste en un “desgaste biológico” (alejamiento del saber sabio) y/o un desgaste moral u obsolescencia (acercamiento al saber trivializado).
4. Cuando se estudia el mecanismo por el cual se realizan las readaptaciones entre el sistema de enseñanza y el entorno, entre la sociedad y la universidad, se encuentra que para modificar ese enorme entrelazamiento de interacciones es posible obtener un resultado **manipulando una sola variable: el saber**

5. Para la existencia de la transposición didáctica debe observarse el principio de la vigilancia epistemológica.
  
6. Se impone una reserva deontológica: Abstenernos de enseñar temas para los cuales no se disponga de una transposición didáctica satisfactoria.

7. Delimitar ventajosamente la génesis sociohistórica del saber designado para ser enseñado (epistemología artificial como resumen mejorado de la construcción histórica del saber).
  
8. Distinción entre nociones protomatemáticas, matemáticas y paramatemáticas para el análisis didáctico y el funcionamiento del filtro del contrato didáctico.

Por tanto, los interrogantes sobre la enseñabilidad de una disciplina matemática universitaria serían:

¿Existe una demanda social por el mejoramiento de la enseñanza de la disciplina? ¿Es la disciplina en cuestión una matemática significativa y profunda para ser enseñada a los maestros en formación? ¿Qué elementos históricos y epistemológicos constituirían la epistemología artificial, el resumen mejorado de la construcción histórica de esta disciplina? ¿Por qué manipular la variable saber con dicha disciplina? ¿Por qué no hacerlo con otra novedad matemática? Fundamentada la posibilidad y la conveniencia de la enseñanza de la disciplina, quedaría aún esta pregunta: ¿Qué significa una transposición didáctica satisfactoria de esta disciplina al ámbito de la formación del profesional respectivo en una perspectiva pedagógica?

Las estrategias metodológicas del proyecto de aplicar satisfactoriamente la transposición didáctica a una disciplina matemática universitaria se podrían agrupar en cuatro fases:

**FASE I.** Exploración y recolección de información para determinar la pertinencia o no de la enseñanza de la disciplina

**FASE II.** Diseño de varias alternativas de transposición didáctica de la disciplina.

**FASE III.** Evaluación de las alternativas.

**FASE IV.** Selección de la mejor alternativa.

**Ahora Bien, en la práctica es posible encontrarse con varias alternativas satisfactorias y, en vez de seleccionar la “mejor”, podrían ensamblarse en un hipertexto o multimedia con otros dispositivos didácticos adecuados (videos, películas, casos, materiales de apoyo, etc.).**

# **LAS PREGUNTAS CLAVES EN LA INVESTIGACIÓN DE LA PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS A NIVEL UNIVERSITARIO.**

- ✓ **¿Cuál es el estado actual de las llamadas Ciencias Matemáticas y cuáles los rasgos principales de la praxis de los matemáticos contemporáneos?**
- ✓ **¿Qué matemáticas están involucradas en la profesión (por ejemplo, la Biología) y en la praxis profesional (por ejemplo, el biólogo)?**

Un programa de investigaciones en la enseñabilidad de las matemáticas universitarias debería tener estos objetivos, que delimitan los problemas a resolver:

- ✓ Contribuir en la búsqueda del esclarecimiento del estado actual de las ciencias matemáticas y de los rasgos principales de la praxis de los matemáticos contemporáneos.
- ✓ Especificar algunas de las interacciones entre la Filosofía y las Matemáticas.
- ✓ Tratar de explicar cómo la Historia (la Filosofía) debería aprender de las Matemáticas, y viceversa.
- ✓ Reseñar críticamente los principales logros de los estudios de las relaciones entre la Pedagogía y la Historia de las Matemáticas.
- ✓ Evaluar los análisis de la influencia de los computadores y la Informática sobre las Matemáticas y su enseñanza.

- ✓ Establecer los componentes mínimos de una formación básica matemática del ciudadano promedio en la sociedad contemporánea.
- ✓ Analizar la formación matemática de los docentes de la Educación Básica y Media.
- ✓ Analizar la formación matemática, filosófica, histórica y pedagógica de los docentes universitarios.
- ✓ Examinar la formación matemática de las profesiones universitarias, técnicas y tecnológicas.
- ✓ Analizar las relaciones entre el Arte y las Matemáticas con miras a enriquecer la formación integral tanto de artistas como profesionales, técnicos y tecnólogos

El programa de investigaciones esbozado parte de unas conjeturas que le servirán de soporte provisional y que periódicamente serán revisadas a través de los proyectos y demás actividades de investigación.

### **Conjetura 1.**

La confusión en la fundamentación del tema de la Educación Matemática se debe, en gran parte, a que la mayoría de las concepciones filosóficas de las propuestas se apoyan en lo que Castoriadis llamó “Filosofía Heredada”, un conjunto de concepciones inadecuadas, que, desde Platón hasta Heidegger, han sido dominantes en Filosofía, cuyo rasgo fundamental ha sido el olvido de lo socio-histórico, la imaginación y el deseo. Por eso, un programa de investigaciones en Educación Matemática realmente efectivo debe partir de una ruptura con la “Filosofía Heredada”.

## **Conjetura 2.**

Los procesos de contrastación, verificación y falsabilidad de los proyectos de investigación se harán a través de los docentes, sus estudiantes y pares académicos mediante métodos esencialmente dialógicos, de observación y de opinión ilustrada.

## **Conjetura 3.**

EL programa de investigaciones se basa en la actualización del conocimiento matemático de los docentes e investigadores, en el empleo adecuado de enfoques y métodos pedagógicos y el uso apropiado de las nuevas tecnologías de información.

## **Conjetura 4.**

El programa de investigaciones se apoyará en el trabajo trans e interdisciplinario.