

LOS DOCENTES, SENTIDOS CONSTRUIDOS EN LA ESCUELA SOBRE LAS MATEMÁTICAS UN ESTUDIO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Patricia Flores

Universidad Pedagógica Nacional

Olimpia Figueras y François Pluvinage

CINVESTAV, México

RESUMEN

Las ideas y expectativas de 337 maestros de educación primaria de escuelas públicas acerca de contenidos matemáticos importantes en ese nivel escolar y el desempeño de sus estudiantes es el objeto de estudio de una investigación realizada en la Ciudad de México. Aun cuando los docentes laboran en diferentes zonas del Distrito Federal, sus opiniones revelan que comparten objetivos y sentidos; por ello, pueden identificarse como parte de una comunidad profesional. Además, se puso de manifiesto que los profesores adaptan objetivos que asocian a su práctica según la situación escolar que viven. Entre los distintos grupos caracterizados por formas de pensar se encontraron fuertes contrastes que revelan cómo se asume la complejidad de las prácticas relacionadas con los procesos de aprendizaje y de enseñanza de las matemáticas.

ABSTRACT

Ideas and expectations of 337 primary teachers from public schools at Mexico City related to mathematical contents and students' performance in mathematics were studied. Results show that although teachers are selected from different zones of the Federal District they share objectives and meanings, so they can be identified as part of a professional community. Strong contrasts were found between teachers grouped by their ways of thinking which reveal the complexity of their practices linked to teaching and learning of mathematics.

INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA XI

Patricia Flores, Olimpia Figueras y François Pluvinage (2007). LOS DOCENTES, SENTIDOS CONSTRUIDOS EN LA ESCUELA SOBRE LAS MATEMÁTICAS UN ESTUDIO EN LA CIUDAD DE MÉXICO, pp. 335-342.

1. LA INVESTIGACIÓN COMO PROCESO DE ACERCAMIENTO A LA REALIDAD

Uno de los objetivos centrales del currículum nacional de matemáticas en la escuela primaria es que los estudiantes puedan resolver problemas y tomar decisiones en diferentes situaciones del entorno en el que viven (SEP, 1993). Sin embargo, las evaluaciones nacionales e internacionales realizadas en los últimos seis años en el país, muestran que se está lejos de lograr la formación básica de los estudiantes (ver por ejs. SEP, 2001; OCDE, 2003 y TIMSS, 2000).

Las autoridades educativas han impulsado acciones para mejorar la calidad de la educación. Entre otras se pueden mencionar: cursos y materiales para docentes; textos para alumnos; uso de diversos recursos tecnológicos y programas de estímulos para docentes e instituciones (ver por ejs. SEP, 2005). Uno podría preguntarse, ¿por qué todas esas acciones no se reflejan en los resultados?

En México son pocos los estudios del sistema educativo sobre los efectos que tienen en el desempeño de los alumnos en matemáticas, medidas como las mencionadas. Pese a que en el país se han llevado a cabo procesos locales de evaluación de la educación primaria y secundaria, es hasta el 2002, con la creación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa que se inicia a nivel nacional la operación de un sistema de evaluación de la educación básica con el propósito de coadyuvar al mejoramiento del sistema educativo (INEE, 2002).

Diferentes estudios muestran que las creencias de los docentes sobre las matemáticas y su finalidad en la educación obligatoria influyen tanto en su labor docente, como en el aprendizaje de los estudiantes en el aula (Llinares, 1992 y 1996; Thompson, 1999 y ver antología editada por Gilian, Pehkonen y Tomer, 2005). El conocimiento profesional del profesor de matemáticas y los significados que algunos conceptos adquieren en las interacciones en el aula son objetos de estudio de esos investigadores. Otros estudiosos (Hyde, Fennema y Lamon, 1990 y Ramos, 1994) se centran en las creencias de los docentes sobre el aprendizaje de las matemáticas y el trato a los alumnos según sus diferencias (de género, étnicas, socioeconómicas o de desempeño).

1.1 Objetivos

A diferencia de los estudios referidos, la investigación realizada en México y sobre la que versa este documento, se enfocó en la concepción de profesores de la escuela primaria acerca del rendimiento escolar en matemáticas y en identificar a qué atribuyen el desempeño de sus alumnos. Dicha indagación se llevó a cabo en 4 estados de la República Mexicana y en la Ciudad de México (1) y tuvo dos objetivos centrales:

1. Identificar los factores que inciden en el rendimiento escolar en matemáticas y que los docentes atribuyen a los estudiantes.
2. Caracterizar los contenidos del currículum de educación básica que los docentes consideran relevantes para la formación matemática en la escuela primaria.

1.2 Encuesta para recopilar información

Para lograr los objetivos se decidió hacer una encuesta de opinión a grupos de maestros de primaria en el país. Con el objeto de controlar la toma de datos se acordó hacer un cuestionario de papel y lápiz lo que permitió su aplicación a alrededor de 1200 docentes. Ramos (1994) y Sánchez (1994) encontraron que los maestros seleccionan factores externos a su labor educativa como decisivos en los procesos de aprendizaje de sus alumnos. De acuerdo con

estos resultados y para circunscribir al docente a la escuela, se plantearon preguntas sobre las características de los estudiantes con buen y bajo desempeño en matemáticas; indirectamente se obtendría información relacionada con los objetivos centrales del estudio.

El diseño del cuestionario se hizo por etapas:

1. Elaboración de preguntas y validación interna. Se hicieron preguntas abiertas sobre la formación básica en matemáticas en la escuela y el desempeño; entre otras se pueden mencionar: ¿Cuáles serían las características de los buenos estudiantes en matemáticas? y Describa a un alumno que enfrente dificultades para aprender matemáticas.
2. Entrevista individual a docentes del Estado de México. Las respuestas de estos docentes posibilitaron la identificación de cinco componentes para la elaboración del cuestionario: dominio de contenidos matemáticos básicos; actitudes; hábitos; gusto o rechazo por las matemáticas, y características de alumnos con buen y bajo desempeño en matemáticas.
3. Construcción del cuestionario. Para cada uno de los componentes se diseñaron bloques de preguntas. Por la dificultad del procesamiento de las respuestas a preguntas abiertas se decidió plantear la gradación de aspectos vinculados a formas de proceder de los alumnos. En algunos casos se gradúan niveles de importancia y en otros grados de ocurrencia.
4. Estudio piloto y elaboración de la versión final del cuestionario. El instrumento quedó estructurado por medio de 12 bloques de preguntas.

Este artículo versa sobre el componente referido a las características del buen alumno y de aquel con bajo desempeño en matemáticas, al cual le correspondieron 4 bloques de preguntas en el cuestionario.

1.2.1 Bloques de preguntas del cuestionario

Para obtener información sobre la ideas que los profesores tienen acerca de un estudiante con buen desempeño en matemáticas se diseñaron dos bloques de preguntas; el primero de 19 interrogantes. La Figura 1 contiene una parte de los interrogantes de este bloque y en ella se ilustran su estructura y la escala de gradación de importancia utilizada.

Responda las preguntas eligiendo solamente una opción				
Para ser un buen alumno de matemáticas, ¿qué tan importante cree que sea...	NI	PI	I	MI
razonar para organizar y jerarquizar la información; como datos numéricos y no numéricos, relaciones entre cantidades, figuras geométricas y cosas por el estilo?				
comprender lo que se hace con los números, como por ejemplo, al hacer operaciones, al estimar o aproximar, o bien al descomponerlos o representarlos gráficamente?				
tener inquietud por conocer cosas nuevas sobre las matemáticas y hacerse preguntas acerca de temas vistos en clase o encontrados fuera de la escuela?				
expresar de forma clara sus ideas ya sea de forma verbal o escrita para comunicárselas a sus compañeros, a su maestro, o bien para usar las notas personalmente?				
crear estrategias propias?				
MI = Muy importante I = Importante PI = Poco Importante NI = No Importante				

Figura 1. Parte del bloque de preguntas para caracterizar a un buen alumno en matemáticas

El segundo bloque, aparecía en el cuestionario escrito a continuación del anterior y se solicitaba al docente elegir de entre los 19 aspectos sobre los que versan las preguntas, cinco que caracterizaran mejor a un buen estudiante en matemáticas y además se les pidió que ordenaran de menor a mayor importancia los aspectos elegidos.

Dos bloques de preguntas se diseñaron para recolectar información sobre comportamientos que podrían caracterizar a un alumno con bajo desempeño en matemáticas. El primero, también estaba conformado por 19 interrogantes. En este bloque el docente debía graduar la ocurrencia de una manera de actuar. En la Figura 2 se muestran ejemplos de la estructura de esas preguntas y la escala de frecuencias.

Como en el caso anterior, en la pregunta que aparece en el cuestionario inmediatamente después de este bloque, se pide al docente elegir de entre los 19 comportamientos sobre los que versan los interrogantes, cinco que mejor caractericen a un estudiante con bajo desempeño en matemáticas y que los ordene en orden de importancia.

Responda las preguntas eligiendo solamente una opción			
Un estudiante con bajo rendimiento escolar o que se encuentra en riesgo de reprobación...	CMF	AV	N
trata de atinarle al resultado, intenta adivinar la operación que debe usar, o las unidades que acompañan a los números en lugar de razonar.			
confunde datos relevantes con información superflua			
se conforma con llegar a un resultado, o con proponer sólo una forma de resolver un problema, o bien con pensar en un solo ejemplo particular.			
requiere material concreto para resolver problemas.			
deja incompletas sus respuestas.			
CMF = Con mucha frecuencia AV = A veces N = Nunca			

Figura 2. Parte del bloque de preguntas para caracterizar a un estudiante con bajo desempeño en matemáticas

EL ESTUDIO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

En la sección anterior se expusieron características generales de la investigación realizada en las cinco entidades federativas. En esta sección se describe el estudio que se llevó a cabo en la Ciudad de México.

2.1 Selección de la muestra

En la ciudad hay 2260 escuelas primarias públicas, en ellas laboran alrededor de 13 560 profesores. Para seleccionar una muestra representativa se emplearon los datos correspondientes a habilidad matemática asignados a las escuelas como resultado de la evaluación llevada a cabo anualmente en la Ciudad de México, al término de la educación primaria, usando el Instrumento de Diagnóstico para Alumnos de Nuevo Ingreso a Secundaria (variable IDANIS). Los resultados de la evaluación de 2001, permitieron tipificar a las escuelas y ubicar a los profesores que participaron en el estudio.

Para lograr una aplicación confiable de la encuesta tomando en cuenta el número de personas que integraron el equipo de investigación, se consideró una muestra de 35 escuelas con lo que se aseguraría la participación de aproximadamente 300 maestros en el estudio.

Los resultados de la variable IDANIS se ubicaron, en 2001, en el intervalo con extremos 12.50 y 88.33 puntos; mismo que se dividió en ocho partes iguales. Para determinar el número de escuelas en cada uno de los estratos se procedió por afijación proporcional y se utilizó el muestreo aleatorio simple para definir las escuelas primarias participantes. En consecuencia la muestra la formaron todos aquellos profesores que tenían a su cargo un grupo de primaria en esas escuelas.

Con este criterio que sirvió en un primer momento para definir la muestra, la mayoría de las escuelas se concentró en estratos cuya puntuación era menor o igual a la media obtenida ese año y en otros sólo había una escuela. Por ello se decidió reagruparlas en 4 grupos cuya caracterización quedó determinada de la siguiente manera:

E--, agrupó escuelas cuya puntuación está muy alejada del promedio;

E- está formado por escuelas que obtuvieron puntuaciones más cercanas al promedio pero menores que él;

E= quedó configurado con escuelas cuya calificación es muy cercana al promedio, y

E+, lo constituyen las escuelas cuyas puntuaciones fueron mayores al promedio.

2.2 Análisis de los datos

Varios tipos de análisis se hicieron con los datos, entre ellos se puede mencionar el realizado empleando índices denominados: de Importancia, de Prioridad y de Frecuencia. Todos ellos se construyeron a través de promedios ponderados (su construcción puede consultarse con más detalle en Figueras, Flores y Pluinage, 2004).

Como puede verse en la Figura 1, a las preguntas de ese bloque se responde asignando un nivel de importancia de entre los cuatro niveles que comprende la escala al aspecto considerado en el interrogante. Por ello, era natural a cada una de las preguntas asignarle un valor numérico que depende tanto de la frecuencia absoluta de la elección del nivel de importancia de los docentes, como del grado de importancia.

De manera análoga se construyeron los índices de prioridad y frecuencia, éste último fue usado en el análisis del bloque de preguntas que corresponde a la Figura 2. En relación con aquellas preguntas en las cuales el docente debía elegir 5 aspectos y ordenarlos de mayor a menor importancia, era natural hablar de prioridades y en consecuencia se construyó el Índice de prioridad

En las siguientes secciones se exponen resultados de este análisis, los cuales están organizados de manera global y por medio de los 4 estratos para cada parte del componente de la encuesta relacionado con características del desempeño en matemáticas de los estudiantes.

¿QUÉ ESPERAN LOS DOCENTES DE UN BUEN ALUMNO DE MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA?

3.1 Resultados Globales. Los docentes de la Ciudad de México que participaron en el estudio señalan que es muy importante que un alumno con buen desempeño escolar en matemáticas sea *activo, participe, exprese sus ideas claramente, tenga inquietud sobre temas*

nuevos en matemáticas, aplique sus conocimientos para razonar, organizar y jerarquizar la información y con ello cree estrategias propias. Ellos consideraron importantes aspectos relacionados con el desarrollo de habilidades para aprender y utilizar las matemáticas: *representar, explorar, resolver un problema de diferentes maneras, argumentar, estimar, comprender la realización de operaciones y analizar las relaciones entre datos*. Estas elecciones revelan que conciben al buen estudiante como aquel que va más allá de lo que se espera en el currículum nacional.

3.2 Resultados por estratos. Los resultados de mayor contraste se dieron entre los docentes de los estratos E-- y E+. Los del primer grupo eligieron prioritariamente aspectos vinculados con el desarrollo de habilidades específicas encaminadas a *lograr* buenos resultados; mientras que los del segundo grupo los docentes seleccionaron de manera prioritaria aspectos sobre el dominio de destrezas específicas con el fin de *asegurar* buenos resultados.

Los docentes del estrato E-- muestran en sus elecciones preocupación por lograr que sus alumnos desarrollen habilidades matemáticas, apliquen lo aprendido y demuestren la comprensión de las herramientas matemáticas, lo cual puede relacionarse con pensamientos acordes con el enfoque de las matemáticas propuesto en el Plan de estudios de la educación básica mexicana.

Los docentes del estrato E+ basan su elección en el interés de que los estudiantes lleguen a dominar las formas de aplicación y eviten errores; eligen la repetición y memorización de fórmulas y procedimientos, aspectos que pueden relacionarse con una concepción tradicional de la enseñanza de las matemáticas.

Por lo tanto hay variaciones entre los aspectos que consideran menos importantes. Los docentes del grupo E-- seleccionaron aquellos que se alejan del enfoque de enseñanza propuesto oficialmente, mientras que los docentes del grupo E+ seleccionaron como menos importantes aspectos relacionados con iniciativas del alumno que puedan rebasar lo que se propone como una actividad escolar.

Las preocupaciones de los docentes de E-- y E+ son resultado de la situación escolar en que desarrollan su labor. Para los docentes que trabajan con alumnos con algunas dificultades en matemáticas, lo importante es que tengan iniciativa de probar de diversas maneras los conocimientos y que vivan experiencias que les permitan aplicar los conocimientos matemáticos en diferentes contextos. Mientras que para los maestros del estrato E+, en tanto que los alumnos tienen una mejor situación de aprendizaje, lo importante es que perfeccionen sus procedimientos y habilidades para asegurar la correcta aplicación de los conocimientos matemáticos.

¿QUÉ IMAGEN TIENEN LOS DOCENTES DE UN ALUMNO CON BAJO RENDIMIENTO ESCOLAR EN MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA?

4.1 Resultados Globales. La percepción que los docentes tienen acerca de los alumnos con bajo rendimiento permite identificar interacciones posibles entre el docente, las matemáticas y los estudiantes.

Los resultados en este sentido dan cuenta de que los maestros piensan que el alumno con dificultades: *Trata de atinarle al resultado, tiene dificultades para distinguir la información y la pregunta, con frecuencia comete errores, le falta creatividad, se conforma con un resultado, confunde información relevante con la que no lo es, carece de imaginación espacial*

(2), *requiere material concreto para trabajar, sus respuestas son incompletas y aplica mal las fórmulas y conocimientos aún habiéndolos estudiado.*

Los docentes aceptan que el alumno con bajo rendimiento escolar *A veces sabe los conocimientos de los grados anteriores*; esta respuesta denota que no descalifican totalmente el trabajo escolar anterior pero admiten que hay faltas y huecos en la formación matemática de los alumnos.

Reconocen que puede *resolver problemas de aritmética*, lo que implica que, en alguna medida, representa información, y usa algunos de sus conocimientos.

Todos identifican que *Con mucha frecuencia trata de atinarle al resultado en lugar de razonar*. Este proceder es evidente en el trabajo diario y generalmente puede asociarse con “la ley del menor esfuerzo” y no con dificultades en la comprensión.

4.2 Resultados por estratos. Las diferencias de las opiniones entre los grupos de maestros se expresan en la generalidad o especificidad de habilidades matemáticas que consideran necesarias para el estudiante y el contraste se aprecia en el peso que otorgan a las consecuencias de las dificultades sobre las causas.

Los docentes del grupo E- han percibido que *A veces* el alumno demuestra *falta de imaginación espacial* lo cual dificulta su actuación satisfactoria para la solución de algunos problemas en el área de geometría.

Los maestros del estrato E- identificaron que el alumno *A veces* confunde *fórmulas, figuras geométricas, operaciones, etc.*, lo cual trae como consecuencia dificultades para resolver problemas lo que limita sus posibilidades de participar con seguridad.

Los docentes de los grupos E- y E= refieren que *A veces* el alumno *olvida nombres y propiedades de los objetos matemáticos, los signos y las operaciones*, que constituyen habilidades específicas importantes en la realización de algunas tareas.

Lo anterior devela áreas de oportunidad que los docentes de los distintos grupos de maestros identifican en su situación escolar y esto puede interpretarse como una visión moderada de sus estudiantes. No obstante, aspectos como: tratar de atinarle al resultado, conformarse con una sola respuesta, no concluir las actividades, no completar sus respuestas, son rasgos considerados como los que mejor caracterizan al estudiante con bajo desempeño en matemáticas. Es decir, los docentes conceden mayor relevancia a las formas de ser de los estudiantes que a las dificultades enfrentadas en la construcción de los conocimientos matemáticos que causan esos comportamientos.

Estos significados sobre el desempeño de los alumnos pueden ser un obstáculo para la identificación de las dificultades de los estudiantes y para las propuestas de intervención necesarias, dando lugar a un círculo vicioso entre la exigencia de tareas que rebasan las posibilidades del alumno y la afirmación constante de su imagen negativa.

DISCUSIÓN

Entre los hallazgos encontrados se encuentra que para los docentes encuestados los resultados tanto del buen estudiante de matemáticas como de aquel con un desempeño bajo en matemáticas son independientes de su labor docente y atribuibles a las características y actuación de los propios estudiantes.

También se observa que los docentes se guían más por las estrategias que los estudiantes con bajo rendimiento escolar en matemáticas ponen en juego para permanecer como miembros activos de un grupo que en las dificultades reales con las matemáticas.

Ambos planteamientos pueden constituirse en hipótesis para explicar el poco eco que tienen los esfuerzos para mejorar la formación matemática de los estudiantes.

Notas

- (1) La investigación forma parte del proyecto: Procesos de transferencia de resultados de investigación al aula: El caso del bajo rendimiento escolar en matemáticas; cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (clave G37301-S).
- (2) La imaginación espacial es considerada como habilidad básica a desarrollar vinculada con los contenidos de geometría (SEP, 1993).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón Ham, Jessica et al. (2003). Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Panorama Educativo de México. México: INEE.
- Backhof Escudero, Eduardo y Guillermo Solano Flores (2003). Tercer estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias Naturales (TIMSS): Resultados de México en 1995 y 2000. Informe Técnico. México: INEE.
- Fennema, E. y G.C. Leder (1990). *Mathematics and Gender*, EE.UU.: Columbia University.
- Gilian, C.; Erkki, Pehkonen y Günter, Torner. (2002). *Beliefs: A Hidden Variable Mathematics Education?* Holanda: Kluwer Academic Publishers.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2002). *¿Qué es el INEE?* Recuperado el día 4 de noviembre de 2003 en <http://www.inee.edu.mx/>.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2005) *La Calidad de la Educación Básica en México. Informe Anual 2005*. México: INEE.
- Llinares, S. (1992). *Mapas cognitivos y creencias epistemológicas de los profesores*. En Marcelo, G. *La investigación sobre la formación del profesorado. Métodos de investigación y análisis de datos*. Argentina: Cincel.
- Llinares, S. (1999). *Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas*. En: *Educação Matemática em Portugal, Espanha e Itália*, Actas da Escola de Verão. Portugal: Sección de Educación Matemática de la Sociedad Portuguesa de Ciencias de la Educación, págs.109-132.
- Martínez Rizo, Felipe. (2005). *Sobre la difusión de resultados por escuela*. Cuaderno No. 15. México: INEE.
- Ramos, A. (1994). *El pensamiento de los profesores sobre las nociones básicas de la matemática escolar*. Tesis de Maestría. México: CINVESTAV.
- Sánchez M. (1994). *¿Qué piensan los maestros de tercer grado de preescolar, primero y segundo grados de primaria acerca de los primeros conocimientos aritméticos?* Tesis de Maestría en Tecnología Educativa. México. ILCE.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (1993). *Plan y programas de estudio. Educación Básica Primaria*. México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2001). *Informe de Actividades de 2001*. México: SEP.
- Thompson, A. G. (1992). *Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research*. En D. A. Grouws (Ed): *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*. EE.UU: Macmillan.