

## ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE UN TALLER DE APOYO EDUCATIVO PARA MAESTROS DE EDUCACIÓN BÁSICA

María Teresa Ramírez Rangel, Simón Mochón Cohen  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN  
mariteyram@yahoo.com.mx  
Campo de investigación: Formación de profesores

México

Nivel: Básico

**Resumen.** *El conocimiento requerido por los profesores para enseñar Matemáticas mediante una práctica docente eficaz necesita un constante fortalecimiento, por lo que es indispensable que el profesor trabaje en su propia superación profesional de diversas formas, una de ellas es a través de la reflexión constante con sus compañeros de escuela. La presente investigación indaga el Conocimiento Matemático para la Enseñanza que posee un grupo de maestros de educación básica, la relación de este conocimiento con su labor profesional y las posibilidades de mejorar dicho conocimiento a través de la reflexión compartida de la práctica docente mediante un taller de apoyo educativo.*

**Palabras clave:** reflexión compartida, conocimiento matemático, conocimiento pedagógico, práctica docente, apoyo educativo

### Introducción

Las evaluaciones internacionales (PISA), nacionales (Enlace y Excale) y locales del sistema educativo muestran resultados insuficientes del aprendizaje de las matemáticas de los alumnos a nivel básico en México.

A partir de esta situación surge nuestro interés por indagar si el profesor de segundo ciclo de educación primaria (3º y 4º grados) posee los conocimientos pedagógicos y de contenido matemático que requiere para llevar a cabo una labor profesional eficaz. Éste es el **problema** que guiará nuestro trabajo. Los **objetivos** de nuestra investigación son:

- a) Identificar algunos elementos que permitan establecer relaciones entre el Conocimiento Matemático para la Enseñanza del maestro y su práctica docente.
- b) Reconocer elementos de reflexión compartida de los maestros acerca de su labor profesional a través del análisis de su práctica docente.
- c) Identificar algunas manifestaciones de modificación del Conocimiento Matemático para la Enseñanza de los maestros participantes a partir de la implementación de un taller de apoyo educativo.

1463

### Marco Teórico

La NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), indica que una de las metas de la educación matemática es lograr que los estudiantes sean capaces de pensar creativa y reflexivamente acerca de los conceptos matemáticos y resolver los problemas matemáticos entendiéndolos.

Algunos investigadores consideran que una serie de conocimientos del maestro son indispensables para llevar a cabo una práctica docente eficaz. Shulman (1987) propone el término Conocimiento de Contenido y Pedagógico (Pedagogical Content Knowledge PCK), para una amalgama especial de conocimiento que vincula el contenido y la pedagogía, y que son del dominio del maestro; este conocimiento incluye el entendimiento de cómo temas particulares, problemas o situaciones son organizadas, representadas y adaptadas a los diversos intereses y habilidades de los estudiantes y presentados para la instrucción.

Ball y Bass (2000) toman los elementos que conforman el PCK y lo enfocan hacia contenidos matemáticos, designándolo como “Conocimiento Matemático para la Enseñanza” (Mathematical Knowledge for Teaching MKT) y consideran que implica la capacidad del profesor para planear actividades matemáticas con una secuencia didáctica conveniente y escuchar los razonamientos de los estudiantes siendo capaz de responder de manera adecuada a sus inquietudes gracias al conocimiento matemático que posee. Askew, et al. (2000) proponen cuatro componentes apropiados para llevarse a cabo en el aula: actividades, conversación, herramientas además de relaciones y normas.

Algunas estrategias para identificar elementos del Conocimiento Matemático para la Enseñanza que posee un maestro son:

- a) Observación y análisis del trabajo en el aula considerando los cuatro componentes de Askew et al. (2000): tareas, conversación, herramientas y relaciones y normas.
- b) Valorar el análisis de conceptos erróneos e ideas equivocadas que lleva a cabo el profesor.
- c) Analizar las reflexiones del maestro sobre su propia práctica, tomando en cuenta las cuatro actividades centrales de Ball y Bass (2000): 1) Deducir lo que entienden los estudiantes; 2) analizar métodos y soluciones diferentes de las propias determinando su suficiencia y comparándolos; 3) desglosar ideas matemáticas complejas, procedimientos y

principios; 4) escoger representaciones para comunicar de manera eficaz ideas matemáticas.

Para identificar los factores que contribuyen al incremento del conocimiento del profesor se han realizado varias investigaciones, entre ellas la de Baturó (2004) y Shulman (1986) quienes consideran necesario reforzar el conocimiento matemático de los profesores, remediar sus ideas falsas de matemáticas y construir su conocimiento pedagógico mediante secuencias eficaces de enseñanza de tareas.

En la investigación realizada por Chin et al. (2006), se encontró que los profesores pueden examinar su propia práctica educativa usando las técnicas de investigación, cuyos pasos son: planear, actuar, observar y reflexionar. Cooper, Baturó y Grant (2006) encontraron que en la planificación colaborativa de las sesiones de clase sería muy valioso involucrar a maestros e investigadores.

### **Método**

Esta es una investigación de carácter cualitativo con intervención, y que tiene como propósito detectar modificaciones en el Conocimiento Matemático para la Enseñanza de un grupo de maestros de educación básica, mediante la reflexión compartida de su práctica docente, a través de un taller de apoyo educativo.

El presente es un estudio transversal descriptivo y exploratorio que se llevó a cabo durante un semestre con profesores que atendían niños de 3º y 4º grados de educación primaria (segundo ciclo) durante diez sesiones.

A través de las sesiones, se trabajaron temas de conocimiento matemático para la enseñanza (contenido matemático y pedagógico), relativas al 3º y 4º grados de educación primaria.

El estudio se efectuó en dos escuelas primarias oficiales situadas en la parte norte de la ciudad de México. Ambos planteles son de organización completa (atienden grupos de 1º a 6º grado). La comunidad es urbana, cuenta con todos los servicios y tiene un nivel socioeconómico bajo.

**Sujetos.** La investigación se realizó con once profesores, quienes atendían un promedio de 30 alumnos de 3º y 4º grado de educación primaria. El grupo estaba formado por nueve maestras y

dos maestros, de los cuales ocho trabajaban doble turno y tres sólo un turno. Cinco maestros tenían menos de quince años de servicio, los otros seis entre 16 y 25 años de servicio. Seis de los maestros no habían estudiado algo más después de titularse como profesores.

**Instrumentos metodológicos empleados:** dos cuestionarios, uno inicial y otro final; observaciones iniciales y finales de clase y hojas de trabajo utilizadas en el taller de apoyo educativo; se llevaron a cabo dos observaciones de clase: una inicial y una final a cinco de los profesores participantes.

**Procedimientos de validación.** Para validar los resultados se utilizó la triangulación de datos obtenidos a través de los diferentes instrumentos de investigación: observaciones de clases (iniciales y finales), cuestionarios inicial y final, respuestas escritas por los maestros en las hojas de trabajo y las respuestas vertidas a través de las discusiones en el taller.

## Resultados

Los resultados se presentan con respecto a cada uno de los instrumentos metodológicos utilizados y en el orden en el que se encuentran en la investigación:

### a) Cuestionario inicial

La falta de conocimiento matemático que presentan los profesores es uno de los factores que propicia una actitud de desagrado hacia las matemáticas. Las técnicas de enseñanza que dijeron utilizar la mayoría de ellos, daban al niño un papel pasivo en el proceso de aprendizaje, centrandó su interés en el resultado de ejercicios y tareas. La mayoría de ellos (ocho), utilizan casi exclusivamente libros de texto, pizarrón y material concreto; muy pocos (tres) propusieron técnicas diferentes como la experimentación, la observación, la reflexión, el trabajo en equipo y el trabajo grupal. Los maestros reflejaron un conocimiento y manejo muy general de los materiales con que apoyan su trabajo docente.

### b) Taller de apoyo educativo.

- *Conocimiento y manejo del currículum.* Los docentes conocen el currículum que corresponde a su grado, pero el tipo de actividades mediante las cuales lo ejecutan no propicia el análisis de las mismas. Algunos profesores intentan tomar contenidos de grados superiores, pues existe una presión por parte de los padres (además de algunas actitudes del propio docente) que

lo impulsan a tratar de trabajar muchas actividades sin tomar en cuenta si los alumnos están o no desarrollando sus capacidades, habilidades, actitudes, destrezas, además de construir su conocimiento correspondiente a sus características.

- *Ideas erróneas y conceptos equivocados de los alumnos.* A través del análisis de estos elementos, fue posible observar parte del Conocimiento Matemático para la Enseñanza de los maestros, ya que se pusieron de manifiesto dos de las actividades centrales de la enseñanza de las Matemáticas que Ball y Bass (2000) consideran que el profesor debe hacer:

1. Deducir lo que entienden los estudiantes, al localizar y entender las ideas erróneas y los conceptos equivocados. Todos los maestros identificaron ideas erróneas y conceptos equivocados que habían observado en sus alumnos, sin embargo, a la mayoría de ellos les fue difícil explicar las causas que los generaban, así como deducir lo que entendían los niños.
2. Escoger representaciones para comunicar ideas de manera eficaz. La mayoría de profesores (7) presentó dificultades para proponer representaciones adecuadas que permitieran al estudiante superar sus conceptos erróneos; sus propuestas eran mecanicistas y superficiales. La mayoría de docentes dieron causas muy generales a los conceptos erróneos, sin tomar en cuenta la manera en que influye el maestro en la formación de dichos errores.

Los profesores confundieron algunos problemas emocionales o carencias de conocimientos con ideas erróneas y conceptos equivocados.

- *Fracciones.* Se les presentaron tres tipos de actividades: las que requerían un mayor conocimiento matemático, las que necesitaban un mayor conocimiento pedagógico y aquellas que requerían de ambos conocimientos por igual.

*Ejercicios que requerían mayor conocimiento matemático:* cinco de los once maestros identificaron los conceptos que se les solicitaba; otros cinco maestros mencionaron algunos conceptos de manera muy general e incompleta. No es común para los profesores analizar los conceptos o conocimientos relacionados con el tema que se está trabajando.

*Ejercicios que requerían mayor conocimiento pedagógico:* tres profesores describieron el procedimiento y lo explicaron con un modelo, cuatro maestras no describieron el procedimiento,

pero sí presentaron un modelo; tres maestros resolvieron estos problemas después de la discusión grupal, pues no sabían cómo hacerlo.

*Ejercicios que requerían ambos conocimientos:* una maestra dio el resultado explicando el proceso de manera muy general; seis maestros solo dieron el resultado sin explicación; otro sugirió dar directamente la respuesta al alumno; los demás no contestaron o lo hicieron de forma parcial. A través de estas actividades se observaron dificultades de los maestros para llevar a cabo dos de las cuatro actividades centrales de enseñanza propuestas por Ball y Bass (2000): Deducir lo que entienden los estudiantes y escoger representaciones apropiadas para comunicar de manera eficaz nociones matemáticas, es decir, los maestros poseen un conocimiento matemático limitado respecto al tema de las fracciones.

- *Cambio de afirmaciones por argumentos.* Este y el siguiente son documentos con información principalmente pedagógica. La mayoría de los maestros hacen preguntas cortas sin pretender desafiar intelectualmente a sus alumnos; las respuestas que de ellos esperan están relacionadas con la resolución de ejercicios de libros y cuadernos.

Luego del análisis de sus respuestas, los maestros reconocieron la importancia de que el alumno argumente, sin embargo, también enunciaron obstáculos reales que les dificultan llevarlo a cabo, principalmente el poco tiempo de que disponen a causa de las cargas de trabajo a las que se enfrentan.

- *Maestros eficaces.* Mediante el análisis y discusión del texto, los maestros reflexionaron acerca de las fortalezas y debilidades respecto a su práctica docente, reconociendo que la profesionalización y actualización docentes son dos factores en que necesitan incidir.

- *Sistema decimal de numeración.* Los maestros identificaron algunas de las dificultades que los alumnos tienen respecto a las operaciones básicas, sin embargo, las relacionaron más con la aplicación correcta del algoritmo que con los principios del sistema decimal de numeración; otros profesores no identificaron con claridad las causas de las dificultades de los alumnos; en ocasiones, el maestro considera que lo que está observando es sólo un descuido, una distracción o un olvido por parte del alumno y no una carencia de conocimiento. Todo ello muestra deficiencias en el conocimiento matemático y el conocimiento pedagógico de los docentes.

- *Pedagogía en tres niveles.* Los maestros propusieron algunos elementos pedagógicos adecuados para mejorar la calidad de la enseñanza: utilizar el juego para interesar y desafiar el pensamiento del alumno, trabajo por parejas y por equipo; utilización de la argumentación, el análisis y la confrontación de puntos de vista diferentes, uso de diversos materiales y herramientas, creación de un ambiente de apoyo y respeto en el aula.

Se les solicitó que planearan una clase con base en los elementos teóricos discutidos (Askew et al., 2000); se observaron algunas deficiencias pedagógicas: actividades directivas y mecanicistas (no se permitía que el alumno propusiera, sino que sólo resolviera el ejercicio), uso de preguntas cortas que dan pauta a respuestas cortas y cerradas; manejo inadecuado de los errores de los niños, basaban algunas normas en los contenidos, ciertas actividades no desafiaban intelectualmente a los alumnos; otras actividades que proponían no correspondían totalmente al tema a tratar.

- *Cálculo mental.* El análisis de procesos diferentes a los establecidos por los algoritmos convencionales en la resolución de operaciones, presentó cierta dificultad para los profesores, al tratar de desglosar las ideas implícitas en el ejercicio. Tres maestras mostraron una gran dificultad para usar el cálculo mental en lugar de los algoritmos convencionales.

### **c) Observaciones de clase. Se hicieron a cinco de los once profesores**

En las observaciones iniciales solo uno de los cinco profesores presentó niveles adecuados de los criterios de Askew et al. (2000). En la observación final se detectaron avances significativos en dos profesores, poco avance en un maestro, el docente que había presentado niveles adecuados en la observación inicial se mantuvo en ese nivel y una maestra retrocedió de su nivel original, que era inicialmente bajo.

### **d) Cuestionario final**

Mediante este instrumento metodológico se analizaron los posibles cambios o modificaciones en las actitudes y concepciones de los maestros respecto al Conocimiento Matemático para la Enseñanza que se requiere para llevar a cabo una práctica docente eficaz. Los maestros retomaron elementos teóricos trabajados en el taller: importancia de buscar diferentes herramientas, materiales y modelos de enseñanza; importancia de una práctica pedagógica adecuada; importancia y necesidad de conocer el pensamiento de los estudiantes; crear un ambiente adecuado en el salón de clase; trabajo colaborativo entre docentes.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron contestar las preguntas de investigación planteadas originalmente: ¿Qué relación existe entre el Conocimiento Matemático para la Enseñanza del maestro y su práctica docente?

El Conocimiento Matemático de los maestros participantes en la investigación está relacionado con las actitudes que tienen hacia la materia, lo cual es producto de las experiencias vividas a través de su formación; ésta no propició una preparación adecuada que les permitiera comprender, disfrutar y presentar a sus alumnos la matemática de manera entendible y agradable. Aunque reconocen la importancia del conocimiento matemático, las deficiencias en su MKT originan un rechazo a la complejidad que advierten. En ocasiones no alcanzan a entender lo que se les pide a causa de la falta de elementos cognitivos que se requieren en una situación específica.

Los docentes presentaron deficiencias en el conocimiento pedagógico: uso de técnicas que no fomentan el desarrollo de otras habilidades; falta la utilización sistemática de estrategias para comprobar el avance de sus estudiantes. Las técnicas pedagógicas que utilizaban daban un papel pasivo a los alumnos; tenían un manejo muy general de los materiales didácticos.

¿En qué forma un taller de apoyo educativo permite a los maestros reflexionar acerca de su quehacer profesional? A través de las diversas actividades llevadas a cabo en las sesiones del taller, los maestros mostraron el Conocimiento Matemático para la Enseñanza que poseían, algunos retomaron elementos del taller para implementarlos en su práctica pedagógica; la mayoría de docentes trataron de reflexionar, aunque de manera sencilla, acerca de su práctica profesional, además de reconocer la importancia del trabajo colaborativo entre maestros.

¿De qué manera la reflexión compartida de la práctica docente permite mejoras en el Conocimiento Matemático para la Enseñanza del docente?

Como parte de la reflexión generada, los maestros propusieron que en las reuniones de Consejo Técnico Consultivo se invitara a todos los profesores de la escuela a organizar el trabajo de manera conjunta en beneficio de los estudiantes, ya que detectaron algunas carencias ocasionadas por un inadecuado trabajo docente realizado en años precedentes. Se comentó la importancia de respetar la forma de trabajar de cada maestro, estableciendo ideas centrales o ideas guía para



coordinar la labor docente. Los argumentos que los profesores daban al participar en las discusiones de trabajo no siempre convencían a todos, sin embargo, se abrió la posibilidad de escuchar otros puntos de vista e involucrarse con los argumentos de los demás, reflexionando con base en todo lo comentado durante la sesión.

Son muchos los elementos que el maestro necesita tener y dominar para llevar a cabo su labor docente de manera adecuada. Independientemente de la cantidad de elementos que posea, es indispensable que reflexione acerca de ello, para determinar en dónde está y hacia dónde quiere encaminar sus esfuerzos, de esta manera puede haber cambios importantes en la forma de ver, entender y llevar a cabo la enseñanza.

### Referencias bibliográficas

Askew, M., Brown, M., Denvir, H. y Rhodes, V. (2000). Describing primary mathematics lessons observed in the Leverhulme Numeracy Research Programme: A qualitative framework. *Proceeding of PME-24*, 2, 17- 24. Hiroshima, Japan: PME

Ball, D.L. y Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematic*. (pp. 83-104). Westport, C.T: Ablex.

Baturo, A. R. (2004). Empowering Andrea to help Year 5 students construct fraction understanding. *Proceeding of PME-28*, Vol. 2, 95-102. Bergen, Norway: PME

Chin, E-T., Lin, Y-C., Ko, Y-T., Chien, C-T., & Tuan, H-L. (2006) Collaborative action research on implementing inquiry-based instruction in an eighth grade mathematics class: An alternative mode for Mathematics teacher professional development. *Proceeding of PME-30*, Vol. 2, 41-48. Prague, Czech Republic: PME

Cooper, T. J., Baturo, A. R., y Grant, E. J. (2006). Collaboration with teachers to improve mathematics learning: Pedagogy at three levels. *Proceeding of PME-30*, 2, 361-368. Prague, Czech Republic: PME

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.