

El papel del maestro, el papel del alumno: un estudio sobre las creencias e implicaciones en la docencia de los profesores de matemáticas en Panamá

Analinnette Lebrija, Rosa del Carmen Flores y Mayra Trejos

Resumen: Las creencias tienen una dimensión individual y una social, y tienen implicaciones importantes en el desarrollo de programas de formación para maestros en servicio. Se analizan las creencias de maestros de matemáticas panameños (pertenecientes a los niveles premedia y media) acerca del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Se emplearon un instrumento tipo Likert y un cuestionario de respuesta abierta. Los resultados muestran que los profesores tienen una visión tradicional de las matemáticas y su enseñanza, y promueven un aprendizaje más centrado en aspectos algorítmicos y menos en la solución de problemas. Asimismo, muestran preocupación por entender factores socioafectivos de los alumnos, pero a la vez sostienen creencias adversas acerca de sus alumnos. Los resultados se discuten por sus implicaciones en los programas de formación para profesores en servicio.

Palabras clave: profesores, matemáticas, creencias.

The role of the teacher, the role of the student –a study on beliefs and their implications on teaching math professors in Panama

Abstract: Beliefs have an individual and a social dimension, and have significant implications in the development of programs for teachers training. We analyze the beliefs of Panamanian math teachers (belonging to pre-media and media levels) about the learning and teaching of Mathematics. A Likert-type instrument was used, as well as an open-answer questionnaire. The results show that the teachers have a traditional vision of mathematics and its teaching, and promote a learning process more centered in algorithmic aspects, and less centered in the solving of problems. They show as well concern for understanding their students' socio-affective factors, but at the same time, support beliefs that are contrary to their students. The results are discussed because of their implications in service teachers training.

Keywords: beliefs, teachers, mathematics.

Fecha de recepción: 23 de mayo de 2008.

INTRODUCCIÓN

Los profesores de matemáticas son la piedra angular en el éxito de cualquier programa para mejorar la calidad del aprendizaje de las matemáticas. Lo que ellos piensen, hagan o sientan en relación con la enseñanza debe ser objeto de consideración de quienes impulsen estos programas. Específicamente, en la perspectiva constructivista que ha influido en los planteamientos sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se ha hecho énfasis en tener en cuenta sus creencias, ya que son un eje alrededor del cual articulan su actividad educativa.

La investigación ha mostrado que las creencias de los profesores acerca de cómo debe ser la enseñanza de las matemáticas o cómo la aprenden los alumnos o la naturaleza de este conocimiento influyen en la adopción de los planteamientos hechos en las reformas educativas (Thompson, 1992). Igualmente, se ha establecido una relación entre las creencias y la adopción y desarrollo de prácticas consistentes con dichas reformas (Wilson y Cooney, 2002). Esta relación es cíclica; sin importar dónde ubiquen las investigaciones el inicio del cambio, ya sea en las prácticas o en las creencias, uno llevará al otro (Lerman, 2002). Es de especial interés la estructura y manifestación de las creencias organizadas en un sistema que sustenta las intenciones, percepciones e interpretaciones sobre lo que ocurre en el salón de clase y las decisiones y acciones que el profesor considera pertinentes (Pajares, 1992; Chapman, 2002).

Considerando los antecedentes anteriores, en el presente estudio se plantea que una investigación sobre las creencias de los profesores en relación con las matemáticas, su enseñanza y evaluación, y sobre sus alumnos aportará información importante para comprender a los profesores de matemáticas y apoyarlos en su formación y desarrollo profesionales.

LAS CREENCIAS DE LOS PROFESORES

A pesar de las diferentes perspectivas entre autores sobre la definición de las creencias (Pajares, 1992; Furinghetti y Pehkonen, 2002), existe el consenso de que éstas son entendimientos y premisas acerca del mundo, percibidas como verdaderas por quien las sostiene, e implican códigos personales cognoscitivos y afectivos que disponen a las personas hacia ciertas formas de actuación (Ernest, 1989; Pajares, 1992; Thompson, 1992; Calderhead, 1996; Richardson, 1996; Schoenfeld, 1998).

Dada su naturaleza subjetiva e idiosincrásica, se vuelven incuestionables y se modifican sólo si las reflexiones, experiencias de formación y experiencias con los alumnos llevan al profesor a considerar que es momento de un cambio. Es decir, las creencias no cambian por decreto; por ello, cualquier programa orientado a cambiar la manera como se enseñan las matemáticas en el aula debe partir de entender las creencias de los profesores para luego propiciar un cambio.

Las matemáticas se encuentran dentro de un currículo escolar que las define de determinada manera, también el maestro las define de cierta manera. De acuerdo con diferentes investigadores (Fennema y Franke, 1992; Cooney, Shealy y Arvold, 1998; Andrews y Hatch, 1999; Schoenfeld, 1998), ambas concepciones, la del currículo y la personal, forman parte de las creencias sobre cómo enseñar matemáticas y cómo las aprenden los alumnos. Muis (2004) plantea que las creencias que tienen principalmente efecto en las acciones que toman los maestros de matemáticas en su salón de clase pueden clasificarse dentro de un continuo y en categorías que hablan de la naturaleza del conocimiento matemático y del proceso de conocerlo.

Creencias acerca de las matemáticas. Se pueden representar como un continuo donde, en uno de sus extremos, se ubica la creencia de que las matemáticas son un conocimiento cierto y absoluto constituido por una colección de conceptos fijos e infalibles que deben ejercitarse y memorizarse para entender su empleo y, en el otro extremo, se ubica la creencia de que el individuo inventa o crea el conocimiento matemático de acuerdo con las necesidades de la ciencia o de la vida diaria, por lo que éste se modifica continuamente y está en constante revisión e innovación.

Creencias acerca de cómo se aprende matemáticas. También pueden ubicarse en un continuo; en un extremo, la creencia de que el alumno juega un papel activo en la construcción de su conocimiento, por lo que debe propiciarse que los alumnos desarrollen sus fortalezas y analicen y discutan entre puntos de vista alternos sobre la solución de problemas o la realización de ejercicios y, en el otro extremo, la creencia de que el alumno es un receptor de conocimientos, por lo que deben emplearse prácticas como dictar notas o hacer ejercicios, previo el modelamiento de su solución por parte del profesor.

Creencias acerca de la enseñanza. En este continuo, se cree que el papel del profesor es transmitir el conocimiento, se ve la enseñanza como el proceso central para adquirirlo y se cree que los alumnos deben ejercitar y memorizar

conceptos y procedimientos. En el otro extremo, se cree que enseñar a los alumnos implica que aprendan a pensar como los matemáticos y que la enseñanza debe orientarse a comprender conceptos y procedimientos como un medio para resolver problemas, se cree, asimismo, en la necesidad de adecuar la enseñanza a las cualidades del conocimiento y a características cognoscitivas y afectivas de los alumnos.

A pesar de que las investigaciones sobre creencias ya no están en auge como lo estuvieron en la década anterior, Ponte y Chapman (2006) concluyen, a partir de una revisión de la literatura sobre el conocimiento y prácticas de los profesores, que es importante el conocimiento sobre las creencias para entender lo que los profesores hacen y por qué lo hacen. Las creencias del profesor determinan la manera como se relaciona con sus alumnos, así como el tipo de enseñanza que privilegia.

Las creencias de los profesores acerca de sus alumnos se asocian con aspectos que la corriente constructivista plantea como importantes de considerar para favorecer que los alumnos sean autónomos y se sientan motivados hacia el aprendizaje. Una aproximación al estudio de estas creencias la da el modelo de enseñanza centrado en el alumno (McCombs y Whisler, 1997). De acuerdo con este modelo, las creencias sobre el alumno se pueden ubicar en un continuo. En un extremo, están las creencias de que el profesor transmite el conocimiento, por lo que éste propicia modos de participación de los alumnos que están bajo su control. En el otro extremo, están las creencias de que el profesor es guía del aprendizaje de los alumnos, por lo que el profesor propicia la participación activa de los alumnos al construir su conocimiento.

McCombs y Whisler (1997) plantean la necesidad de considerar la perspectiva del profesor acerca del papel que desempeñan factores cognitivos y metacognitivos, afectivos, personales, sociales y diferencias individuales de los alumnos, pues influyen en que la actuación del profesor se ubique más o menos centrada en el alumno. Los autores señalan que la enseñanza centrada en el alumno:

...une el enfoque de los alumnos como individuos (su genética, experiencias, perspectivas, antecedentes, talentos, intereses, capacidades y necesidades) con el enfoque del aprendizaje (el mejor conocimiento acerca del aprendizaje y de cómo ocurre, las prácticas de enseñanza más efectivas en fomentar los más altos niveles de motivación, aprendizaje y logro para todos los alumnos (p. 9)).

La enseñanza centrada en el alumno considera los siguientes elementos del aprendizaje para lograr que el estudiante sea exitoso (McCombs, 2001):

Cognitivos y metacognitivos. El estudiante sigue un proceso intencional de construcción de representaciones significativas y coherentes de conocimiento mediante el desarrollo y empleo de un repertorio de estrategias de pensamiento y razonamiento que lo llevan a alcanzar metas complejas de aprendizaje. Este proceso está influido por factores ambientales, incluidas la cultura, la tecnología y las prácticas instruccionales.

Afectivos. La motivación del estudiante para aprender está influida por sus estados emocionales, creencias sobre sí mismo como aprendiz, intereses, metas y hábitos de pensamiento. Lo estimulan tareas de aprendizaje auténticas, relevantes y novedosas, basadas en la elección de una dificultad óptima, y merman su entusiasmo e interés por aprender factores afectivos negativos (baja autoestima, pobre autoconcepto).

Personales y sociales. El estudiante es más eficaz cuando se tiene en cuenta su desarrollo diferenciado dentro y a través de dominios físicos, intelectuales, emocionales y sociales, y cuando tiene oportunidad de interactuar con otros.

Diferencias individuales. Los estudiantes difieren entre sí en función de experiencias y recursos cognoscitivos, por lo que son más eficaces cuando se tienen en cuenta sus diferencias, así como su contexto cultural y social. Una parte medular del proceso de aprendizaje será establecer estándares apropiados y desafiantes acordes con las características de los estudiantes y evaluar sus progresos de manera diagnóstica, formativa y sumativa.

Si se adopta un currículo con orientación constructivista, es acertado conocer el apego de los profesores de matemáticas a los principios anteriores, tanto para el desarrollo de propuestas de formación como para comprender sus aciertos o limitaciones en su práctica docente. Mc Combs y Whisler (1997) diseñaron una escala tipo Likert para conocer en qué medida las creencias de los profesores se apegan a los postulados de la enseñanza centrada en el alumno. Identificaron tres factores. El primero valora si las creencias de los profesores están centradas en el alumno; el segundo, si son adversas al alumno; y el tercero, si están centradas en el papel del profesor.

Hasta aquí se han analizado las propuestas que sustentan el estudio de las creencias, así como categorías de análisis. Ahora bien, para entender su naturaleza,

es pertinente adoptar una doble perspectiva; por un lado, la psicológica, que señala que las creencias tienen un carácter personal y subjetivo, por el otro, la sociológica, que aborda el papel de un contexto social específico en el que se es *maestro de matemáticas*. Para entender esta última, es apropiada la noción de comunidad de práctica planteada por Wenger, McDermott y Zinder (2002), que se refiere a grupos de personas que comparten preocupaciones, problemas, aspiraciones, necesidades, etc. Algunas de sus cualidades son: los encuentros entre las personas pueden ser frecuentes o esporádicos, pueden ser programados o fortuitos; sus participantes no necesariamente trabajan juntos, se encuentran porque valoran la interacción entre ellos, ya sea por razones de trabajo o porque encuentran satisfacción en reunirse con colegas que entienden su perspectiva o comparten sus problemas; con el tiempo, desarrollan perspectivas comunes sobre un tópico, así como conocimientos, prácticas y puntos de vista, al punto de que, incluso, pueden desarrollar un sentido común de identidad.

Como participantes en una comunidad de práctica, los profesores pueden compartir sus creencias por varias razones: experiencias de formación compartidas; políticas educativas y planteamientos curriculares oficiales que norman su práctica; metas y actividades profesionales similares; preocupaciones y expectativas comunes; similitudes en los contextos institucionales; situaciones de comunicación e intercambio de experiencias comunes. A continuación se describen aspectos relevantes del contexto panameño que son comunes a los participantes en el presente estudio.

La enseñanza de las matemáticas en premedia y media se ubica en el área de desarrollo socioafectivo junto con español e inglés. El enfoque educativo del currículo panameño es constructivista; se propone introducir métodos de enseñanza que propicien el aprendizaje autónomo y el juicio crítico, así como el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, a modo de propiciar el aprendizaje de por vida (Meduca, 2002).

En Panamá, se plantea que no es suficiente que el profesor conozca su materia, es indispensable que tengan una preparación para poder fungir como mediador y facilitador de las variadas interacciones entre el aprendizaje del sujeto que aprende y el objeto del conocimiento, y se reconoce la necesidad de ofrecer una formación integral a los docentes en el área académica, personal y laboral que destaque el papel de la formación continua y situada en la práctica (Meduca-Prode, 2005).

Meduca, en conjunción con la Universidad de Panamá, ha impulsado varios programas de formación, pero no siempre con el éxito esperado. Un ejemplo de pro-

gramas de formación especializado es el de la Licenciatura de Docencia en Matemáticas que ofrece la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, desde el año 2001. El propósito fundamental de este programa es la formación de un profesional de la enseñanza de las matemáticas para los niveles premedio y medio. No ha tenido la acogida que se esperaba, pues en el año 2007 se tuvo una matrícula total de 50 alumnos y, para el año 2008, la matrícula disminuyó a 35 alumnos. En ocho años de existencia, el número de egresados es de siete profesores (Zapata, 2008).

Una experiencia de formación con profesores en la ciudad de Panamá, impulsada por la Universidad de Panamá (Trejos, Lebrija, Oliveros, Gutiérrez, Gómez, Elisha y Flores, 2006) en una escuela de premedia (alumnos entre los 12 y 14 años), nos acerca a algunas particularidades del contexto de los docentes de matemáticas. Proceden principalmente de la Licenciatura en Matemáticas, impartida por el Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá. Durante la formación en dicha licenciatura, la preparación psicopedagógica no es prioritaria. Algunos profesores complementan sus estudios con alguna maestría y, en menor medida, un doctorado, también en matemáticas. La gran mayoría adquiere su formación didáctica mediante cursos de corta duración y en el contacto profesional con los compañeros. La enseñanza que prevalece se centra en la actividad del profesor y en la realización de ejercicios en el tablero (pizarrón) y en el cuaderno; se hace hincapié en el aprendizaje por repetición de conceptos y principios matemáticos, y la enseñanza basada en solución de problemas está prácticamente ausente. Los profesores cuentan con poco tiempo para actividades de planeación o intercambios colegiados.

En cifras oficiales (Preal-Cospae, 2002), se menciona que la mayoría de los alumnos de sexto de primaria no puede contestar 50% de las preguntas en pruebas diagnósticas nacionales de Matemáticas y Español. Esto es un indicador de la preparación de los alumnos para ingresar a premedia. Los datos oficiales señalan que alrededor de 30 000 alumnos de premedia y media reprobaron Matemáticas en el ciclo 2005 (Meduca, 2005).

Como un indicador de la perspectiva de los principales actores, se menciona el siguiente extracto de una nota periodística (Vázquez, 2006):

El problema con matemáticas, argumenta [un alumno], es que los profesores no la saben explicar, resuelven un problema en el tablero que sólo ellos saben de dónde salió el resultado [...] el porcentaje general de fracasos en

matemáticas en la educación premedia y media panameña era el más alto entre todas las otras materias [...] [el alumno] coge los mangos bajitos en el primer semestre y todo lo que no hizo desde un principio, lo quiere hacer en la recta final para salvarse [comenta un profesor].

Se puede concluir, de la comunidad de práctica en la que desarrollan sus creencias los profesores de Panamá, que la situación es compleja y complicada. Hay una gran distancia entre los logros obtenidos y la preocupación por mejorar la formación de los docentes y la enseñanza de las matemáticas, siguiendo tendencias educativas mundialmente aceptadas; existe una presión social muy fuerte hacia los docentes, y mejorar la enseñanza representa un desafío enorme, dados los índices de reprobación y la necesidad de crear una visión distinta de lo que representa enseñar y aprender matemáticas.

En Panamá, las creencias de los profesores de matemáticas no han sido exploradas y, aunque se cuente con datos de estudios en el extranjero, éstos no pueden generalizarse al contexto de los profesores panameños, básicamente porque su contexto de enseñanza y sus experiencias de formación docente difieren de los de otros países donde se han realizado dichos estudios. Se considera que es importante analizar si los años de experiencia en la docencia influyen en las creencias de los profesores, partiendo del supuesto de que la experiencia en una comunidad de práctica es una fuente de influencia en la manera como los profesores se aproximan a la enseñanza.

En este contexto panameño se plantea el presente estudio, cuyos objetivos son: conocer y analizar las creencias hacia el aprendizaje y la enseñanza, en general, y el aprendizaje y la enseñanza en matemáticas, en particular, de los profesores de matemáticas de nivel medio y premedio en Panamá, así como analizar la relación de estas creencias con los años de experiencia.

MÉTODO

Población: participaron 41 profesores de matemáticas de nivel medio y premedio de 20 escuelas de la ciudad de Panamá, distribuidos de la siguiente manera: 6 profesores con 1 a 5 años de experiencia, 24 con 6 a 15 años de experiencia y 11 con 16 o más años de experiencia. Los profesores provenían de las licenciaturas de Ingeniería, Química, Física, Arquitectura y Matemáticas. La participación de los profesores fue voluntaria.

Instrumentos: (1) “Inventario de prácticas centradas en el aprendiz” (anexo 1), instrumento de Mc Combs y Whisler (1997), se adoptaron los tres factores originales (véase anexo 1 para ejemplos de reactivos). La versión en español de este instrumento se adaptó y validó. En Panamá, la confiabilidad del instrumento se calculó con el alpha de Cronbach (Hernández, Fernández y Baptista, 1991). El índice obtenido para toda la escala fue de 0.70, lo que se considera un nivel de confiabilidad aceptable. La confiabilidad para el factor II (creencias adversas al alumno) es de 0.70, la confiabilidad para el factor I (creencias centradas en el alumno) es de 0.62 y, para el factor III (creencias centradas en el papel del profesor), es de 0.60, que es medianamente aceptable.

(2) “Creencias hacia el aprendizaje, la ciencia matemática y estrategias de enseñanza-aprendizaje” (anexo 2): cuestionario de respuesta abierta, adaptado de Macotela, Seda y Flores (1999). Plantea preguntas que indagan sobre las estrategias y creencias respecto del conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje. El instrumento se adaptó y validó mediante el procedimiento de validación de expertos con 12 especialistas en el campo. Para llevar a cabo el proceso de análisis de resultados, se establecieron categorías, algunas obtenidas de la investigación en la Ciudad de México y otras creadas de acuerdo con los resultados obtenidos en Panamá. Para disminuir el error de interpretación, las categorías y la clasificación de las respuestas, fueron sometidas a la validación por expertos. La confiabilidad del estudio se obtuvo mediante el análisis y comparación de similitudes y diferencias de los resultados y categorías obtenidas con los dos instrumentos.

Ambos instrumentos, se aplicaron sin límite de tiempo (véanse los anexos 1 y 2).

RESULTADOS

El “Inventario de prácticas centradas en el aprendiz” se analizó considerando los tres factores que plantean sus autoras (McCombs y Whisler, 1997). Con el propósito de determinar si existían diferencias estadísticas entre los tres grupos, se aplicó la prueba Kruskal-Wallis. En ningún caso se comprobó la existencia de diferencias estadísticamente significativas, lo que indica que los años de experiencia no determinan las puntuaciones en el instrumento.

En el cuadro 1 se presentan las puntuaciones promedio obtenidas por cada grupo en cada factor, así como la desviación estándar que permite apreciar qué tanto las respuestas del grupo están cercanas a la media. Las interpretaciones

de las puntuaciones se hicieron conforme a los planteamientos de los autores del instrumento.

Factor I. Los tres grupos presentan puntuaciones arriba de 3, lo que indica que se adoptan creencias centradas en el alumno. Se observa que a medida que aumentan los años de experiencia, esta puntuación se incrementa.

Cuadro 1 Puntuaciones promedio obtenidas por cada grupo en cada factor

FACTORES	1 a 5 años		6 a 15 años		16 o más años	
	Medias	Desviación estándar	Medias	Desviación estándar	Medias	Desviación estándar
Factor I	3.1	0.31	3.3	0.32	3.5	0.18
Factor II	2.1	0.32	2.2	0.49	2.3	0.72
Factor III	2.5	0.30	2.8	0.39	3.0	0.36

Factor II. Puntuaciones promedio arriba de 2 indican creencias adversas al alumno. En los tres grupos se observa una ligera inclinación por una visión adversa a los alumnos que se incrementa conforme aumentan los años de experiencia.

Factor III. Puntuaciones promedio arriba de 2 indican creencias centradas en el papel del profesor. Se observa una visión tradicional de la enseñanza en la que la preocupación se centra en el papel del profesor como transmisor y en mantener el control de la clase. Este efecto es mayor en el grupo con más años de experiencia.

Para el análisis de las respuestas al instrumento “Creencias hacia el aprendizaje, la ciencia matemática y estrategias de enseñanza-aprendizaje”, en cada grupo se identificaron diferentes categorías y subcategorías (véase el anexo 2 para ejemplos de respuesta) y se calculó el porcentaje global de profesores que respondieron en cada categoría y cómo se distribuía dicho porcentaje en cada grupo de acuerdo con los años de experiencia. Se encontró una gran diversidad y dispersión en las subcategorías. Considerando que en este estudio se busca identificar aquellas creencias que son representativas, se decidió registrar sólo aquellas que globalmente fueron superiores a 10 % de los profesores (es decir más de 4 profesores).

I. Creencias acerca de las matemáticas y su importancia. Se refieren a la visión de los profesores sobre la naturaleza del conocimiento matemático y su trascendencia. Las respuestas que manifestaron los profesores (cuadro 2) resaltan la

aplicación en la vida cotidiana y la solución de problemas, lo que es congruente con la apreciación de alguien que conoce bien las matemáticas y con el discurso educativo en los planes y programas de Panamá (Meduca, 2002); este grupo es mayor en los profesores con 6 a 15 años de experiencia. No obstante, también se observa que conviven otras categorías que corresponderían a una visión de las matemáticas en la que no se reconoce el papel activo del alumno como constructor de su conocimiento matemático y en el que se resalta la importancia del conocimiento algorítmico, que se identifican más con una enseñanza tradicional. Aparentemente, prevalece la idea de que quien sabe el algoritmo de las cuatro operaciones básicas sabe lo indispensable de las matemáticas, y otros conocimientos matemáticos de mayor complejidad y relevancia para la solución de problemas son ignorados (Flores, 2005).

Cuadro 2 Creencias acerca del conocimiento matemático y su importancia

Creencias	Años de experiencia			Total n = 41
	1 a 5 n = 6	6 a 15 n = 24	16 o más n = 11	
Aplicación fuera de la escuela en la vida cotidiana	10%	36%	14%	61%
Ciencia exacta con aplicación para resolver problemas	10%	14%	14%	38%
Cocimiento abstracto y razonamiento	0	14%	10%	24 %
Conocimiento numérico y algorítmico	0	17%	10%	27%
Promueve el desarrollo del pensamiento complejo	0	7%	10%	17%

II. Creencias centradas en el alumno. Se refieren a la manera como se percibe la relación con los alumnos, lo que se espera de ellos y la mejor manera de enseñarles. En el cuadro 3 sobresale, por un lado, la idea de que el alumno domine el conocimiento algorítmico y, por el otro, la preocupación de los profesores (42%) por conocer las características (afectivas, sociales y culturales) de sus alumnos.

Cuadro 3 Creencias centradas en el alumno

Creencias	Años de experiencia			Total n = 41
	1 a 5 n = 6	6 a 15 n = 24	16 o más n = 11	
El alumno debe conocer algoritmos básicos	4%	44%	12%	60%
Conocer las características de los alumnos	10%	22%	10%	42%
Trabajar en grupo para enseñar	5%	22%	12%	39%
Evaluar mediante el trabajo en equipo	7%	20%	7%	34%
Enseñar, ejemplificando con situaciones de la vida diaria	0	26%	3%	29%
Iniciar la clase, conociendo lo que el estudiante sabe	7%	15%	0	22%
Motivar al estudiante	0	17%	3%	20%
Todos los alumnos pueden aprender matemáticas	2%	6%	2%	10%

En menor porcentaje, se expresan formas de enseñanza vinculadas con una aproximación constructivista. Un porcentaje menor de 30% presenta creencias tales como partir del conocimiento del estudiante, motivarlo o enseñar con ejemplos de la vida diaria. Es importante resaltar que sólo 10% cree que todos los alumnos pueden aprender matemáticas.

III. Creencias centradas en el papel del profesor. Se refieren a las creencias sobre las características que debe tener el profesor y las estrategias y actividades de enseñanza que son más importantes. En el cuadro 4 sobresale que se privilegia que el profesor conozca su materia, pero menos de la mitad menciona conocimientos sobre enseñanza. Conforme a la visión de los profesores, lo más importante para enseñar es la ejercitación y evaluar mediante exámenes. Pocos mencionan la solución de problemas, el análisis y el razonamiento.

Cuadro 4 Creencias relativas al papel que representa el maestro como trasmisor de conocimientos

Creencias	Años de experiencia			Total <i>n</i> = 41
	1 a 5 <i>n</i> = 6	6 a 15 <i>n</i> = 24	16 o más <i>n</i> = 11	
Evaluar mediante exámenes	15%	56%	22%	93%
Tener conocimientos teóricos	10%	51%	27%	88%
Enseñar mediante ejercitación	2%	44%	19%	65%
Tener conocimientos sobre enseñanza	4%	37%	2%	43%
Enseñar mediante la solución de problemas	0	17%	2%	19%
Enseñar mediante el análisis y razonamiento de tareas	7%	10%	2%	19%

IV. Creencias adversas al alumno. Se refieren a las creencias sobre el origen de los problemas que algunos alumnos presentan para aprender matemáticas. Los profesores plantean que los problemas se deben al mal comportamiento, actitud negativa e ignorancia de los alumnos (cuadro 5).

Cuadro 5 Creencias adversas al alumno

Creencias	Años de experiencia			Total <i>n</i> = 41
	1 a 5 <i>n</i> = 6	6 a 15 <i>n</i> = 24	16 o más <i>n</i> = 11	
Mal comportamiento	32%	29%	29%	90%
Actitudes negativas de los alumnos hacia las matemáticas	7%	34%	5%	46%
Conocimientos deficientes de los alumnos	7%	24%	13%	44%

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es importante resaltar que, a través de sus creencias, los profesores de la investigación denotan un compromiso con su trabajo de enseñar que se refleja en tratar de entender las condiciones sociales y afectivas de los alumnos y en la incipiente manifestación de creencias compatibles con un cambio hacia una enseñanza en

la que se propicie el aprendizaje activo del alumno. Este compromiso puede ser un elemento que contribuya a los logros de un programa de formación.

En principio, los años de experiencia parecen no marcar una diferencia, los profesores tienen creencias similares (algunas de ellas son más marcadas en los profesores de entre 6 y 15 años de experiencia). Este hallazgo nos lleva a pensar que, en esta comunidad de práctica, se ha mantenido una visión por mucho tiempo y que los recién llegados simplemente la adoptan sin mayor cuestionamiento. Cabe preguntarse ¿qué es lo que la sostiene? Richardson (1996), en el análisis que realiza del trabajo de varios autores acerca de la relación entre práctica docente y creencias, señala que sólo pueden cambiar cuando el profesor participa en un proceso personal de exploración, experimentación y reflexión; ciertamente éste no ha sido el caso de los profesores panameños (Zapata, 2008), las iniciativas para orientar su formación en este sentido son muy recientes (Meduca, 2005).

Tradicionalmente, en Panamá la formación de profesores se ha dirigido a la sola modificación de las prácticas instruccionales para hacerlas acordes con las propuestas curriculares, sin que medien los elementos, propuestos por Perrenaud (2001), que a nuestro entender son esenciales para transformar el sistema de creencias y, por ende, las prácticas de enseñanza de las matemáticas en el aula:

- a) posibilidad de reflexionar para innovar, negociar y gestionar la propia práctica y así propiciar la construcción de nuevos saberes. Este aspecto había sido omitido y el profesor se veía inmerso en actividades de formación que no correspondían a sus necesidades particulares.
- b) implicación crítica de los profesores en el debate sobre la educación acerca del propósito de los objetivos y programas de la escuela, lo cual presenta la necesidad de que los profesores discutan su visión sobre los planteamientos curriculares para fomentar la coherencia y la congruencia entre las creencias del profesor y la visión institucional. En Panamá, esta posibilidad, al menos en el ámbito oficial, apenas empieza a explorarse (Meduca, 2005).

A los anteriores planteamientos habría que agregar la discusión de las condiciones en las que enseñan los profesores. Los tiempos limitados en el aula y la presión por cubrir el programa influyen en la adopción de prácticas docentes tradicionales y dificultan el cambio hacia una visión más centrada en el análisis,

discusión y reflexión de las matemáticas. Igualmente afecta el que las posibilidades de cuerpos colegiados estén restringidas por la carga de trabajo (Trejos *et al.*, 2006).

En las experiencias de formación, los profesores oyen hablar de la epistemología de las matemáticas, de las estrategias de enseñanza más adecuadas, de los planteamientos didácticos innovadores, pero no hay ocasión para meditar sobre el valor de este conocimiento. Es necesario que tengan la oportunidad de tomar conciencia de sus creencias y de contar con un espacio y tiempo para el análisis y reflexión de sus implicaciones. Los resultados de la presente investigación pueden ser un insumo importante para propiciar esta formación; en seguida resaltaremos algunos aspectos que a nuestro juicio son importantes.

En relación con el problema de la reprobación, encontramos un resultado contradictorio, pues si bien los profesores muestran mayor preocupación por sus alumnos conforme pasan los años, tienen a la vez una visión adversa de los alumnos que no logran aprender (de acuerdo con cifras oficiales son muchos los que reprueban). Aunado a este dato, es importante señalar que, en las escuelas públicas de Panamá, los profesores perciben que la problemática social influye en los logros de los alumnos. Ante estos problemas sociales, los profesores se sienten en una situación de indefensión, pues consideran que superan sus posibilidades de incidir en el aprendizaje de sus alumnos (Lebrija, 2008). Es plausible que se dé un prejuicio, una suerte de *profecía autocumplida* en relación con los alumnos reprobadores, que lleva a los propios profesores a reproducir involuntariamente situaciones que propician que sus alumnos fracasen (por ejemplo, propiciar que participen en clase sólo los buenos estudiantes o no plantear desafíos a los estudiantes con dificultades).

También es factible considerar que el mal comportamiento y la falta de involucramiento de algunos alumnos se deben a que lo que se enseña les resulta incomprensible, pues no cuentan con conocimientos ni con habilidades cognitivas. En consecuencia, las actividades de aprendizaje les resultan complejas, difíciles de comprender, aburridas y, al final, frustrantes (Kloosterman, 2002). Ante una actitud y comportamiento negativo en el aula, el profesor se siente indefenso, a veces hasta agredido, y sin recursos adecuados para apoyar a estos alumnos.

Si bien se puede apreciar que prevalece una aproximación tradicional de la enseñanza de las matemáticas, en las respuestas de los profesores hay algunos contrastes que revelan el conflicto que antecede al cambio. Por un lado, ambos instrumentos (cuadros 1 y 3) encuentran en la mayoría de los docentes una inclinación por la enseñanza en la que el papel del profesor es transmitir el cono-

cimiento y donde éste se ve como el agente determinante para la adquisición del conocimiento, pues es él quien lo posee. Aunado a esto, pocos profesores señalan la posibilidad de que todos los alumnos pueden aprender matemáticas o que es necesario motivarlos o partir de sus conocimientos previos. Por otro lado, la visión de los profesores acerca de los alumnos señala elementos que son benéficos para el cambio, por ejemplo, se tiene una preocupación por una enseñanza centrada en las necesidades del alumno, lo cual es una idea central en los planteamientos constructivistas del programa actual de matemáticas (cuadros 1 y 3). Otro ejemplo de esta visión contrastante es que, si bien un porcentaje elevado de profesores (cuadro 1) resalta la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana, al mismo tiempo, un porcentaje muy bajo (cuadro 4) considera la enseñanza mediante la solución de problemas, y un porcentaje alto pondera el conocimiento numérico y algorítmico (cuadro 3).

Esta visión, aparentemente divergente, puede dar lugar al cambio si la comunidad de práctica de los profesores de matemáticas panameños se vuelve un espacio de aprendizaje donde la discusión y reflexión sobre sus diferentes puntos de vista favorezca la adopción de propuestas innovadoras. Esto debe ser concebido como un proceso de largo plazo y con acompañamiento. Los profesores no cambian sus esquemas de conocimiento, ni sus creencias, ni sus estrategias de enseñanza después de un curso de algunas horas o días, ni llegan a comprender el proceso de aprendizaje de sus alumnos con información abreviada de psicología educativa ni a modificar sus prácticas de enseñanza con una serie de recomendaciones.

Los profesores necesitan participar en su comunidad de práctica (Wenger, McDermott y Zinder, 2002), donde puedan analizar las implicaciones de sus ideas, discutir con pares y expertos las fortalezas o debilidades de las propuestas curriculares e idear maneras de llevarlas a la práctica, pero sobre todo, contar con un acompañamiento para determinar y alcanzar sus propios propósitos en relación con el currículo.

Es importante que, en esta comunidad de práctica, se favorezca que los profesores cuestionen la investigación empírica y decidan en qué condiciones pueden ser llevados a su aula los resultados de una investigación, así como que tengan la oportunidad de evaluar por sí mismos la aplicación de una propuesta de enseñanza derivada de la investigación (Wilson y Cooney, 2002). De la misma manera, que decidan las fuentes de conocimiento que reconocen como autorizadas y escuchen a su propia experiencia, al entender y valorar creencias y prácticas alternativas (Muis, 2004).

Aunque nuestra aproximación al estudio de las creencias ha mostrado ser confiable y válida, y tener implicaciones útiles, es necesario corregir sus limitaciones: la muestra de profesores es pequeña; las características de los instrumentos limitan hacer una indagación profunda sobre las creencias (como sería el caso de una entrevista) y los resultados son más bien una “fotografía” estática que no permite un acercamiento al proceso que están siguiendo los profesores en su práctica diaria. Estudios como el presente deben complementarse con la indagación directa en el aula y la discusión conjunta con los propios profesores, pues la sola visión de los investigadores o la de los tomadores de decisiones en los planteamientos curriculares no basta para entender cómo propiciar un cambio en el aula.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (Senacyt) de Panamá, Registro ed 028, por el financiamiento recibido para la realización de esta investigación. A las siguientes instituciones panameñas por su apoyo logístico: la Universidad de Panamá (Vicerrectoría de Investigación y Postgrado y Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología) y el Ministerio de Educación (Meduca). A los docentes universitarios doctor Jaime Gutiérrez, magister Omar Oliveros, doctora Ester Elisha, magister Ramiro Gómez por su valioso tiempo dedicado a la organización y aportes académicos para la investigación de campo. A la profesora Gibzka de Vernier, Subdirectora de Educación Media, quien posibilitó el medio para lograr la población que se quería investigar. A todos los profesores y directores de los planteles de educación media y premedia que participaron.

Una versión previa de este documento se presentó en el XII CIAEM, realizado en Querétaro, México, en julio de 2007.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrews, P. y G. Hatch (1999), “A new look at secondary teachers understanding of mathematics and its teaching”, *British Educational Research Journal*, vol. 25, núm. 2, pp. 203-223.
- Calderhead, J. (1996), “Teachers: Beliefs and knowledge”, en D. Berliner y C. Calfee, (eds.), *Handbook of Educational Psychology*, Nueva York, Macmillan.

- Chapman, O. (2002), "Belief structure and in-service high school mathematics teacher growth", en G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 177-194.
- Cooney, T., B. Shealy y B. Arvold (1998), "Conceptualizing belief structures of pre-service secondary mathematics teachers", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 29, núm. 3, pp. 306-334.
- Ernest, P. (1989), "The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model", *Journal of Education for Teaching*, vol. 15, núm. 1, pp. 13-33.
- Fennema, E. y L. Franke (1992), "Teacher's knowledge and its impact", en D. A. Grows (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, Nueva York, Macmillan, vol. 326, pp. 147-164.
- Flores, R. (2005), "El significado del algoritmo de la sustracción en la solución de problemas", *Educación matemática*, vol. 17, núm. 2, pp. 7-34.
- Furinghetti, F. y E. Pehkonen (2002), "Rethinking characterizations of belief", en G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 39-57.
- Hernández, Fernández y Baptista (1991), *Metodología de la investigación*, McGraw-Hill Interamericana de España.
- Kloosterman, P. (2002), "Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: Measurement and implications for motivation", en G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 247-269.
- Lebrija, T. A. (2008), *Creencias y estrategias docentes, programa de formación continua para profesores de matemáticas*, Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid.
- Lerman, S. (2002), "Situating research on mathematics teachers' beliefs and on change", en G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 233-243.
- Macotela, S., I. Seda y R. Flores (1999), *Desarrollo y evaluación de un programa-modelo de colaboración entre maestros de aula y maestros de apoyo y su relación con el logro académico en niños de primaria*, Proyecto de investigación, Facultad de Psicología, UNAM, documento inédito.
- McCombs, B. (2001), "What do we know about learners and learning? The learner-centered framework: Bringing the educational system into balance", *Educational Horizons*, Spring, pp. 182-193.

- McCombs, B. y J. Whisler (1997), *Learner-centered classroom and school*, San Francisco, Jossey-Bass Publishers.
- Meduca (2002), *Sistema Educativo Nacional de Panamá*, Ministerio de Educación de Panamá y Organización de Estados Iberoamericanos, documento en línea, disponible en: <http://www.oei.es/quipu/panama/index.html>.
- (2005), *Alumnos reprobados en la premedia y media oficial por asignatura y año, según región educativa: año escolar 2005*, Departamento de Estadísticas del Ministerio de Educación de Panamá, documento en línea, disponible en: <http://www.oei.es/quipu/panama/index.html>.
- Meduca-Prode (2005), *Perfil del nuevo docente panameño*, documento en línea, disponible en: <http://www.meduca.gob.pa/files/diredocentes/perfilnuevodocentes>.
- Muis, K. R. (2004), "Personal epistemology and mathematics", *Review of Educational Research*, vol. 74, núm. 3, pp. 317-377.
- Pajares, F. (1992), "Mathematics teachers professional knowledge", en J. Ponte y J. Matos (eds.), *Proceedings of the eighteenth international conferences for the psychology of mathematics education*, Lisboa, International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Perrenoud, Ph. (2001), *Développer la pratique réflexive dans le métier d'enseignant. Professionnalisation et raison pédagogique*, París, ESF.
- Ponte, J. P. y O. Chapman (2006), "Mathematics teachers' knowledge and practices", en A. Gutierrez y P. Boero (eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future*, Rotterdam, Sense, pp. 461-494.
- Preal-Cospae (2002), *El reto es avanzar: informe del progreso educativo en Panamá*, documento en línea, disponible en http://www.oei.es/quipu/panama/preal_panama2002.pdf.
- Richardson, V. (1996), "The role of attitudes and beliefs in learning to teach", en D. Grows (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, Nueva York, Macmillan, vol. 251, pp. 102-119.
- Schoenfeld, Alan (1998), *Toward a theory of teaching-in-context*, documento disponible en línea: <http://www-gse.berkeley.edu/faculty/aschoenfeld/TeachInContext/teaching-in-con>.
- Thompson, A. (1992), "Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research", en D. A. Grows (ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, Nueva York, Macmillan, vol. 326, pp. 127-146.

- Trejos, M., A. Lebrija, O. Oliveros, J. Gutiérrez, R. Gómez, E. Elisha y R. Flores (2006), "Matemáticas para todos: nuestro compromiso", informe de investigación, Senacyt, Universidad de Panamá.
- Vásquez, S. (2006), *Estadísticas 2005 - pronóstico 2006. Problemas en matemáticas*, Prensa.com, documento en línea, disponible en: <http://mensual.prensa.com/mensual/contenido/2006/08/21/hoy/vivir/708553.html>.
- Wenger, E., R. McDermott y M. Zinder (2002), *Cultivating communities of practice*, Harvard Business Scholl Press, Boston, MA.
- Wilson, S. y T. Cooney (2002), "Mathematics teaching change and development", en G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner, (eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 127-147.
- Zapata, R. (2008), *Evaluación curricular de la carrera de Docencia de la Matemática del Departamento de Matemática de la Universidad de Panamá*, Tesis de Maestría, Instituto Centroamericano de Administración y Supervisión de la Educación (ICASE). Universidad de Panamá.

ANEXO 1

INVENTARIO DE PRÁCTICAS CENTRADAS EN EL APRENDIZ

Instrucciones: lea este cuestionario y decida en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con sus enunciados. Tache el número que se ajuste mejor a su decisión. No se detenga demasiado en la respuesta y responda a todas las preguntas. Tenga en cuenta que 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = algo en desacuerdo, 3 = algo de acuerdo y 4 = totalmente de acuerdo.

Ejemplos de reactivos

Factor I. Creencias centradas en el alumno. Resalta la importancia de las relaciones sociales y afectivas en el aula (14 reactivos).

- Los estudiantes respetan más a los profesores con los que se pueden relacionar como personas reales y no sólo como profesores.
- Emplear tiempo en crear relaciones afectuosas con mis estudiantes es el elemento más importante para el rendimiento de los alumnos.
- Cuando los profesores están relajados y satisfechos de sí mismos, echan mano de su sabiduría natural para resolver incluso las situaciones más difíciles.

Factor II. Creencias adversas al alumno. Hace referencia a las creencias que pueden interpretarse como desfavorables a los alumnos (9 reactivos).

- Es imposible trabajar con los estudiantes que no quieren aprender.
- No puedo ayudar a los estudiantes con dificultades de aprendizaje si me siento molesto y a disgusto cuando los trato.
- Es demasiado tarde para ayudar a algunos estudiantes.
- La habilidad intelectual es innata y fija, y algunos estudiantes no pueden aprender como otros.

Factor III. Creencias centradas en el papel del profesor. Evalúa las creencias sobre la enseñanza que resaltan el papel del profesor como autoridad transmisora del aprendizaje (12 reactivos).

- Si los estudiantes no lo están haciendo bien, deben volver a lo básico y ejercitar sus habilidades.
- Si no oriento bien en las preguntas a los estudiantes, éstos no consiguen la respuesta correcta.
- Una de las cosas más importantes que yo puedo enseñar a los estudiantes es cómo hacer en clase lo que se espera de ellos.
- Para que se produzca el aprendizaje efectivo, necesito llevar la dirección del aprendizaje.

ANEXO 2

CUESTIONARIO DE CREENCIAS HACIA EL APRENDIZAJE, LA CIENCIA MATEMÁTICA Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Instrucciones: abajo va a encontrar una serie de preguntas sobre lo que los profesores hacen, saben y creen para enseñar matemáticas. No hay respuestas buenas, ni malas, por lo que, conteste con toda sinceridad.

1. ¿Cómo definiría usted “las matemáticas”?
2. ¿Por qué es importante enseñar y promover las matemáticas?
3. Mencione máximo 5 maneras en que enseña usted las matemáticas?

4. ¿Qué debe saber el maestro para enseñar matemáticas? (máximo 5 conocimientos).
5. ¿Qué debe saber el alumno para aprender matemáticas? (máximo 5 conocimientos).
6. Mencione hasta 5 actividades importantes que usted utiliza para promover las matemáticas en el salón de clases.
7. ¿Cuáles estrategias de enseñanza utiliza en su docencia?
8. ¿Qué problemas enfrenta usted en la enseñanza de las matemáticas?
9. ¿Cómo resuelve los problemas que enfrenta en la enseñanza de las matemáticas?

Ejemplos de respuestas en cada categoría

Creencias sobre el conocimiento matemático y su importancia

Aplicación fuera de la escuela o en la vida cotidiana.

- Porque nos ayuda a resolver nuestras necesidades diarias en todos los niveles sociales que encontramos, en todas las edades, ya que tenemos que contar, comprar, manejar dinero, etcétera.
- Es importante enseñar y promover las matemáticas, ya que nos ayudan a resolver problemas que se nos presentan en la vida diaria.

Ciencia exacta con aplicación para resolver problemas.

- Ciencia exacta que nos ayuda en el transcurso de nuestra vida a la solución de problemas de nuestro diario vivir.
- Las matemáticas son una ciencia que provee de herramientas al hombre para solucionar problemas en la vida real.

Conocimiento abstracto y razonamiento.

- Ciencia que trata de los conocimientos numéricos, geométricos, algebraicos en forma abstracta y concreta.
- Ciencia exacta que estudia las cantidades de manera general, abstracta y práctica.

Conocimiento numérico y algorítmico.

- Es la ciencia que realiza cálculos numéricos exactos, utilizando toda la teoría de conjuntos.
- Ciencia del cálculo y la exactitud.

Es importante, porque promueve el desarrollo del pensamiento complejo.

- Es importante enseñar y promover la enseñanza de las matemáticas, en primer lugar, porque ayuda al ser humano a agilizar su mente.
- Es importante enseñar y promover las matemáticas, porque permite el desarrollo intelectual del estudiante.

Creencias centradas en el alumno

El alumno debe conocer algoritmos básicos.

- Conocer las cuatro operaciones básicas.
- Dominar las tablas de multiplicar.

Conocer las características de cada alumno.

- Conocer condición social del alumno.
- Conocer las diferencias individuales de los alumnos.

Trabajar en grupo.

- Los estudiantes compiten para ver quién desarrolla el problema correctamente.
- Utilizo estudiantes tutores de otros compañeros.

Evaluar mediante el trabajo en equipo.

- Intercambio de preguntas y respuestas.
- Trabajo en grupo.

Enseñar ejemplificando con situaciones de la vida diaria.

- Explico la utilidad de las matemáticas en la vida diaria para que vean su importancia.
- Les pido un ejemplo de la vida diaria del tema que vamos a estudiar.

Iniciar la clase conociendo lo que saben los estudiantes.

- Repaso algunos temas para saber los conocimientos de los estudiantes e introducir el tema. Hago preguntas diagnósticas.
- Partiendo de lo que el estudiante sabe.

Motivar al estudiante.

- Es imprescindible motivar al estudiante.
- Motivando al estudiante.

Todos pueden aprender matemáticas.

- Todos los alumnos son capaces de aprender.
- Los alumnos pueden aprender.

Creencias centradas en el papel del profesor

Tener conocimientos teóricos.

- Conocer el tema que van a exponer.
- Dominar las matemáticas para poder transmitir la verdad.

Tener conocimientos sobre enseñanza.

- Conocer estrategias metodológicas.
- Conocer recursos didácticos.

Evaluar mediante exámenes.

- Pongo pruebas rápidas.
- Con preguntas orales y escritas.

Enseñar mediante la ejercitación.

- Asignar una operación igual a tres estudiantes en el tablero (rapidez).
- Ejemplos en el tablero.

Enseñar mediante el análisis y razonamiento de tareas.

- Con charlas que expliquen un problema.
- Analizando, aplica lo aprendido a diferentes problemas.

Creencias adversas al alumno

Actitudes negativas de los alumnos.

- Desatención hacia lo que explicamos.
- No les gusta investigar.

Mal comportamiento.

- Indisciplina en todos los grupos.
- Mala conducta del alumno.

Conocimientos deficientes de los alumnos.

- Lagunas o pocos conocimientos previos.
- Poca memoria que tienen los estudiantes de los conceptos aprendidos.

DATOS DE LAS AUTORAS

Analinnette Lebrija

Universidad Latina de Panamá, Panamá
ani_lebrija@hotmail.com

Rosa del Carmen Flores

Universidad Nacional Autónoma de México, México
rcfm@servidor.unam.mx

Mayra Trejos

Universidad de Panamá, Panamá
mayra_stella@yahoo.com.mx