

EL QUEHACER DIARIO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA: ALGUNOS RESULTADOS DE SU ESTUDIO

Ileana Contreras Montes de Oca

I. Introducción

El presente artículo se deriva de un trabajo de investigación etnográfica en el que se abordó como objeto de estudio el rol del profesor de matemáticas en la educación secundaria, y en el que se analizaron algunas determinantes significativas de dicho rol, así como consecuencias del mismo. El propósito de este artículo, es presentar en forma general, el método empleado en dicho estudio, y exponer un extracto de los resultados más generales. En la presentación de los resultados, se incluye una síntesis que pretende contrastar los elementos más relevantes de las teorías más recientes sobre educación matemática, con la forma en que estos elementos se concretan en la práctica de los docentes participantes; se incluye además, un conjunto de categorías para describir y analizar el quehacer diario del profesor de matemáticas en la educación secundaria, categorías que emergieron como resultado del análisis de los datos; y finalmente, se presentan, en forma general, los factores que con base en el estudio realizado, aparecen como determinantes del rol desempeñado por los profesores de matemáticas participantes.

Conviene aclarar que de acuerdo con el referente teórico de la investigación, la definición del rol profesional del docente constituye un proceso constante en el que se integran diferentes factores. Por lo tanto, las categorías que aquí se presentan como un resultado general, constituyen únicamente una construcción teórica que puede resultar de utilidad para explicar y analizar la práctica diaria del profesor de matemáticas en la educación secun-

daria. La presentación del proceso de definición del rol profesional de cada uno de los profesores de matemáticas participantes, se hará posteriormente, con la exposición de cada uno de los casos de estudio que se construyeron con el objeto de capturar dicho proceso. Así mismo, en un artículo posterior, se presentarán y discutirán con más detalle, otros resultados de la investigación citada.

Antes de entrar a describir el método utilizado, conviene presentar las preguntas que orientaron la búsqueda de información:

-¿Cómo perciben los maestros de matemáticas su rol profesional?

-¿Qué factores aparecen con prominencia en el proceso de definición de su rol, y cómo integran ellos esos factores en el rol que han creado?

II. Método

2.1 Participantes y Procedimientos para la Recolección de Información

La recolección de datos se llevó a cabo durante el año escolar 1991-1992, en dos colegios secundarios (high schools) con una población estudiantil conformada por altos porcentajes de los grupos minoritarios que viven en la ciudad de Albuquerque, New Mexico, Estados Unidos. El propósito del trabajo de campo fue el de recoger información relevante para describir los contextos, actividades, y convicciones de los maestros de matemáticas que participaron en el estudio. El foco del estudio fue el proceso de percepción del rol profesional de los maestros participantes en

comparación con el que se desprende de su práctica en el aula.

En cada uno de los colegios se seleccionaron dos maestros de matemáticas que accedieron a participar en el estudio, uno con menos y otro con más de cinco años de experiencia. Ellos constituyeron los informantes principales. Estos cuatro maestros fueron observados (algunas de sus clases fueron también videograbadas) en dos cursos correspondientes a distintos niveles del llamado currículum pre-universitario (college track), entrevistados formalmente en tres oportunidades distintas, y se les pidió además completar un cuestionario.

Para efectos de reportar los resultados de la investigación, y con el objeto de guardar la confidencialidad de los participantes, se utilizaron nombres distintos, para identificar tanto a las instituciones como a los actores sociales en ellas. Los nombres utilizados para identificar los colegios en que se trabajó, son los que aparecen en el siguiente cuadro, que resume las características principales de los informantes principales:

Características de los informantes principales

Institución: Alexander Bell High School

	Profesora 1 (Sra. A)	Profesor 2 (Sr. B)
Años de experiencia docente en matemáticas	2	14
Cursos en que fueron observados:-	-Geometría -Análisis (grupo de honor)	-Geometría -Análisis (grupo regular)

En las entrevistas realizadas a los profesores que constituyeron los informantes principales del estudio se discutieron los tópicos siguientes:

1) Las experiencias pasadas de estos maestros de matemáticas en relación con el proceso educativo;

Características de los informantes principales

Institución: Thomas A. Edison High School

	Profesora 1 (Sra. G)	Profesor 2 (Srta. H)
Años de experiencia docente en matemáticas	16	3
Cursos en que fueron observados	-Álgebra I -Álgebra II (grupo especial)	-Geometría -Álgebra I

2) las perspectivas de estos maestros en relación con la enseñanza y su percepción del rol profesional que desempeñan;

3) las percepciones de estos maestros en relación al contexto en que desempeñan su rol y a las expectativas existentes en torno a éste.

Cada uno de los maestros participantes fueron observados un mínimo de cuatro veces por semana, dos veces con cada uno de los grupos seleccionados. Inicialmente estas observaciones tuvieron un foco amplio; luego ese foco se fue gradualmente centrando en el estilo de enseñanza y en las interacciones de cada uno de los participantes. Se tomaron notas de campo en la institución, que se expandieron tan pronto como fue posible, una vez que la investigadora terminaba su visita por ese día.

Para este estudio se recogió también información de pequeños grupos de estudiantes (grupos de dos a cinco estudiantes) de cada uno de los ocho grupos observados. Los estudiantes que participaron en estas entrevistas grupales fueron los que voluntariamente atendieron una invitación previa para ello. Además, se realizaron entrevistas a las siguientes personas:

- un grupo de maestros del departamento de matemáticas;
- un grupo de padres de familia;
- la administradora del currículum en la institución;
- el coordinador(a) de orientación;
- el coordinador(a) del departamento de matemáticas;

-y algunos maestros de matemáticas de la institución, colegas de los informantes principales.

Por lo tanto, el estudio incluye cuatro clases de datos: notas de campo, audio-grabaciones de las entrevistas individuales, audio-grabaciones de las entrevistas grupales, y categoriza-

ciones realizadas por los informantes principales en el cuestionario que se les aplicó.

En los cuadros que se presentan a continuación, se resumen el conjunto de datos y fuentes de información recogidas en este estudio:

A. ENTREVISTAS

TÓPICOS TRATADOS	ENTREVISTADOS/TOTAL
1. Experiencias pasadas en relación con el aprendizaje y la enseñanza.	Informantes principales 4 profesores
2. Percepciones acerca de su práctica y concepciones y creencias acerca de su rol profesional.	Informantes principales 4 profesores
3. Rol que otros esperan de ellos Rol ideal y cultura de la institución.	Informantes principales 4 profesores
4. Percepciones con respecto a las matemáticas, la clase de matemáticas y el profesor(a) de matemáticas.	Grupos de estudiantes 8 grupos (1 de c/u de los grupos observados)
5. Episodios críticos en la experiencia profesional de los profesores de matemáticas.	Depts. de Matemáticas 2 reuniones de grupo (1 en cada colegio)
6. Expectativas del Depto. de Matemáticas con relación al rol del profesor de matemáticas.	Coordinador(a) del Dpto. de Matemáticas. 2 coordinadores (1 de cada colegio)
7. Percepciones de profesores modelo acerca del ejercicio docente	Profesores de matemática considerados por los principales informantes como profesores modelo (2: 1 en cada colegio)
8. Expectativas y percepciones con respecto al rol profesional de los profesores de matemática. Cultura de la institución.	Orientador (2). Administrador(a) del Currículum del colegio (2). (1 de cada colegio).
9. Expectativas y percepciones con respecto al colegio, la educación matemática, y los profesores de matemáticas.	Padres de familia (6) (3 de cada colegio)
TOTAL: 36	

B. OBSERVACIONES
(Notas de campo)

ACTIVIDAD	LUGAR	CANTIDAD
1. Clase de matemáticas	1 ^{era} lección de la Srta. A. Geometría Alexander Bell High School	25
2. Clase de matemáticas	3 ^{era} lección de la Srta. A. Análisis Alexander Bell High School	25
3. Clase de matemáticas	2 ^{da} lección del Sr. B. Geometría Alexander Bell High School	25
4. Clase de matemáticas	4 ^{ta} lección del Sr. B. Geometría Alexander Bell High School	25
5. Clase de matemáticas	1 ^{era} lección de la Sra. G. Algebra I Thomas A. Edison High School	25
6. Clase de matemáticas	2 ^{da} lección de la Sra. G. Algebra II Esp. Thomas A. Edison High School	25
7. Clase de matemáticas	3 ^{era} lección de la Srta. H. Geometría Thomas A. Edison High School	25
8. Clase de matemáticas	4 ^{ta} lección de la Srta. H. Algebra I Thomas A. Edison High School	25
9. Clase de matemáticas	Profesores de Matemáticas Modelo (1 en c/ colegio)	2
10. Reunión de padres de familia	De los grupos observados (1 en cada grupo)	4
TOTAL:		206

2.2 Análisis de Datos

El análisis de datos se realizó de forma tal que las distintas categorías y constructos se construyeron con base en los datos recolectados. La investigadora realizó un proceso de codificación y verificación hasta que comprobó la saturación y relevancia de los códigos, es decir, de las categorías y sus propiedades (Glaser, 1978). Este análisis se realizó en eta-

pas usando técnicas cualitativas (Erickson, 1986; Spradley, 1979).

En la primera etapa, se analizaron las notas de campo de cada uno de los maestros participantes en cada uno de los grupos en que fueron observados, hasta que se identificó un patrón en ellas. Luego se establecieron las similitudes y diferencias del trabajo del profesor(a) en los dos grupos. Seguidamente se analizaron nuevamente todas las notas de

campo correspondientes a cada participante, teniendo como referencia el patrón identificado, a fin de verificar su validez. Finalmente, se realizó la interpretación del significado implícito en la descripción del rol desempeñado por los maestros participantes.

La segunda etapa consistió en el análisis de las entrevistas a los maestros participantes. Estas entrevistas proporcionaron los datos para la descripción de los factores individuales que determinan el rol desempeñado por los maestros. La información así obtenida, se categorizó de la siguiente forma:

A- Experiencias Pasadas de los Maestros:

- Razones que los motivaron a convertirse en maestros de matemáticas.
- Experiencias vividas durante su educación matemática en la secundaria.
- Experiencias vividas durante su preparación profesional (formación universitaria).
- Vivencias más significativas de la etapa de experiencia docente de su formación profesional (student teaching).
- Lecciones más importantes que les ha dejado su experiencia profesional.

B- Perspectivas de los Maestros:

- Conceptualización de la disciplina o materia que enseñan.
- El currículum de las matemáticas en la escuela secundaria: fines y objetivos y su posición frente a ellos.
- El rol del maestro(a) de matemáticas en la educación secundaria.
- Criterios utilizados para conducir su práctica diaria.
- Perspectivas personales en relación con el aprendizaje, la enseñanza y la comprensión en matemáticas.
- Distinciones entre el rol de los matemáticos, los educadores y los educadores matemáticos.

C- Percepciones de los Maestros:

- Elementos considerados en las descripciones que hacen los participantes de su desempeño profesional.
- Actividades que realizan los maestros en el desempeño de su rol profesional.

- Descripciones de sus relaciones con los estudiantes.
- Factores contextuales que tienen influencia en su desempeño profesional: facilidades y limitaciones.
- Percepciones de los maestros en relación con el rol que se espera de ellos.
- La "cultura" de la institución.

La información obtenida por medio de las observaciones y entrevistas se trianguló con un cuestionario en el que se pidió a los participantes identificar elementos de las categorías construidas a partir de ellas. Finalmente, se realizó la interpretación de las experiencias pasadas, perspectivas y percepciones de los maestros en relación con el desempeño de su rol profesional.

La tercera etapa consistió en el análisis de las entrevistas grupales a los estudiantes. Los datos obtenidos en ellas se categorizaron de la siguiente forma:

- Los sentimientos y actitudes de los entrevistados hacia la matemática, así como su percepción en relación con los sentimientos y actitudes de su grupo en la clase de matemáticas.
- Percepciones acerca del desempeño de los maestros: aspectos que agradan y desagradan del desempeño del docente.
- Expectativas de los estudiantes en relación con el(la) maestro(a) de matemáticas y la clase de matemáticas.
- Concepciones de los estudiantes en relación a la disciplina, su importancia y la forma en que consideran que la aprenden mejor.

Luego se comparó la información proporcionada por los dos grupos de estudiantes del mismo maestro con el propósito de establecer semejanzas y diferencias. Finalmente, se realizó la interpretación de las percepciones de los estudiantes en relación con el rol desempeñado por sus maestros de matemáticas.

En consecuencia, se reconstruyó el proceso de definición del rol profesional de los maestros estudiados, con base en las tres primeras etapas del análisis descritas anteriormente. Los componentes principales de este proceso son: el

rol desempeñado; las experiencias pasadas; y las perspectivas y percepciones de los maestros observados.

La cuarta etapa fue el análisis de la información relativa al contexto en el cual los maestros desempeñan su rol profesional. Esta información se categorizó de la forma siguiente:

- La relativa a la institución, sus políticas, comunidad a la que pertenece y condiciones físicas.
- El currículum de las matemáticas en la institución y la "cultura" del departamento de matemáticas.
- Características de los maestros, de los grupos cuyas clases de matemáticas fueron observadas y de los salones de clase en los cuales se da la interacción.

La quinta etapa fue el análisis del proceso de definición del rol profesional de cada uno de los profesores participantes, en el marco de las características del contexto en que este se desempeña. Finalmente, se compararon los resultados obtenidos por cada uno de los profesores entre sí, y con los principales elementos que aporta la teoría y literatura reciente en el campo de la matemática educativa, a fin de extraer algunas conclusiones generales.

Es importante señalar aquí, que las interpretaciones que se hicieron en cada una de las etapas mencionadas se discutieron y analizaron con los profesores participantes y con otros investigadores con formación y alguna experiencia en el uso del enfoque etnográfico en educación.

III. Síntesis de Resultados Generales

3.1 El Rol Profesional Desempeñado

En general, es posible concluir que los significados de los distintos conceptos que presenta la literatura (Bishop, 1984; Herscovics y Bergeron, 1984) como elementos indispensables para orientar una educación matemática que promueva aprendizaje con comprensión, así como el tipo de actividades que el docente debe propiciar, para ser consecuente con ellos, son distintos de los que están implícitos en la práctica diaria de los profesores observa-

dos. Con excepción de uno de ellos, la práctica de los maestros participantes en el estudio promueve aprendizaje sin comprensión tal y como lo denuncia Erlwanger (1973).

El proceso educativo que guían estos profesores se reduce a promover el aprendizaje mecánico y memorístico de un conjunto de algoritmos y procedimientos que se presentan a los estudiantes como un producto acabado. El significado que en esa práctica docente tiene una actividad como la resolución de problemas por ejemplo, es la de repetir exactamente el mismo procedimiento en ejercicios que básicamente representan el mismo problema, solo que con distintos valores en las variables.

En la práctica profesional diaria de dichos profesores, los estudiantes tienen un papel pasivo en la adquisición y construcción de conocimiento. El proceso educativo es entendido como la transmisión directa de conocimiento por parte del maestro o del libro de texto. El foco es la materia y contenidos a estudiar, y más específicamente el libro de texto; y no la realización de actividades que tengan sentido e interés para los estudiantes. Los estudiantes son considerados como recipientes de conocimiento, en vez de "constructores de significados". La interacción en la clase muestra un profesor(a) en actividad con un grupo pasivo de estudiantes, que apenas reacciona a las instancias del maestro(a). La actividad de los estudiantes consiste en escuchar, observar y tomar notas de lo que el docente hace en la pizarra, y luego repetir los procedimientos presentados por el maestro(a) hasta que los mecanice o memorice. Las posibilidades de diálogo son limitadas, y el trabajo individual se favorece por sobre el trabajo en equipos.

Además de esta limitada interacción, la organización de una de sus lecciones típicas no favorece un proceso educativo enriquecedor. Las actividades diarias siguen tres fases rutinarias: revisión de la tarea, presentaciones del profesor(a) para introducir los tópicos nuevos y cuyo propósito es la de preparar a los estudiantes para la realización de la tarea siguiente, y el desarrollo, o al menos el inicio, de la siguiente tarea. Solamente uno de los docentes observados realiza esfuerzos serios por relacionar el material en estudio con las aplicaciones que este tiene en el mundo real

en que viven los estudiantes, y con otras disciplinas. Sin embargo, es importante anotar aquí, que tales esfuerzos no se vieron recompensados con una respuesta positiva por parte de los estudiantes de dicho docente. Por el contrario, la respuesta de dichos estudiantes a tales esfuerzos podría interpretarse como que ese tipo de actividades fueron consideradas por ellos como fuera de lo que "debe ser" una clase de matemáticas. Esta interpretación fue luego corroborada en una las entrevistas con ellos.

En cuanto a la enseñanza de una heurística para la resolución de problemas, que es otro elemento que se viene enfatizando en la literatura sobre educación matemática, los resultados de este trabajo muestran que a pesar de que algunos maestros siguen una heurística en la resolución de problemas en clase, no enseñan explícita y sistemáticamente su uso para la resolución de problemas. No se motiva a los estudiantes a reflexionar acerca de sus ideas, puesto que lo que se espera de ellos es que reproduzcan las ideas del docente.

El libro de texto ocupa un rol central en todas las clases observadas. Este no solo representa la materia a ser enseñada, sino que además determina la forma en que debe presentarse el material. Los maestros se convierten en los traductores del libro de texto para los estudiantes, y este se convierte en la autoridad en el aula. Con excepción de uno de los maestros participantes, uno que era particularmente innovador, los maestros siguen fielmente el libro de texto, aún si no les agrada el enfoque que utiliza o si encuentran difícil trabajar con él.

La asignación de tarea es considerada como el mecanismo principal para promover el aprendizaje, debido a que esta demanda cierta actividad de parte de los estudiantes. El tipo de actividad que demandan dichas tareas, es la de repetir muchas veces el mismo procedimiento o algoritmo para resolver el mismo problema o ejercicio que fue presentado y resuelto por el docente en el pizarrón, pero con diferentes valores en las variables.

No es de sorprender entonces, que la clase se organice alrededor de la tarea, dado que esta es considerada la mejor forma para preparar a los estudiantes para los exámenes y pruebas cortas. Aprendizaje se toma equiva-

lente a obtener buenas notas en los exámenes y pruebas. Dichos exámenes y pruebas incluyen los mismos ejercicios de la tarea, algunos de ellos idénticos y otros con valores diferentes en las variables. En tales exámenes y pruebas cortas se espera que los estudiantes demuestren que manejan los procedimientos y algoritmos que requieren los cursos siguientes de la secuencia. Más aún, los cursos más avanzados de la secuencia del currículum pre-universitario son necesarios para obtener altos porcentajes en los exámenes estandarizados que determinan las posibilidades de los estudiantes para entrar al nivel universitario, o para la admisión en carreras específicas (generalmente las de mayor demanda).

3.2 Algunas Categorías para Explicar y Analizar el Quehacer Diario del Profesor de Matemáticas en la Educación Secundaria

Con base en el análisis de las actividades que los profesores de matemáticas observados desempeñan en su práctica diaria, se identificaron las siguientes categorías para describir su rol en términos de las actividades que desarrollan, y de los significados que estas tienen para los participantes en el proceso educativo:

- 1) vigilante o encargado del cuidado de adolescentes;
- 2) entrenador de exámenes;
- 3) mediador;
- 4) innovador.

La categoría de "vigilante o encargado del cuidado de adolescentes" incluye todas las actividades que los profesores de matemáticas realizan con el propósito de mantener a los estudiantes en las aulas (en ocasiones sin una asignación o trabajo específico, esperando solo el toque del timbre), sentados en sus escritorios, preferiblemente ocupados, durante un período de tiempo específico. Esto puede resumirse como actividades de control de la conducta y asistencia de los estudiantes.

La categoría de "entrenador de exámenes" incluye todas las actividades que los maestros de matemáticas realizan para preparar a los estudiantes para los exámenes y pruebas. En esta categoría se pueden incluir

las de preparación para hacer la tarea, y su revisión, cuando el énfasis de estas actividades se dirige primordialmente a preparar a los estudiantes para el quíz o examen.

La categoría de "mediador" representa aquellas actividades que realizan los maestros de matemáticas con el propósito de vincular e interesar a los estudiantes en el material que ellos, o el libro de texto, les presentan. Ejemplo de este tipo de actividades es la introducción de un tópico por parte del maestro(a) y la traducción que hace el profesor(a) a los estudiantes del contenido del libro de texto.

Por último, la categoría de "innovador" agrupa todos los esfuerzos que se dirigen a transformar la práctica tradicional con el propósito de superar las limitaciones percibidas, tales como la utilización de un nuevo libro de texto o material, o el diseño y puesta en práctica de actividades no tradicionales.

Las anteriores categorías pueden facilitar la comprensión de las diversas actividades que desempeñan los profesores de matemáticas como parte de su rol profesional, así como el significado real que ellas tienen en su práctica concreta. Todas esas actividades constituyen, en mayor o menor medida, parte del quehacer de los profesores de matemáticas observados y las categorías que las agrupan son el producto del análisis del rol que desempeñan dichos maestros en su práctica diaria.

3.3 El Rol Desempeñado como la Síntesis de Factores Individuales y de Contexto

El proceso de definición del rol profesional que siguieron los profesores estudiados, que explica el rol desempeñado en un específico curso lectivo y cuyos rasgos más sobresalientes fueron descritos anteriormente, puede considerarse como el resultado de la interacción de tres componentes principales:

- A) el contexto en el que desempeñan el rol;
- B) las experiencias pasadas de los maestros de matemáticas observados; y
- C) sus perspectivas y percepciones en relación con los diferentes aspectos de su rol.

Ninguno de estos componentes puede, en forma aislada explicar dicho proceso.

En el nivel social, el contexto en que los profesores desempeñan su labor de enseñanza, explica algunas de las similitudes y divergencias observadas. En este nivel, se identificaron los siguientes elementos:

1) La "cultura escolar" en general, que permea todos los demás niveles y que contribuye a explicar una gran mayoría de las similitudes encontradas. Este es un constructo que permite la inclusión, en una categoría, de todos los valores que la escuela como institución transmite y que se orientan a garantizar su supervivencia y crecimiento (Hall, 1981). En esta cultura, el papel del docente es "transmitir" un cuerpo de conocimientos a los estudiantes. Existen ganadores y perdedores en el proceso; los horarios son sagrados; la escuela es buena en sí misma y constituye una secuencia que conduce al triunfo en la vida. El éxito o fracaso está determinado por las notas obtenidas en las pruebas y exámenes, de ahí que buenas notas significan aprendizaje y comprensión.

2) Las características particulares de la institución en que los docentes laboran; sus expectativas en relación con sus egresados, determinan los niveles de disciplina y exigencia académica, que influyen directamente en la forma de trabajo en el aula de los profesores de matemáticas.

3) Los valores particulares de los respectivos departamentos de matemáticas. Algunos de estos valores reflejan la "cultura escolar", como por ejemplo:

- la importancia que tienen los exámenes, quíces, y notas;
- La gran cantidad de tópicos que deben enseñarse en el nivel secundario, conduce a que la labor de los profesores de matemáticas se centre en la asignatura que deben "transmitir". Otros, son específicos de los departamentos de matemáticas. Los siguientes, son algunos de los valores identificados en ese nivel:
- Poca habilidad en matemáticas se interpreta como un bajo nivel de inteligencia. Se considera que los conceptos elementales no son responsabilidad del profesor de secundaria, ya que corresponden a la enseñanza primaria.

- Las matemáticas son consideradas como un instrumento de gran utilidad para cualquier disciplina, que contribuyen al desarrollo del pensamiento y representan una forma lógica de organizar y procesar información.
- La actitud negativa de muchos estudiantes hacia las matemáticas se explica por el prejuicio social existente en torno a las matemáticas.

4) el conjunto de expectativas existentes en relación con el rol del profesor de matemáticas. En los casos estudiados, las expectativas en torno al papel del profesor en el aula eran muy vagas, y en cierta forma hasta contradictorias.

En el nivel individual, las experiencias pasadas de los profesores observados aparecen como elementos relevantes en su desempeño. Entre ellas, se hace evidente la influencia que sus vivencias como estudiantes de matemáticas en la escuela secundaria ejerce en su desempeño profesional.

Por otra parte, el proceso de formación profesional vivido por los participantes, no aparece como significativo en su desempeño profesional. El hecho de que el proceso de formación profesional vivido por los profesores participantes, apenas les permitió conocer en una forma periférica la realidad de la tarea docente, explica que dicho proceso no aparezca como significativo en el desempeño de su rol profesional. Con excepción de unos pocos cursos de matemáticas para profesores de educación secundaria, que fueron cursados por solo algunos de ellos, la formación profesional de los docentes estudiados aparece como la superposición de dos partes: la formación en matemática y la formación en educación. Estas dos áreas aparecen descritas como campos desconectados y prácticamente opuestos.

La formación matemática propiamente dicha, fue vivida por la mayoría de los profesores participantes como un asunto de sobrevivencia, en la que tuvieron que recurrir a mecanismos auxiliares para compensar la ausencia de comprensión. Los cursos universitarios de matemáticas que aprobaron estos profesores, parecen haber predispuesto a la mayoría de ellos a concebir la disciplina como un conjunto de algoritmos y procedimientos que pueden aplicarse mecánicamente.

La formación en educación, por otro lado, con excepción de la práctica docente y unos pocos cursos que incluían la realización de proyectos en los colegios, fue vivida como una formación abstracta e idealista, sin conexiones con la realidad de su quehacer profesional. En consecuencia, en los cursos de práctica docente, que constituyen la culminación de programas de formación docente, estos docentes tuvieron que enfrentarse a su desconocimiento de cómo enseñar la asignatura. Por otra parte, sus primeros años de práctica son descritos como una experiencia de ensayo y error.

También en el nivel individual, las perspectivas de los profesores participantes en relación con su rol profesional reflejan principalmente sus experiencias pasadas, y constituyen sus teorías explícitas en relación a su quehacer profesional. Estas perspectivas constituyen lo que Argyris (1985) denomina la "teoría esposa" y reflejan solo algunos elementos de la cultura y limitaciones de su contexto de trabajo.

Por otra parte, las percepciones de estos maestros en relación a su rol profesional -la forma en que estos maestros describen su quehacer diario- especialmente después de un período de observación, si bien se aproximan más al rol que desempeñan -en la perspectiva del observador o de los estudiantes-, "teoría en uso" en términos de Argyris (1985), reflejan en mayor grado la cultura y limitaciones contextuales. Estas percepciones están también matizadas por las perspectivas con que cada maestro interpreta su rol profesional.

IV. Discusión

El rol que desempeñan los docentes es el producto de un proceso en el que estos integran diversos aspectos, algunos de ellos contradictorios entre sí. En primer término, la cultura escolar les asigna la función de preparar a los estudiantes para el nivel universitario y para la sección de matemática de los exámenes estandarizados que se realizan al finalizar los estudios secundarios. Luego, existe un conjunto más amplio de expectativas, por parte de grupos diversos con distintos intereses, que se contradicen entre sí, y con las perspectivas de los profesores en relación con su rol.

Finalmente, las perspectivas de los docentes en relación con su rol, que en parte son el resultado de una formación profesional que no representa un proceso integrado y coherente con sus necesidades reales para el desempeño en el aula, se hayan desfazadas de su práctica diaria. Este desempeño profesional, es percibido por los maestros participantes como una secuencia de rutinas escolares determinadas por el contexto.

En consecuencia, el rol que estos docentes cumplen en la realidad de su práctica profesional es definido y ejecutado en forma aislada e individual, como una experiencia de ensayo y error en la que integran en una forma particular los diversos aspectos antes discutidos. Por lo tanto, pueden identificarse elementos comunes y diversos en dicha práctica. Los primeros atribuibles a la cultura escolar y a los elementos comunes de la cultura de los departamentos de matemáticas, y los últimos, atribuibles a las diferencias entre las distintas instituciones y experiencias de los docentes. Como resultado, se tiene una práctica docente en la que la ausencia de oportunidades de reflexión acerca del quehacer diario, la reducen a una rutina desconectada de las perspectivas y orientaciones que se explicitan y superponen para referirse a ella.

En general, los resultados del trabajo que se ha esbozado brevemente aquí, constituyen suficiente evidencia para concluir que:

1) Si se pretende transformar la práctica de la enseñanza de las matemáticas y el rol del profesor en ella, deben ofrecerse oportunidades a los maestros, para reflexionar y analizar su desempeño diario, en el marco de las teorías y perspectivas que lo orientan y de las características particulares del contexto en que laboran. El salón de clase debe abrirse para que pueda ser observado y analizado no solo por miembros del departamento de matemáticas, sino además por los futuros maestros y por todos los interesados en promover su transformación.

El compartir, analizar y reflexionar acerca de su práctica diaria, es una actividad que puede contribuir a que los maestros de matemáticas generen nuevas alternativas para superar los retos que dicha práctica les presenta y para la transformación real de su rol profesional. Los departamentos de matemáticas re-

quieran oportunidades para intercambiar experiencias y perspectivas, así como para el análisis crítico del desempeño de sus integrantes, en un ambiente de ayuda mutua.

2) Para que pueda darse alguna transformación de la práctica de la enseñanza de las matemáticas se requiere desarrollar materiales didácticos, especialmente libros de texto, nuevos e innovadores, en la dirección deseada. La diseminación de tales materiales requiere una preparación y discusión con los maestros, del enfoque y metas que se pretenden lograr con dicho material, así como enfatizar su carácter de recursos didácticos para que no se conviertan en guías que el maestro debe seguir fielmente.

3) Es necesario analizar el proceso de formación de maestros de matemáticas, a fin de buscar la integración de las dos áreas que lo constituyen. Los departamentos de educación que participan en la formación de los docentes deben revisar sus orientaciones a fin de procurar experiencias que resulten significativas para el quehacer concreto de los futuros docentes, además de proporcionarles una fundamentación adecuada para orientar su práctica. Además, y puesto que los futuros docentes llevan a su formación profesional los significados implícitos que con relación al rol del maestro de matemáticas adquirieron como estudiantes de la escuela secundaria, los departamentos de educación deben promover y apoyar el análisis y reflexión acerca de dichos significados. Este tipo de actividad puede servir de base para contrastar dichos significados con los de las teorías en estudio, así como clarificar el significado de tales teorías y el de las prácticas que se desean promover para ser coherente con ellas.

4) La investigación del salón de clases con un enfoque etnográfico puede contribuir a develar los significados ocultos que explican el trabajo docente, superando el nivel descripción de su realidad. Los resultados de este estudio ponen en evidencia la necesidad de desarrollar más estudios y alternativas para la enseñanza de las matemáticas, que tomen en consideración el contexto y circunstancias en que este se desarrolla.

En resumen, en el estudio que aquí se presenta, se identificaron algunas determinantes de la separación existente entre la teoría y

la práctica en la educación matemática, se ofreció un conjunto de categorías para explicar el rol que desempeñan los maestros participantes, las cuales pueden ser de utilidad para el análisis de la práctica de los maestros de secundaria, y se explicó el proceso de definición del rol profesional de los maestros como la integración de factores sociales e individuales, teóricos y prácticos.

Por otra parte, este estudio, documenta la forma en que teorías desarrolladas fuera de la escuela son puestas en ejecución en el quehacer diario de los maestros de matemáticas. Finalmente, en este trabajo de investigación se contrastaron "teorías espora" con "teorías en uso" (Argyris, 1985) dentro del marco contextual en que la práctica de los maestros participantes se desarrolla.

V. Referencias

- Argyris, C. (1985). *Reasoning, learning and action*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bishop, A. (1984). The social construction of meaning: A significant development for mathematics education? *For the Learning of Mathematics*, 5, 24-28.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* 3rd ed., (pp. 119-161). New York: Macmillan.
- Erlwanger, S.M. (1973). "Berny's conceptions of rules and answers in IPI Mathematics". *The Journal of Children's Mathematical Behavior*, 1, 7-26.
- Glaser, B. (1978). *Theoretical sensitivity*. Mill Valley, CA: The Sociology Press.
- Hall, E. T. (1981). *Beyond culture*. New York: Anchor Books.
- Herscovics, N & Bergeron, J. (1984). A constructivist vs. a formalist approach in the teaching of mathematics. International Congress on Mathematics Education 5th, Adelaide, Australia, August 24-30.
- Spradley, J.P. (1979). *Participant observation*. New York: Holt, Rinehart & Winston.