

Cómo se enseña Matemática

José M. Vega

Licenciado en Pedagogía de la Matemática de la Universidad CAECE, Profesor de Matemática con Orientación en Informática del ISARM, Postítulo de Investigación Educativa de la Universidad Nacional de Córdoba, Maestrando en Procesos Educativos Mediados Por Tecnología. Docente en el ISARM en carreras docentes y Técnicas. Docente Investigador de la Dirección de Investigación del ISARM. Docente en las Licenciaturas de Nutrición y Psicología de la Universidad de la Cuenca del Plata (UCP). Docente en la Licenciatura de Nutrición de la Universidad Gaston Dachary (UGD). Email. josevega@isparm.edu.ar

Recibido: 28/08/2017

Aceptado: 10/09/2017

Resumen

El objeto de estudio fue caracterizar las prácticas de enseñanza de la matemática en la escuela secundaria y la unidad de análisis estará conformada específicamente por tales prácticas en una escuela secundaria. Bajo el análisis de los resultados obtenidos en el proceso, se obtuvo que las concepciones de los profesores de matemática manifiesten una tendencia investigativa, aunque la práctica lo contradice al observarse una tendencia tradicional. Entonces, ¿hasta qué punto se debe llegar en estos cursos para modificar estas creencias?, de manera más general, ¿cuáles serían esos factores que logran modificar las creencias de los profesores? No importa la formación inicial, los profesores tienden a superponer sus creencias por encima de sus concepciones, por tanto, dichas creencias caracterizan la práctica docente.

Palabras claves: Formación Inicial, prácticas de enseñanza, matemática, concepciones, tendencias.

Abstract

The object of study was to characterize the teaching practices of mathematics in secondary school and the unit of analysis will be shaped specifically by such practices in a secondary school. Under the analysis of the results obtained in the process, it was obtained that the conceptions of mathematics teachers show an investigative tendency, although the practice contradicts it when observing a traditional tendency. So, to what extent should these courses be used to modify these beliefs? More generally, what would those factors change the beliefs of teachers? Does not matter the initial formation, the professors tend to superpose their beliefs above their conceptions; therefore, these beliefs characterize the teaching practice.

Keywords: Initial Formation, teaching practices, mathematics, conceptions, trends

Introducción

La matemática es una disciplina fascinante para aquellos que logran descubrir el atractivo en esas relaciones permanentes que se encuentran entre los números y los símbolos. Pero para la mayoría de los estudiantes es una especie de tortura, de jeroglífico indescifrable ¿Por qué el dominio de un conocimiento que ordena la vida cotidiana puede ser tan traumático?

Cuando en 1993 el Ministerio de Educación realizó el primer operativo de Evaluación de la Calidad Educativa, la sociedad pareció entrar en alerta roja. Por primera vez se podía leer en cifras el bajo nivel de rendimiento de los alumnos. “Casi nueve de cada diez estudiantes no saben operar con fracciones” fue una de las conclusiones que alarmó a padres, docentes, especialistas y chicos. A Casi quince años después las dificultades en el aprendizaje de la matemática siguen siendo una constante más allá de las críticas que se argumenten sobre esas evaluaciones estandarizadas.

La necesidad de tener en cuenta qué saben los chicos, cómo construyen su conocimiento, cómo despertar la curiosidad son las preguntas que se hacen los especialistas en Didáctica de la Matemática. Preguntas que, en rigor, no difieren de todo aquel que aspira a ser un buen docente.

Las posibilidades de seducir a los estudiantes despertando interés y curiosidad por descubrir esa estructura lógica que regula los procesos matemáticos es el desafío de todo docente. Tanto para la formación y en la capacitación de los profesores a donde hay que apuntar para promover un cambio y que números, fracciones, raíces cuadradas, logaritmos y teoremas dejen de ser el terror o el horror de la mayoría de los alumnos.

Tratar de encontrar una respuesta a las dificultades para enseñar matemática. Siempre me pregunté cómo puede ser que no sólo en la Argentina los chicos tengan problemas en el aprendizaje de matemática. Cuando uno hace un relevamiento general se dice “qué raro...pasa algo en la materia o en la enseñanza de la matemática, porque los alumnos no comprenden, porque se llevan a rendir tantos”. Es ahí que, en lugar de echarles la culpa a los chicos, nos tenemos que preguntar qué problemas tenemos nosotros que somos los que transmitimos los conocimientos de la matemática. Creo que está desarticulada, la necesidad de entender algo con la utilidad que se le encuentra. Los docentes de matemática, damos respuestas a preguntas que los chicos no se hicieron y es por ello que no estamos llegando a satisfacer las necesidades de ellos.

La necesidad de tener en cuenta qué saben los chicos, cómo construyen su conocimiento, cómo despertar la curiosidad son las preguntas que se hacen los especialistas en Didáctica de la Matemática y los Profesores: ¿Cuáles son los recursos didácticos que utilizan los docentes para lograr el avance de los alumnos?; ¿Existe una sola forma de enseñar matemática?; ¿Los docentes conocen las distintas concepciones de enseñanza de la matemática?; ¿Los docentes conocen de que se trata la Teoría de Situaciones Didácticas?

En base a ellas, se plantearon los siguientes objetivos, General: Determinar los factores que atraviesan los saberes del docente y que resultan ser condicionantes de su práctica; y específicos: analizar la influencia del campo de formación académica de los profesores en la conformación de sus prácticas de enseñanza de la matemática en la escuela secundaria; caracterizar las actuaciones de los profesores al abordar la enseñanza de los contenidos y habilidades en matemática en la escuela secundaria; encontrar indicadores de buenas prácticas en la enseñanza en la escuela secundaria en función de los procesos reflexivos identificados.

Antecedentes

Se consultaron numerosas publicaciones (capítulos de libros, artículos especializados en revistas y documentos ministeriales) para la delimitación, caracterización y composición de las diversas categorías de análisis y para la detección de los aspectos tratados en este trabajo.

Donde se consideran nociones, como intuición, imaginación, creatividad, visualización, entre otras, como imprescindibles para pensar la enseñanza de la matemática (Alsina, 2007).

Los trabajos presentan resultados relacionados con la práctica, coinciden y/o se complementan en el sentido de hablar sobre los diversos factores que influyen en la práctica del profesor de matemáticas, sobre todo aquellos que son propios del profesor.

El profesor en formación y durante sus prácticas, desarrolla ideas de cómo enseñar el contenido matemático, sobre todo de cómo enseñar a resolver problemas, a resolver ejercicios, e ideas de cuál es la manera más óptima para generar aprendizaje.

Investigaciones que se relacionan con los procesos de aprender y enseñar, destacan que “(...) los estudiantes para profesor poseen un conocimiento y concepciones sobre aspectos de su futura labor profesional generados en una determinada cultura escolar, que determina por otra parte, la forma en que ellos dotan de significado al tipo de actividades que tienen que realizar como profesores” (Llinares, 1996, citado por Guerrero 2005 et al.).

Knowles (1994) y Pajeras (1992), citados por Macotela (2001), han reiterado que las creencias acerca de la escuela y de la enseñanza se establecen muy temprano en la vida de los individuos por medio de la experiencia misma de la escolarización. Es decir, las creencias y concepciones de los docentes no son estáticas. Se originan durante sus años de estudiante, se moldean durante sus primeras prácticas docentes, y continúan evolucionando durante su experiencia docente, haciéndose cada vez más fuertes en el transcurso de los años. De ahí que los docentes se vuelvan resistentes al cambio.

Por otro lado, según Latorre (2005), “en el 2001, el informe de IPE-UNESCO, señala el bajo impacto de la formación inicial, como instancia de preparación, sobre las prácticas pedagógicas de profesores principiantes, agregando que quienes se inician profesionalmente, a la hora de “hacer clases”, tienden a refugiarse en sus imágenes previas (de los profesores que tuvieron ellos mismos siendo alumnos en la escuela o en la formación de profesores) (Vaillant, 2002); es decir, ‘aprenden’ en su temprana experiencia docente, lo que hace suponer que ‘des-aprenden’ aquello adquirido en la formación inicial o ‘re-aprenden’ por medio de la experiencia, a través de su propia práctica como docentes y la de otros colegas, a ser profesores”. Es en este momento donde, además de cumplir con la institución, se hacen más evidentes el conjunto de experiencias y creencias.

Se hace notar cómo las concepciones personales del profesorado, sus creencias, el tipo de formación profesional y sus experiencias, resultan ser

la base del proyecto educativo a desarrollar en las aulas (García, 2006; Moreno, 2005, citado por Zaldívar, 2006).

Lo que el profesor de matemática “hace” dentro del aula repercute de alguna manera en la preparación de los alumnos. Al respecto, Gómez y Valero (1997), mencionan que “la educación matemática no prepara a los estudiantes para la socialización del saber matemático como instrumento de formación del individuo y para su aplicación en la resolución diaria de problemas”.

Se han desarrollado cursos de capacitación que tienen que ver con la concepción constructivista de la enseñanza de la matemática para mejorar la enseñanza, pero con el paso del tiempo no se ha visto la mejora en los estudiantes o en el rendimiento de los mismos. Estas capacitaciones se enfocaron en la planificación de la clase, en la elaboración de objetivos, y sin embargo los profesores no han podido ir incorporando estos saberes a su modelo de enseñanza – aprendizaje de la matemática, se sigue la forma lineal de la enseñanza y de la estructura de la materia.

Se puede deducir de esto que los profesores no realizan las planificaciones para cada grupo de alumnos determinado, organizando actividades y problemas atendiendo a las características del grupo, es decir se hace en serie (para todos los cursos de ese nivel la misma planificación, los mismos ejercicios, los mismos problemas). En realidad, la planificación debiera ser para cada grupo diferente.

Como mencionamos en páginas anteriores, las creencias, la experiencia, la formación inicial disciplinar y pedagógica pueden estar jugando un papel muy importante en la praxis de los profesores, en especial porque van definiendo una tendencia de modelo didáctico para la enseñanza.

Consideraciones Metodológicas

El objeto de estudio será las prácticas de enseñanza de la matemática en la escuela secundaria, EPET Nro 2, de la ciudad de Posadas, provincia de Misiones y la unidad de análisis estará conformada específicamente por tales prácticas en la escuela y para conseguirlo se realizaron actividades que se describen.

Se inicia exponiendo la caracterización de la investigación cualitativa y se describen las etapas de la etnografía, la cual seleccionamos como metodología de investigación. Por último, se describen los instrumentos y procedimientos empleados en nuestro estudio.

Este enfoque metodológico permite indagar, analizar y comprender prácticas de enseñanza de la matemática en la escuela secundaria de referencia. El alcance es descriptivo, caracterizando las prácticas de enseñanza de la matemática en dicha escuela, y correlacional, estableciendo relaciones entre las categorías emergentes de la etapa previa. Las estrategias de recolección serán entrevistas semiestructuradas a docentes de Matemática de la escuela de referencia y observaciones de diez clases. Lo recolectado será transcripto. Para el tratamiento de la información se procederá al diseño de matrices donde se explicitarán dimensiones de análisis, con sus respectivas categorías.

Cómo se mencionó, se está viviendo una problemática en el nivel secundario relacionada con la enseñanza de la matemática, ya sea por la formación inicial de los profesores, sus creencias, su pensamiento, etc. Es por eso que este trabajo se interesó en estudiar el discurso matemático escolar desde la perspectiva del profesor. Implicando una investigación de corte cualitativa, recurriendo a la etnografía como metodología de investigación.

Para efectos del estudio que se realizó y con la intencionalidad de abarcar el mayor número de indicadores posibles que caracterizan a las tendencias didácticas, en la etapa de recolección de información, utilizamos tres instrumentos y procedimientos principales: la encuesta, observación no participante y la entrevista, mismos que describimos a continuación.

La encuesta

Aquí se pretendía obtener información sobre algunas concepciones y pensamientos que se tienen acerca de la Matemática y de su enseñanza, para así lograr identificar el tipo de tendencia que caracteriza a cada profesor. Este instrumento constó de 10 preguntas de opción múltiple con 4 respuestas, de las cuales sólo podía elegir una de acuerdo a su criterio; los primeros cuatro sirvieron para tener un panorama general sobre cómo se ve a las matemáticas en la sociedad y su importancia; los seis restantes sirvieron para saber el tipo de tendencia didáctica (Contreras, 1998) que caracteriza a cada profesor.

A continuación, explicamos el objetivo de cada pregunta que incluye la encuesta.

Las cuatro primeras afirmaciones correspondientes a la importancia social de la matemática son las siguientes:

1. ¿La matemática es importante para la sociedad en que vive, por qué?
 - a) Otorga al individuo mejores posibilidades de vida
 - b) Transmite de manera formal el conocimiento de la humanidad

- c) Da elementos que ayudan a transformar y mejorar la sociedad en que vivimos
- d) Sirven para resolver problemas

El objetivo de esto fue conocer cómo los profesores conciben a la matemática y qué importancia le dan dentro de la sociedad.

2. Como ven al profesor de matemática en la sociedad:

- a) Es el portador del conocimiento legítimo
- b) Es el que transmite conocimientos educativos y formativos
- c) Es el que ayuda a los alumnos a utilizar instrumentos para modelar y resolver problemas
- d) Es el que crea las mejores condiciones para que los alumnos aprendan los contenidos del área

En este caso se consideró esta información para conocer la importancia de poder contar con una persona que sea portadora del conocimiento matemático.

3. El alto porcentaje de alumnos que no aprueban matemática se debe a:

- a) A la abstracción de los conceptos matemáticos
- b) A la predisposición de los alumnos hacia la materia
- c) A las capacidades propias de los estudiantes
- d) A que los alumnos no encuentran la utilidad práctica de la matemática

Se sabe que el alto índice en reprobación que se da en el área de matemática se debe a diversos factores; por tal motivo nos permitimos plantear esta tercera afirmación para conocer a qué le atribuyen los docentes esta reprobación como principal causa.

4. La formación de los profesores de matemática es importante dado que:

- a) Permite conocer nuevas estrategias didácticas para implementarlas en clase
- b) Permite tener una rápida salida laboral
- c) Beneficia en el aprendizaje de nuevos métodos para el manejo de los grupos de alumnos.
- d) Ayuda a estar al tanto de las actualizaciones de la enseñanza de la matemática

Cómo se mencionó anteriormente, existe una problemática relacionada con la enseñanza de la matemática, lo cual conduce a preocuparse por la formación que tienen y siguen recibiendo los docentes; muchas veces no se sabe el motivo por el que es importante tener una buena preparación, es

por eso que con este grupo de afirmaciones se pretendía identificar la razón por la que los docentes deciden formarse mejor y en el área.

Las seis afirmaciones restantes se diseñan con base a las cuatro tendencias didácticas que propone Contreras (1998) y que se describieron anteriormente, éstas son Tradicional, Tecnológico, Espontaneísta e Investigativa.

Las categorías y subcategorías que se trato de rescatar corresponden a:

Respecto a la Metodología, nos interesaba mirar sus prácticas, así como sus objetivos.

En cuanto al Sentido de la asignatura, interesa cuál es la finalidad que le otorga el profesor a la asignatura.

Sobre la Concepción del aprendizaje que tiene el profesor, se pregunto sobre cuál es su concepción respecto al aprendizaje, cómo considera que se aprende y cuál es la forma de aprender.

También se pregunto acerca del papel que otorga al alumno, se trató de rescatar información al mirar la clave de la transferencia Enseñanza-Aprendizaje, es decir, en quien recae la mayor responsabilidad del aprendizaje, en el profesor o en el alumno. También importó conocer qué hace el alumno durante las clases.

En relación al papel que se considera debe tener el profesor en el aula, se cuestiono qué hace y cómo lo hace el profesor.

Y sobre la concepción del profesor respecto a la evaluación interesaba conocer cuáles eran sus criterios para evaluar el aprendizaje adquirido.

La aplicación de la encuesta a todos los profesores de primero al quinto año de la EPET Nro 2, se realizó a un total de 15 encuestados.

Observación no participante

Para la Observación de la clase, se invitó a colaborar a 3 profesores del plantel con mayor antigüedad en la escuela y además se consideró que estos cuenten con diferente formación inicial. La dinámica de observación de la clase consistió en observar 4 clases consecutivas a uno de los grupos que trabajan con los profesores y que ellos mismos eligieron. Cada clase tuvo una duración de 50 a 60 minutos. Cabe aclarar que no se lograba grabar toda la clase por cuestiones externas, por ejemplo, el profesor no

era puntual al iniciar sus clases o directamente no quería que se realice la grabación por considerar que ese lugar (el aula) es propiedad “privada”.

El objetivo de este procedimiento es contrastar y complementar los resultados obtenidos en la encuesta con lo que realmente sucede en las aulas. En esta etapa se limitó a mirar y tomar notas sin relacionarnos con los alumnos ni con los profesores, de esta manera lograr mantener la objetividad.

Durante los días de observación se empleó una hoja de registro que consideraba cinco categorías

Las categorías, subcategorías e indicadores referidos en este instrumento son los siguientes:

En la metodología, importó mirar el método empleado por el profesor.

En relación al sentido de la asignatura importó observar el tipo de interés que le da el docente a la asignatura, por ejemplo ¿qué enfatiza más? reglas, procedimientos o actitudes positivas; observamos también la orientación y finalidad que le da a la matemática escolar.

Respecto a la concepción del aprendizaje, nos interesó cómo el docente concibe el aprendizaje de los alumnos, los procesos que sigue, así como la forma y el tipo de agrupamiento que da para que los alumnos se apropien de algún concepto.

En cuanto al papel del alumno, pretendimos rescatar información principalmente de lo que hace el alumno dependiendo de las propuestas didácticas del profesor y su participación en éstas.

Por último y lo que no podía faltar era lo relacionado al papel del profesor, importando lo que hace y cómo lo hace.

Durante las observaciones, se utilizó la hoja de registro, para registrar lo que sucedía en la clase.

La entrevista

Este instrumento sirvió para complementar la observación no participante. La entrevista fue semi estructurada, ya que se utilizaron unas preguntas guía y otras fueron surgiendo durante el desarrollo de ésta. Se eligió este tipo de entrevista ya que se pretendía que a partir de las preguntas hechas al docente se expusiera y tocara puntos importantes, además importaba

saber que tan familiarizado estaba el entrevistado con el tema para indagar más acerca de ello y esto solo podía hacerse a partir de preguntas claves o guías.

La entrevista se hizo únicamente a los tres profesores que fueron observados y constó de 9 preguntas guía. Las conversaciones se registraron por medio digital, para posteriormente realizar un registro escrito de cada una de ellas. En este instrumento se rescatan las siguientes categorías con sus respectivas subcategorías:

- En relación con la metodología,
- Respecto a la categoría de concepción del aprendizaje,
- En cuanto al papel que le da el docente al alumno,
- Sobre la evaluación.

A continuación, se presentan las preguntas que se manejaron como guía durante la entrevista y en la tabla subsiguiente se relacionan con la categoría y subcategorías a las que refiere:

1. Explique cómo prepara su clase
2. ¿Plantea los objetivos en cada clase?, ¿Ha tenido que modificar estos objetivos? ¿Por qué?
3. ¿Hace algún esquema para llevar a cabo la clase?
4. ¿Podría describir o explicar de manera breve como elabora ese esquema ?
5. Del tiempo que lleva conociendo al grupo, ¿cuál es su percepción en cuanto a las habilidades o capacidades que este manifiesta hacia la matemática?
6. ¿Muestra el grupo interés por aprender matemática?
7. En la clase ¿Qué tipo de acciones plantea a los alumnos para aprender el contenido matemático?
8. ¿Qué es necesario, en la clase, para que los alumnos aprendan matemática?
9. De manera precisa ¿Cuál es su concepción de evaluación?

Resultados y Discusión

Uno de los momentos claves en la investigación etnográfica se refiere a la interpretación y análisis de la información, donde se lleva a cabo la revisión de la información recopilada con el propósito de descubrir el significado de cada evento; para ello se parte de lo estrictamente descriptivo hasta llegar a la explicación de la situación abordada, basándonos en los resultados de los instrumentos y procedimientos implementados.

A continuación, se presenta los resultados de la información reunida en esta investigación, organizándolos de la siguiente manera: Resultados de la encuesta, Observaciones de clase y la Entrevista, considerando a todos los profesores de la EPET Nro 2 de Posadas, en la encuesta mientras que en la observación y la entrevista únicamente participaron 3 profesores que conoceremos como Profesor A, Profesor B y Profesor C, cuyos datos generales y los resultados obtenidos se presentaran más adelante.

Posteriormente, se discutirá respecto a los puntos de encuentro y desencuentro entre los profesores, así como de las costumbres didácticas observadas en cada caso y la tendencia referida a los profesores participantes en el estudio.

Resultados de la encuesta

La encuesta pretendía recabar datos acerca de las creencias y pensamientos de los profesores, se distribuyó a todos los docentes de matemática de la EPET Nro.2, esto es, 15 encuestas de las cuales rescatamos casi la totalidad de las mismas.

Presentamos los resultados que reporta la encuesta organizados en tres bloques: el primero correspondiente a los datos generales de los profesores, el segundo relacionado con las concepciones respecto a la importancia de la matemática y el tercer bloque relacionado con los indicadores que ayudarán a la caracterización de la tendencia didáctica de cada profesor.

Datos generales de los profesores.

La población estudiada en su mayoría son docentes mujeres (60%). La edad de todos los docentes, incluyendo mujeres, oscila entre los 23 y 50 años. En cuanto a los años de servicio que tienen en el sistema, encontramos profesores que tienen 10 meses hasta aquellos que tienen más de 20 años.

La formación con la que cuenta el personal docente de esta escuela el 38% tienen carrera universitaria y el restante 62% son egresados del Instituto de Formación Docente de nivel terciario. Se ha determinado que ningún profesor cuenta con estudios de posgrado finalizado o en curso que esté relacionado con la disciplina.

Concepciones sobre la importancia de las matemáticas

En relación a las cuatro primeras afirmaciones se obtuvo que la mayoría de los docentes (75% aproximadamente) reconocen la importancia de la matemática en la sociedad, ya que da elementos que ayudan a transformar y mejorar la misma. sabemos también que a pesar de la importancia de la

matemática hay problemas relacionados con los altos índices de reprobación, al respecto poco menos de la mitad del total de los docentes encuestados (44%) opinan que esto se debe a la predisposición de los alumnos hacia la disciplina, aunque algunos (33% de los docentes) también creen que los alumnos no encuentran la utilidad práctica de esta ciencia, pero cabe aclarar que este último aspecto está directamente relacionado con el profesor, porque es él quien debe mostrar la funcionalidad de los conceptos.

En relación al profesor de matemática y su formación se llegó a que casi el 49% de los profesores creen que el docente juega un papel importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática dado a que ayuda a los alumnos a utilizar instrumentos para modelar y resolver cuestiones desconocidas, y además el 67% de los docentes considera que el profesor debe tener una buena formación porque así puede conocer las estrategias didácticas que implementará en clase y servirán para ayudar mejor a sus alumnos.

A continuación, se presenta en resumen los resultados más sobresalientes de las encuestas a los profesores:

En general reconocen la importancia de la formación de los profesores ya que para esto permite conocer nuevas estrategias didácticas; se cree que un profesor de matemática es el responsable de ayudar a los estudiantes a implementar instrumentos para modelar y resolver cuestiones desconocidas, por lo mismo el papel de la matemática en la sociedad es para dotar a las personas de elementos que ayuden a transformarla y mejorarla. Le atribuyen al porcentaje de no aprobación a la predisposición de los alumnos hacia la Matemática.

Tendencia didáctica

Al analizar las encuestas respecto a la Tendencia Didáctica se evidencia algunos rasgos interesantes que en resumen dice, pareciera que la mayoría de los docentes tienden a ser investigativos, o al menos consideran que esa tendencia corresponde a la formación de un buen docente; cabe aclarar que esos resultados fueron únicamente los obtenidos en las encuestas.

En particular, con los profesores observados se obtuvieron las siguientes tendencias en sus respectivas encuestas.

Al parecer los profesores conciben el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática bajo la tendencia investigativa, ya que por ejemplo, las

concepciones que señala sobre la enseñanza de la matemática son de manera constructiva y bajo los intereses de los alumnos, al profesor por su parte lo concibe como un sujeto el cual debe utilizar la investigación como mediador de los aprendizajes.

Después de la aplicación de la encuesta se invitó a estos tres profesores a colaborar en las observaciones de clases y en la entrevista, los resultados se presentan a continuación.

Observaciones de clase

Por medio de la observación no participante caracterizamos al profesor dependiendo de su práctica en el aula. Atendiendo a algunos de los indicadores determinados por Contreras (1998), los resultados obtenidos en esta fase del estudio se describen a continuación según cada categoría.

Profesor A. Las observaciones que se hicieron en la práctica de este profesor fueron durante el curso de Matemática. En las 4 clases de observación de la práctica del profesor se realizaron grabaciones y al analizar éstas junto con lo observado, se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación.

En las clases se pudo observar una costumbre didáctica que consiste en marcar una serie de ejercicios tipo, los alumnos las resuelven en grupos no definidos para luego proceder a revisarlos en la clase.

Concepción del aprendizaje: Los procesos deductivos son empleados en todas las clases, es decir, el profesor A acostumbra a comenzar con los resultados generales y a partir de ello, realizar una serie de ejercicios para ir llegando a resultados particulares.

Además, se pudo distinguir que el profesor le exige al alumno el acumulamiento de reglas y conceptos que se exponen en cada tema, con el simple hecho de que el profesor los presente.

Papel del alumno: En cuanto al papel que el profesor le otorga al alumno, se puede distinguir una actuación nula de los estudiantes en el diseño y planificación de la clase, es decir, el profesor A elabora su clase de acuerdo con lo acostumbrado sin tomar en cuenta las reacciones, respuestas o ideas de los estudiantes.

Profesor B. Las observaciones realizadas al profesor B se efectuaron durante la enseñanza de un curso de Matemática de segundo año.

Es decir, el profesor expone el contenido matemático, correspondiente apoyándose de una netbook. Los alumnos atienden, creen, copian e imitan los procesos mostrados por el profesor. La conducta de los alumnos hacia el profesor y hacia la asignatura es un tanto pasiva, por un lado, porque los alumnos esperan a que el profesor los incite a participar en la mayoría de las ocasiones, y por otro, porque las ocasiones en que se les estimula a participar son pocas. La orientación del contenido era de carácter informativo, es decir, el profesor mostraba el contenido que se esperaba que los alumnos aprendan, sin tener la intención de que dicho contenido influya significativamente en la formación de los alumnos.

Concepción del aprendizaje: La forma en que el profesor concibe al aprendizaje debe ser memorístico secuencial, pues pretendía que el contenido matemático se fuera organizando en el alumno, según la lógica estructural en que enseñaba.

Papel del alumno: Durante las exposiciones del profesor, el alumno se dedicaba a recoger toda la información que el profesor proporcionaba, por lo que la atención en la clase era excesiva. Posteriormente, en la resolución de los ejercicios se limita el reproducir el proceso enseñado por el profesor, sin cuestionarse sobre el fondo de este. La participación del alumno se daba al momento en que el profesor resuelve los ejemplos, haciendo comentarios, con sus compañeros o indirectamente al profesor, sobre el procedimiento a seguir para obtener el resultado.

Profesor C. Las observaciones que se hicieron en la práctica de este profesor fueron durante el curso de Matemáticas IV año.

Metodología: En casi todas las clases, el profesor C, llevaba una práctica tradicional, ya que la exposición magistral sobresalía ante todo y el docente usaba el libro de texto como único recurso para apoyarse durante la exposición. Después de que el alumno entendiera los ejemplos, el profesor procedía a marcar ejercicios, los cuales eran resueltos siempre de manera individual.

Papel del alumno: Como en el aula de clases se daba mayormente la exposición magistral, el papel principal del alumno era esforzarse por recoger en sus papeles todo aquello que proviene del profesor, por tal motivo la atención adquiere una excesiva relevancia. También resulta conveniente mencionar que aunque la manera de presentar los contenidos era siempre expositiva, el profesor trataba de explicarlos de diversas

formas, por lo tanto los alumnos confiaban siempre en lo que les decía el profesor, esto impedía que el alumno se cuestionara acerca del fondo del contenido.

Papel del Profesor: Se notó que el docente era un especialista en los contenidos que enseñaba, los cuales transmitía de manera expositiva y transfería verbalmente.

Entrevista

Como se mencionó anteriormente, por medio de la entrevista se rescatan las concepciones que tiene cada profesor sobre los indicadores, que corresponden a los objetivos de la clase, la aptitud y actitud necesaria en los alumnos para lograr el aprendizaje, la clave de la transferencia enseñanza-aprendizaje y al carácter de la evaluación, respectivamente.

Al realizar la entrevista considerando 4 de las categorías que propone Contreras, se trató de complementar los datos obtenidos en la encuesta y observación, se presenta un breve resumen de lo conseguido a partir del análisis de los tres profesores.

Metodología: En cuanto a los objetivos, en la entrevista se pudo distinguir que los profesores, no los hace explícitos, sin embargo, se percibe un enfoque tradicional en el sentido de que se apegan a los objetivos establecidos en el programa. Estos objetivos son por tema y de carácter terminal, aunque los profesores entiendan que los objetivos pueden modificarse.

Ya que no elabora objetivos propios de clase, esto nos habla de que el profesor no dirige su atención sobre lo sé qué espera que los estudiantes logren en cada clase, sino sobre lo que se debe cumplir del programa a lo largo del año.

Concepciones del aprendizaje: Estos profesores identifica como factores que impiden el aprendizaje, y por tanto necesariamente se debe modificar el programa, a la falta de práctica, la falta de costumbre y al grupo mismo.

Papel del alumno: Lo necesario para la transferencia de enseñanza-aprendizaje en el aula, es necesario que los alumnos lean las definiciones dadas en la clase y así poder comprenderlas.

Conclusiones

El objeto de estudio fue caracterizar las prácticas de enseñanza de la matemática en la escuela secundaria y la unidad de análisis estará conformada específicamente por tales prácticas en una escuela secundaria. Para ello se tomo como referente teórico la propuesta de Contreras quien nos plantea una serie de indicadores para la determinación de la tendencia didáctica en algunas de las siguientes: Tradicional, Tecnológica, Espontaneísta e Investigativa.

Contreras no hace diferencia entre creencias y concepciones, sin embargo, la información obtenida nos refleja tal diferencia y que además ésta puede ser rescatada a través de diferentes instrumentos.

Bajo el análisis de los resultados obtenidos en el proceso, se obtiene que las concepciones de los profesores de matemática manifiesten una tendencia investigativa, aunque la práctica lo contradice al observarse una tendencia tradicional. De donde interpretamos que las concepciones han evolucionado en tanto que no se encuentran en lo tradicional, sino que gracias a diversos factores como la experiencia, los cursos de actualización, entre otros, estas concepciones se dirigen hacia la tendencia investigativa.

Se reconoce que gracias a los cursos de actualización algunos de los profesores modifican sus prácticas, sin embargo, para la gran mayoría, sus creencias no los dejan actuar de acuerdo a sus concepciones. Entonces, ¿hasta qué punto se debe llegar en estos cursos para modificar estas creencias?, de manera más general, ¿cuáles serían esos factores que logran modificar las creencias de los profesores?

No importa la formación inicial, los profesores tienden a superponer sus creencias por encima de sus concepciones, por tanto, dichas creencias caracterizan la práctica docente.

Particularmente la encuesta nos reporta las concepciones de los profesores en tanto a la matemática misma y a la forma en cómo se debe enseñar, aspectos que evidencian un conocimiento respecto al quehacer docente pero que sin embargo, no necesariamente es llevado a la práctica. Ya que como se puede observar a través de las observaciones de clase y la entrevista realizada a algunos profesores, muestran sus creencias indistintamente del conocimiento del nuevo rol docente.

Referencias

- Aguilar, A., Cruz, M. (2003). Manifestación y reestructuración de las creencias acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en la formación del profesorado. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 16(2), 662-668.
- Castañeda, A. (1996). Formación de un discurso escolar: El caso del máximo de una función en la obra de L'Hospital y María G. Agnesi. *Revista Latinoamericana de Educación en Matemática Educativa*, Julio, 9 (002), pp. 253-265.
- Contreras, L. (1998). Marco Teórico sobre concepciones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Capítulo 2.
- Contreras, L. (1998). Resolución de problemas. Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Huelva. España.
- Contreras, L., Carrillo, J. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza. *Educación Matemática*, 17(3), 79-92.
- Cordero, F. Flores, R. (2007). El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar.
- Un estudio socioepistemológico en el nivel básico a través de los libros de texto. *Revista Latinoamericana de Educación en Matemática Educativa*, Marzo, 10 (001), pp. 7-38.
- García, E. (2006). Una caracterización de la cultura didáctica al interior del aula de cálculo. Factor reflexivo del quehacer docente en los estilos de aprendizaje. UADY. Tesis de Licenciatura no publicada.
- García, L., Azcárate, C., Moreno, M., (2006). Creencias, concepciones y conocimiento personal de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(1), 85-88.
- Guerrero, F., Sánchez, N., Lurduy, O. (2005). La práctica docente a partir del Modelo DECA y la teoría de las Situaciones Didácticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 19. Clame México, 598-603.
- Medina, M. (2005). Actitudes de los docentes de COBAY hacia el modelo constructivista. México.
- Pajares, M.F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*. 62(3), 307-332.
- Partido, M. (2003). Concepciones y estrategias didácticas sobre la lectura. Colección pedagógica universitaria, número 39. Enero-Junio, 2003.
- Zaldívar, D. (2006). Un estudio sobre elementos para el diseño de actividades didácticas en Cálculo. Tesis de Licenciatura no publicada, UADY, México, 7-10.