

## Materiales didácticos

Estructurados y no estructurados, de naturaleza matemática, tangibles-manipulables y gráfico textuales como “guías de estudiantes”, “guías de profesor”, “secuencias didácticas”, “instrumento de análisis”, balanzas romanas, libro V de Euclides, entre otros.

## Bibliografía

ARTIGUE, Michelle y otra (1995). *La Ingeniería didáctica en Educación Matemática*. México: Iberoamericana.

VERGNAUD, Gerard (1991). *La teoría de los campos conceptuales*.

GODINO, Juan. *La teoría de las Funciones semióticas*. (Disponible en red) En: <http://www.yahoo.groups/edumatmaestros/ugr.es>

BROUSSEAU, Guy (1986). *Métodos y fundamentos en Didáctica de las Matemáticas*.

LURDUY, Orlando y otros (2005). “Caracterización de las rutas de estudio y aprendizaje de los estudiantes de grado séptimo del Distrito Capital en torno a las nociones de proporcionalidad directa e inversa”. Primera fase de investigación. Proyecto de investigación en curso. Financiado por IEIE de la Universidad Distrital.

GUERRERO, Fernando (2005). Notas de clase “Gestión en el aula” y “Diseño curricular”. Universidad Distrital. (En curso).

VENTURINI, Patrice y otros (2002). *Etudes des pratiques effectives: l’approche des didactiques*. Paris: La pense sauvage éditions

## Formación profesional de educadores matemáticos: Conocimientos matemático, didáctico y tecnológico

UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
GRUPO FIDMA<sup>1</sup>

EVELIO BEDOYA M.  
KEMEL GEORGE G.  
JUAN CARLOS PALOMINO M.  
EDER BARRIOS H.

### Introducción

“El valor particular de la investigación científica en educación es tal que podrá capacitar a los educadores para desarrollar la clase de conocimientos sólida que caracteriza a otras profesiones y disciplinas, y que le asegurará a la educación una madurez y sentido de progreso del que carece en el presente.” (Cohen & Manion, 1990).

En este Reporte-Taller se trabajará y reflexionará sobre una propuesta de Formación Profesional de Profesores de Matemáticas (FPM) que el Grupo FIDMA ha venido desarrollando en la UTB, como una de las componentes y actividades centrales del proyecto de formación, innovación, evaluación e investigación: “**Formación matemática, didáctica y tecnológica en la transición educación media – universitaria en el contexto de la**

UTB”. De acuerdo con sus objetivos generales y funciones, el Proyecto mismo constituye una propuesta y estrategia de formación profesional de educadores-investigadores matemáticos, por el mejoramiento de la calidad de la educación matemática en la Universidad y la región Caribe de Colombia.

Las tres cuestiones o categorías temáticas alrededor de las cuales se desarrolla y concreta la propuesta son las siguientes:

- I. **Formación matemática** de estudiantes que ingresan a la Universidad y del **currículo**<sup>2</sup> de matemáticas con el cual la Universidad afronta y gestiona las necesidades y realidades personales, académicas, institucionales y profesionales de estudiantes y profesores.
- II. **Formación didáctica profesional**, entendida como el sistema de conocimientos, habilidades y competencias profesionales fundamentales sobre los contenidos matemáticos, curriculares y didáctico-pedagógicos que el sistema curricular y sus agentes tienen o deben tener para realizar con ciertos niveles básicos de eficiencia y calidad la labor profesional que corresponde.

<sup>2</sup>Bajo nuestra concepción particular, el “currículo” consiste en una organización sistémica, compleja, dinámica e inteligente (de personas, conocimientos, recursos, actividades, etc.) que estructura un plan de formación, el cual contempla, explícita o implícitamente, los siguientes componentes: 1. Un grupo de personas a formar y formarse (estudiantes, profesores, directivos, etc.); 2. Tipo de formación que se quiere proporcionar; 3. Institución y contexto social en la que se va a llevar a cabo la formación; 4. Necesidades identificadas (situación, reforma, desarrollo, innovación) que se quieren cubrir; y 5. Recursos o medios de cualquier clase para la implementación, control y valoración del plan general. (Rico, 1997; Bedoya, 2002: Tesis Doctoral).

<sup>1</sup>FIDMA: Grupo de profesores de la Universidad Tecnológica de Bolívar (UTB) dedicados a actividades de Formación, Investigación, Innovación y Docencia en Matemáticas y Didáctica de las Matemáticas.

**III. Recursos humanos, materiales y tecnológicos**, concebidos como medios e instrumentos necesarios, significativos y eficaces para alcanzar los objetivos formativos e instruccionales propuestos en el currículo.

### Contenidos matemáticos, didácticos y tecnológicos

De acuerdo con las tres categorías temáticas de la propuesta los contenidos matemáticos, didácticos y tecnológicos sobre los cuales trabajaremos en el Informe-Taller serán los siguientes:

**Contenido matemático:** Pensamiento (variacional) y conocimiento matemático escolar (CME) sobre funciones elementales, comprendidas bajo el punto de vista de su estructura didáctico-conceptual.

**Contenido didáctico:** Conocimiento y análisis didáctico de carácter actitudinal, procedimental y conceptual, concebido desde las múltiples perspectivas de las siguientes categorías generales: (i) fundamentos del currículo; (ii) conocimiento matemático (CM) y conocimiento matemático escolar (CME); (iii) recursos, materiales y tecnologías; (iv) fundamentos de didáctica de las matemáticas; (v) análisis didáctico, basado en (i), (ii), (iii) y (iv).

**Contenido sobre los recursos tecnológicos:** Desde el punto de vista de la teoría general de los organizadores del currículo (Rico, 1997, 1998; Bedoya, 2002) en esta propuesta consideramos las modernas tecnologías computacionales y graficadoras (TCG), así como las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) como recursos organizadores e instrumentos mediadores necesarios, significativos y eficaces para lograr los objetivos formativos e instruccionales del contenido matemático y didáctico propuestos en el currículo.

### Objetivos generales

- Presentar y reflexionar conjuntamente sobre una propuesta de formación profesional de educadores matemáticos. En particular se propondrá reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento matemático escolar, el conocimiento didáctico profesional y el papel de las nuevas tecnologías graficadoras y computacionales en el currículo y en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas.
- Generar un espacio en el cual se inicie un ejercicio de carácter teórico y práctico con una mo-

dalidad de trabajo, sobre la formación profesional de los profesores de matemáticas en relación con la naturaleza del conocimiento matemático escolar, su didáctica y los recursos y tecnologías adecuados para su enseñanza, aprendizaje Y EVALUACIÓN.

- Suministrar a los participantes información útil y actualizada sobre recursos didácticos, teóricos y tecnológicos, necesarios para su formación profesional como educadores matemáticos. Algunos de los temas centrales de la propuesta de formación profesional se refieren al currículo de matemáticas, el pensamiento y el conocimiento matemático escolar, las competencias y habilidades matemáticas, los sistemas de representación, la visualización, la resolución de problemas, la modelización, la didáctica de las matemática concebida como disciplina científica y los materiales, recursos y tecnologías en el currículo y el aula de matemáticas.
- Fomentar y promover en los participantes el interés y conveniencia de una formación académica y profesional, a través de cursos de formación permanente, diplomados, especializaciones y maestrías en Educación Matemática, como la principal estrategia para el mejoramiento permanente de la calidad de la educación matemática en sus respectivas instituciones y regiones.

### Nivel educativo

El informe-taller está dirigido a profesores y profesoras de matemáticas de educación secundaria, media y universitaria, así como a directivos y personas interesadas en el mejoramiento de la formación profesional de los educadores matemáticos como una estrategia para el mejoramiento de la calidad de la educación matemática en nuestra región y nuestro país.

### Metodología

La modalidad general es la de reporte de investigación presentado en forma de taller. El desarrollo de las actividades se hará con base en conferencias por parte del profesor, en las que presentarán las ideas centrales de la propuesta; y sesiones de taller durante las que se trabajará y reflexionará, y en las cuales se utilizarán recursos y tecnologías bajo la asesoría del profesor. Al final de cada actividad se realizarán sesiones de reflexión, debate y evaluación conjunta entre todos los participantes y el profesor del curso.

## Recursos, materiales y tecnologías

Para el desarrollo de las actividades del informetaller se utilizarán además del documento guía, algunos talleres escritos. También se utilizará computador, video-beam, retro-proyector de acetatos y calculadoras graficadoras (TI-92 plus o TI-89 o Voyage 200) con sus respectivos accesorios de proyección (Panel TI-View-Screen).

## Referencias bibliográficas

Bedoya, E. (1996). *Estudio del sistema didáctico en torno a conceptos básicos del Análisis, basado en el enfoque de visualización asistido por nuevas tecnologías graficadoras*. Tesis de Magíster. Barcelona: Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad Autónoma de Barcelona.

Bedoya, E.; Rico, L. (1998). Calculadoras graficadoras y enseñanza de las matemáticas en secundaria. *Actas del IV simposio sobre investigación en el aula de matemáticas* (pp. 113-131). Granada: SAEM-Thales.

Bedoya, E. (2001). La enseñanza del cálculo en un ambiente de calculadora graficadora, papel y lápiz. En Gómez, P.; Rico, L. (Eds.). *Investigación en didáctica de la matemática. Homenaje al profesor Mauricio Castro*. Granada: Universidad de Granada.

Bedoya, E. (2002). *Formación inicial de profesores de matemáticas: Enseñanza de funciones, sistemas de representación y calculadoras graficadoras*. Tesis Doctoral. Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Granada.

Blanco, L. J.; Mellado, V. (2001). La Formación Inicial del Profesorado de Matemáticas en la Enseñanza Secundaria. *Epsilon*, 50, 355-360.

Ernest, P. (1999). "Forms of Knowledge in Mathematics and Mathematics Education: Philosophical and Rhetorical Perspectives", in Tirosh, D. (Ed.): *Forms of Mathematical*

*Knowledge. Learning and Teaching with Understanding*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, pp. 67-83.

Hiebert, J.; Lefevre, P. (1986). "Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis", in J. Hiebert (ed.): *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, pp. 1-27.

Kaput, J. (1992). Technology and Mathematics Education. En Grows (Ed.): *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 515-556). New York: Macmillan.

Kutzler, B. (1999). The Algebraic Calculator as a Pedagogical Tool for Teaching Mathematics [Doc. Online]. <http://www.kutzler.com/bk/bk.html>

MEN (1999). *Nuevas Tecnologías y currículo de matemáticas*. Serie Lineamientos Curriculares. Bogotá, D.C.: MEN.

MEN (2003). *Tecnologías computacionales en el currículo de matemáticas*. Serie Memorias. Bogotá, D.C.: MEN.

MEN (2004). *Pensamiento Variacional y Tecnologías Computacionales*. Serie Documentos. Bogotá, D.C.: MEN.

NCTM (2004). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: SAEM-THALES.

Rico, L. (1994). Componentes básicas para la Formación del Profesor de Matemáticas de Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21, 33-44.

Rico, L. (Coord.) (1997). *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. Barcelona: Horsori.

Rico, L. (Ed.) (1997). *Bases teóricas del Currículo de Matemáticas en Educación Secundaria*. Madrid: Síntesis.

Segovia, I.; Rico, L. (2001). Unidades didácticas y organizadores. En Castro, E. (Ed.): *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria* (pp. 83-104). Madrid: Síntesis.

Waits, B.; Demana, F. (1995). La reforma de las Matemáticas y el papel de la tecnología. *UNO: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 4, 76-84.

