

# FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN EN MATEMÁTICAS DE LOS MAESTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA

SEMINARIO SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS  
FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Manuel López Mateos** [mlopez@unam.mx](mailto:mlopez@unam.mx)

**Alejandro Vázquez López** [alexboy2027@hotmail.com](mailto:alexboy2027@hotmail.com)

**Emiliano Valdés Guerrero** [emailliano@gmail.com](mailto:emailliano@gmail.com)

**Carlos Alonso Torres** [velkuma41@hotmail.com](mailto:velkuma41@hotmail.com)

**Efraín Pineda Martínez** [pime@hotmail.com](mailto:pime@hotmail.com)

**Jonathan Jaimes Pérez** [jordy\\_s7@hotmail.com](mailto:jordy_s7@hotmail.com)

**Egbert Méndez Serrano** [egbertmdzcienciasunammx@gmail.com](mailto:egbertmdzcienciasunammx@gmail.com)

**Cesar Eduardo Nieto González** [bloodymoon666@gmail.com](mailto:bloodymoon666@gmail.com)

**Claudia Eva Quintanar Zavala** [clauzav1@gmail.com](mailto:clauzav1@gmail.com)

**Martín García Mata** [chelenske@gmail.com](mailto:chelenske@gmail.com)

**Resumen:** Tal parece que la capacitación en matemáticas de los maestros de educación básica se ha convertido en un tema de producción de opiniones, planes y proyectos que pueblan el mundo de las noticias, de los temas de escándalo y de los lamentos de funcionarios. Se ha olvidado, o soslayado, que la capacitación en matemáticas de los maestros de educación básica es un **evento académico**, no uno administrativo ni productor de noticia y lucimiento. La capacitación en matemáticas de los maestros de educación básica es, en nuestra opinión, una tarea que deben realizar los profesionales de las matemáticas (los matemáticos) con los profesionales de la educación (los maestros). En nuestro Seminario sobre la Enseñanza de las Matemáticas nos hemos preocupado, en el presente semestre académico (septiembre-diciembre de 2008) de ubicar cuál es la preparación, y dentro de qué política pedagógica, que se brinda, en matemáticas, en la Escuela Normal de Maestros en México. Asimismo hemos examinado distintas vertientes de actualización y podemos defender nuestra hipótesis inicial de relación entre matemáticos y maestros.

## Introducción

Sin duda, la educación es una de las más álgidas problemáticas actuales. El producto del proceso educativo: la calidad de la educación, está cuestionada. Parece que el descenso en la calidad de la educación, y por ende, del nivel cultural, es un problema de la sociedad actual. ¿Dónde está la falla? ¿Cuál es la solución?

En Matemáticas, el problema no sólo se presenta a nivel básico, aunque es ahí donde debemos comenzar a solucionarlo. Vemos que los estudiantes de todos los niveles tienen serios problemas en el área de matemáticas. Hay diversos indicadores de tal problemática: en la vida cotidiana, observamos que, independientemente del nivel socioeconómico de las personas, tienen problemas para efectuar operaciones aritméticas básicas. Incluso en algunos anuncios de televisión dirigidos a niños y adolescentes, presentan las matemáticas como tema desagradable y a sus maestros como sujetos temibles. Nuestra sociedad —en una amplia proporción— no concibe la matemática como una materia interesante e incluso lúdica, sino como un vértigo, como un objeto de estudio extraño, confuso, difícil, pesado, aburrido y ajeno a la realidad, que no sirve más que para torturar al estudiante.

Nos proponemos participar en la solución de tan amplia problemática desde el punto de vista de la formación y actualización de maestros, en el área de Matemáticas.

En anteriores comunicaciones (ver las referencias, al final) hemos argumentado sobre la necesidad de dotar al maestro de educación básica de un bagaje académico que le de seguridad al impartir su clase e influya de manera positiva en la relación maestro-alumno en el aula, y aporte a la elevación de la calidad de su papel en la educación. Así, nos enfocaremos aquí a la presentación de tres propuestas para lograrlo, que se resumen en lo siguiente: **1)** Complementar la formación en Matemáticas del futuro docente, **2)** Proporcionar un método para que el docente en servicio pueda trabajar en su actualización, y **3)** Proponer una serie de cursos para docentes, estudiando el contenido académico de matemáticas por niveles de la escuela primaria.

### **1. Complementar la formación en Matemáticas del futuro docente**

Tras una breve investigación (ver [7]) en la Benemérita Escuela Nacional de Maestros (BENM), una de las escuelas más representativas e importantes, encargadas de la formación de maestros de primaria en México, encontramos que al formar a los profesionales de la educación básica, la matemática y su enseñanza se presuponen como temas integrados pero, en realidad, no lo están. Se prepara al futuro maestro para enseñar las matemáticas, o más bien, según la corriente pedagógica en boga, se prepara al futuro maestro como un guía del escolar para que éste aprenda matemáticas. Se imparten clases de didáctica de las matemáticas, soslayando la matemática en sí; suponiendo que los alumnos de la BENM ya tienen el conocimiento necesario y sólo requieren aprender a enseñar. De hecho, en la formación de los maestros, se entrena al futuro docente en el manejo del material didáctico, como los libros de texto gratuitos, considerando que no es necesario repasar o estudiar los contenidos académicos, dando por sentado que los adquiridos durante la primaria, secundaria y preparatoria, bastarán para trabajar con el material didáctico.

Dicho de manera breve, en la formación del maestro de educación básica no se le prepara en el manejo de los contenidos académicos que enseñará, sino en el manejo del material didáctico, confiando en que así, el escolar *per se*, aprenderá los contenidos.

Se argumenta que debido la considerable cantidad y diversidad de contenidos académicos dificulta que el futuro maestro los aprenda y/o repase durante su formación como docente. Nos parece que lo válido es el argumento contrario, que, precisamente, debido a la considerable cantidad y diversidad de los contenidos académicos, es necesario emplear el tiempo de su formación como docente en sincronizar el manejo de los contenidos académicos con la capacitación pedagógica. Así, consideramos imprescindible una reforma profunda en la curricula de las instituciones dedicadas a la formación de maestros de educación básica que garantice un adecuado equilibrio entre el conocimiento y la pedagogía; que forme docentes de calidad para que impartan una educación de calidad. Tal reforma deberá realizarse como tarea conjunta de especialistas en pedagogía y en las ramas del conocimiento involucradas en el curriculum de la educación básica. En el área de matemáticas consideramos que el libro mencionado en [1] es la referencia principal: si el futuro docente lograra cubrir el material de ese libro de texto en seis semestres, quedaría ampliamente capacitado para enfrentar la inevitable evolución de planes y programas de estudio.

Pero dicha reforma, por su complejidad, puede llevar tiempo. Por ello, para avanzar en la solución del problema de la deficiente formación en matemáticas de los

maestros de educación básica, propusimos en [6], una manera de complementar esa formación, sin pretender modificar ni polemizar el modo de enseñanza, sino simplemente ahondar en temas básicos que los alumnos de la Escuela Normal deben manejar. El objetivo es que los alumnos de la Escuela Normal tengan un manejo adecuado de las matemáticas a nivel básico, lo cual se logrará mediante la práctica y la solución de problemas.

El texto para este curso será ***Un enfoque de solución de problemas de MATEMÁTICAS para maestros de educación básica***, primera edición en español de la novena en inglés, de los autores **Rick Billstein, Shlomo Libeskind y Johnny W. Lott**, en versión en español de **Manuel López Mateos**, publicado por MLMATEOS EDITOR, México, 2008, **ISBN: 978-968-9334-00-2**.

La manera de realizarlo es ligar los contenidos de los cursos de **Matemáticas y su Enseñanza I** y **Matemáticas y su Enseñanza II**, que se imparten en la Escuela Normal, con el libro de texto, de la siguiente manera:

| Bloque Matemáticas y su Enseñanza I                                  | Libro de Texto (Billstein)  |
|--|---|
| Bloque 1. Aprender Matemáticas al resolver problemas                 | Capítulo 1: Introducción a la solución de problemas.<br>1. Matemáticas y solución de problemas.<br>2. Exploración con patrones<br>3. Razonamiento algebraico.<br>4. Lógica: Una introducción.   |
| Bloque II. Los números naturales y el sistema de numeración decimal. | Capítulo 3: Sistemas de numeración y cálculos con números completos.<br>3-1 Sistemas de numeración<br><br>Capítulo 6: Decimales, porcentajes y números reales:<br>6-1 Introducción a los decimales.<br>6-2 Operaciones con decimales  |
| Bloque III. Las cuatro operaciones básicas con números naturales,    | Capítulo 2 Conjuntos, números completos y funciones.<br>2-3 Suma y resta de números completos<br>2-4 Multiplicación y división de números completos<br><br>Capítulo 3: Sistemas de numeración y cálculos con números completos<br>3-2 Algoritmos para la suma y resta de números completos<br>3-3 Algoritmos para multiplicar y dividir números completos |
| Bloque IV. La Geometría  | Capítulo 9 : Introducción a la geometría.<br>9-1 Nociones básicas<br>9-2 Polígonos  |

|  |   |
|--|---|
|  | 9-3 Más acerca de ángulos.<br>9-4 geometría en tres dimensiones |
|--|---|

| <b>Bloque Matemáticas y su Enseñanza II</b>                  | <b>Libro de Texto (Billstein)</b>  |
|--|--|
| Bloque 1. La medición  | Capítulo 11 Conceptos de medición<br>11-1 Medición lineal<br>11-2 Área de polígonos y círculos<br>11-3 El teorema de Pitágoras y la fórmula de la distancia<br>11-4 Área de superficie<br>11-5 Volumen, masa y temperatura   |
| Bloque II. Los números racionales                            | Capítulo 5: Los números racionales como fracciones<br>5-1 El conjunto de los números racionales<br>5-2 Suma y resta de números racionales<br>5-3 Multiplicación y división de números racionales.  |
| Bloque III. Procesos de cambio.                              | Capítulo 5: Los números racionales como fracciones<br>5-4 Razonamiento proporcional.<br><br>Capítulo 6: Decimales, porcentajes y números reales:<br>6-5 Porcentajes  |
| Bloque IV. Tratamiento de la información, predicción y azar. | Capítulo 7: Probabilidad<br>7-1 Cómo se determinan probabilidades.<br>7-2 Experimentos multietapa con diagramas de árbol y probabilidades geométricas.<br>7-3 Uso de simulaciones en probabilidad<br>7-4 Momios probabilidad condicional y valor esperado<br><br>Capitulo 8: Análisis de datos/ Estadística una introducción<br>8-1 Gráficas de datos categóricos y numéricos<br>8-2 Medición de la tendencia central y la variación<br>8-3 Abusos de la estadística |

Esta propuesta se ha concretado en un primer grupo piloto en la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, que comenzará el próximo mes de febrero.

La conclusión, en este punto, es que: a reserva de efectuar una reforma profunda de la manera formar docentes, se puede comenzar a complementar su manejo de los contenidos académicos, en particular, de matemáticas.

## 2. Proporcionar un método para que el docente en servicio pueda trabajar en su actualización

Aunque desde las instancias administrativas se habla, de manera insistente, en la necesidad de ofrecer, de dotar a la niñez, de una educación de calidad, y aún sabiendo la situación crítica que atraviesa la educación en matemáticas, en la práctica poco se hace para subsanar esa carencia. En el inciso anterior vimos la manera como nos proponemos complementar la formación en matemáticas del futuro docente. En el presente inciso proponemos una manera por medio de la cual, el maestro en servicio puede *ponerse al día* en la curricula que debe manejar un docente.

Para ello nos basamos en el caso de México, pero, como se verá, el método se puede trasladar fácilmente a otros países.

La idea es dotar al maestro en activo de una referencia que le explique el contenido académico de los cursos que imparte. Así, partimos de los seis libros de texto gratuito de la educación primaria. De nuevo echamos mano del libro de texto propuesto en el inciso anterior (ver [1]). Efectuamos lo que llamamos un *mapeo* de los libros de texto gratuitos mexicanos en el libro de Billstein, ubicando cada tema del libro de texto gratuito en el libro de Billstein, por ejemplo,

| Libro de Tercer año |                                | Libro de Billstein, Libeskind, Lott, López Mateos |          |                               |            |
|---------------------|--------------------------------|---|----------|-------------------------------|------------|
| Lec. N°             | Título                         | Cap. N°   | Secc. N° | Secc. Título                  | Secc. Pág. |
| <b>Bloque 2</b>     |                                |   |          |                               |            |
| 19                  | Entrada al zoológico           | 3   | 3.1      | Sistemas de numeración        | 153        |
|                     |                                | 1   | 1.2      | Exploración con patrones      | 22         |
| 20                  | Lo que es derecho no es chueco | 9   | 9.1      | Nociones básicas de geometría | 572        |
|                     |                                | 9   | 9.2      | Polígonos                     | 589        |
|                     |                                | 9   | 9.3      | Más acerca de ángulos         | 600        |
| 21                  | El plano del zoológico         | 9   | 9.1      | Nociones básicas de geometría | 572        |
|                     |                                | 9   | 9.2      | Polígonos                     | 589        |
|                     |                                | 9   | 9.3      | Más acerca de ángulos         | 600        |

Aquí se examina una pequeña parte del bloque 2, del libro de tercer año. Los contenidos académicos de la lección número 19 del libro de texto gratuito, que se llama Entrada al zoológico, están ubicados en el Capítulo 3 y en el Capítulo 1, de manera más precisa, en las secciones 3.1 y 1.2 del libro de Billstein, y se da la página, en este caso, las páginas 153 y 22.

De esta sencilla manera, cuando el docente está preparando su clase y tiene alguna duda sobre el tema, le basta ubicar el tema en la columna amarilla del *mapeo*, para saber en qué lugar del libro de Billstein puede consultarlo. En el Anexo 1 (ver [A1]) presentamos el mapeo de los seis libros de texto gratuito de México.

Como se puede inferir, se puede hacer el trabajo de construir un mapeo para el plan y programa de estudios de cada país.

El propósito de este método es lograr que cada maestro, de manera individual y como parte de su trabajo docente, vaya adquiriendo un conocimiento cada vez más amplio y profundo de la materia que imparte.

### **3. Proponer una serie de cursos para docentes, estudiando el contenido académico de matemáticas por niveles de la escuela primaria**

Así como propusimos el libro de Billstein [1] como texto para formación de docentes, también consideramos que es el libro de texto adecuado para actualizar a los maestros en servicio. Nuestra propuesta de fondo es realizar jornadas permanentes de actualización en matemáticas durante los periodos vacacionales, impartidos por estudiantes avanzados y maestros de las carreras de matemáticas de las Universidades de cada país, *es decir que la actualización se realice por medio de una acción colaborativa entre los profesionales de la matemática y los profesionales de la educación.*

Una forma de hacerlo es simplemente trabajar con los maestros en servicio, en cursos consecutivos, para que dominen el material de todo el libro de Billstein, aprovechando su característica de enseñar al maestro como el maestro va a enseñar.

Otra forma es ofrecer cursos de actualización por niveles, es decir, actualizar a los maestros que imparten primer año, a los de segundo, y así, sucesivamente.

La primera forma, que toma más tiempo, capacitaría al docente para impartir cualquier nivel, generando las condiciones para tener movilidad dentro de la curricula, y quizá, impartir el primer año, después el segundo, después el tercero, y así, avanzando con sus alumnos, y formar una generación, después de lo cual volvería a primer año.

La segunda forma es más bien un paliativo. Se trata de reforzar los conocimientos de los maestros, de los cursos que imparten. Eso lleva menos tiempo, y se trataría de un buen inicio en la tarea de realizar una actualización más amplia, como la expuesta en primer lugar.

Para la segunda forma diseñamos seis temarios, presentados en el Anexo 2 (ver [A2]).

## **CONCLUSIÓN**

Tanto maestros como autoridades educativas deben estar conscientes de la inevitable evolución de planes y programas de estudio, de la necesidad de sincronizar manejo de contenidos académicos con recursos pedagógicos, y que la tarea se debe adoptar en dos niveles, en la formación de docentes, y en la actualización de los maestros en servicio.

## **ANEXOS**

[A1] [Mapeo-Textos-Billstein.pdf](#)

[A2] [CursosActualizacionPorNivel.pdf](#)

## **REFERENCIAS**

1. BILLSTEIN, R., LIBESKIND, S., LOTT, J., *Un enfoque de solución de problemas de MATEMÁTICAS para maestros de educación básica*, MLMATEOS EDITOR, 2008.  
Ver: <http://www.mlmateos.com.mx>
2. LÓPEZ MATEOS, M., "Servidor de aplicaciones para el aprendizaje de la ciencia", *XXII Simposio Internacional de Computación en la Educación*, México, Octubre 2006.  
Disponible en: <http://www.mlmateos.com.mx/LopezMateosManuel.pdf>

3. LÓPEZ MATEOS, M., “Video cursos e Internet 2”, *IV Simposio Internacional de Tele Educación y Formación Continua – TelEduc 2007*. Informática 2007, La Habana, febrero 2007.  
Disponible en:  
<http://www.mlmateos.com.mx/LopezMateosManuel-IVSimposio.pdf>
4. LÓPEZ MATEOS, M., “Portal para el aprendizaje de la ciencia”, *XII Congreso de Informática en la Educación*. Informática 2007, La Habana, Febrero 2007.  
Disponible en:  
<http://www.mlmateos.com.mx/LopezMateosManuel-XIICongreso.pdf>
5. LÓPEZ MATEOS, M., Jornada de Actualización de Maestros,  
Disponible en: <http://www.mlmateos.com.mx/ActualizacionMaestros2008.pdf>
6. LÓPEZ MATEOS, M. *et al*, “UNA PROPUESTA PARA COMPLEMENTAR LA FORMACIÓN EN MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MAESTROS”, *XLI Congreso de la Sociedad Matemática Mexicana*, Octubre 2008.  
disponible en: <http://www.mlmateos.com.mx/LopezMateosManuel-SMM08.pdf>
7. LÓPEZ MATEOS, M. *et al*, “Breve Estudio sobre la Formación en Matemáticas, en la Benemérita Escuela Nacional de Maestros”. *Revista Educación 2001*, n° 164, enero 2009, pp. 60-62. México.  
disponible en: <http://www.mlmateos.com.mx/Estudio-Final.pdf>

\*

\* \*