

Clases universitarias de matemática: configuraciones e implicancias educativas¹

M. Pochulu

Universidad Nacional de Villa María
Arturo Jauretche 1550 (5900)
Villa María, Provincia de Córdoba, Argentina

e-mail: mpochulu@arnet.com.ar

Recibido el 18 de mayo de 2007; Aceptado el 25 de junio de 2007.

Resumen

El presente trabajo se efectuó bajo una metodología cualitativa de investigación y tuvo por objetivo describir, analizar y categorizar las prácticas docentes de Matemática en la Universidad. El análisis estuvo centrado en dimensiones que surgieron del propio proceso de investigación, basadas en observaciones de clases y en los trabajos consultados, los cuales conforman la revisión bibliográfica. Las características exclusivas y particulares halladas en las clases de cada profesor permitieron la construcción de las diferentes configuraciones en las prácticas docentes de Matemática en la Universidad.

PALABRAS CLAVES: CONFIGURACIONES DE CLASES; CLASES UNIVERSITARIAS DE MATEMÁTICA; ESTILOS DOCENTES EN MATEMÁTICA; PRÁCTICAS DOCENTES DE MATEMÁTICA.

Abstract

The present work was carried out under a qualitative research methodology with the aim of describing, analysing and categorizing the teaching practice of mathematics at the University. The analysis made focus on dimensions that arose from the study itself. These dimensions were constructed on the basis of class observations and review of the corresponding literature. The particular and exclusive characteristics found in the classes of each teacher let us construct the different configurations in the mathematical teaching practices at the University level.

KEYWORDS: CLASS CONFIGURATIONS – MATHEMATICS UNIVERSITY CLASSES – TEACHING STYLES IN MATHEMATICS – TEACHING PRACTICES IN MATHEMATICS.

¹ Trabajo realizado sobre la base de la tesis presentada por el autor para optar al grado de Magíster en Docencia Universitaria, bajo la dirección de M. Villarreal y C. Esteley.

Introducción

La búsqueda de una pedagogía específica que permita un análisis y reflexión de las prácticas docentes, así como el desarrollo de estrategias variadas que favorezcan la construcción del conocimiento en los alumnos, se ha convertido desde hace tiempo en una efectiva necesidad de las instituciones educativas, y la Universidad no permanece ajena a ella.

Con frecuencia encontramos que las universidades suministran a sus alumnos, ya sea al final de un período lectivo o de una asignatura, encuestas destinadas a evaluar las prácticas docentes. Posiblemente la intencionalidad sea poder encontrar mejoras sobre las mismas que permitan redireccionarlas, o que se conviertan en el puntapié inicial de una anhelada reflexión y una toma de conciencia de las acciones que están llevando a cabo los profesores.

A su vez, también es habitual encontrar a los alumnos emitiendo juicios de valores y comentarios sobre una cátedra, o sobre algún docente en especial, ofreciendo un sinnúmero de indicaciones para “pasar” la materia, y detallando todas las exigencias que tiene el profesor. Por supuesto, si el espacio curricular se encuentra a cargo de varios profesores, sobrarán las recomendaciones para que alguien se inscriba en aquel o tal turno, en la comisión de la mañana o con el profesor de la tarde.

Si escuchamos atentamente a los alumnos en estos espacios de análisis y críticas, podemos constatar que pueden definir y caracterizar, desde su subjetividad, de manera general las clases de cualquiera de sus docentes, determinar cuánto “saben” de la materia, lo fácil o difícil que la hacen, la calidad de los ejemplos que brindan, la manera complicada o simple que tienen de explicar las cosas. A toda característica que podamos imaginar, con seguridad le han de encontrar una calificación. Ahora bien, esta situación nos lleva a preguntarnos: ¿Cuáles son las características distintivas que presentan actualmente las prácticas docentes de Matemática en la Universidad?

Por otra parte, debemos tener en cuenta que en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática nos encontramos con una gran variedad de dificultades. Posiblemente algunos docentes universitarios son conscientes de estas dificultades, ya sea porque se lo manifiestan año tras año indirectamente los alumnos, por conversaciones con los colegas, por lecturas realizadas en bibliografías especializadas u otras formas de acceso al conocimiento. Otros, en cambio, simplemente ignoran, consciente o inconscientemente, todos los obstáculos y siguen desarrollando sus clases como si nada ocurriera a su alrededor.

No obstante, ignorando o siendo consciente de todo tipo de dificultades, cada profesor, como expresa Antelo (1999) tiene una forma de “pasar” los contenidos, los conocimientos y las destrezas, y tiene estrategias de enseñanza que se hallan teñidas por criterios, opiniones, valoraciones, ideas y creencias, que de alguna manera configuran el currículum y contribuyen, en alguna medida, en la construcción del conocimiento en los alumnos. Esta situación nos sugiere un nuevo interrogante: ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza que privilegian los profesores universitarios de Matemática?

Por último, así como los alumnos logran caracterizar las clases de sus docentes bajo apreciaciones personales, haciéndolas únicas y creando tipologías que se transmiten de estudiantes a estudiantes, como un referente a tener en cuenta, nos preguntamos: ¿Cuáles son las configuraciones de clases que se pueden reconocer en las prácticas docentes de Matemática en la Universidad, y qué características tienen?

Cabe aclarar que concebimos a una configuración de clase como la disposición, la distribución, la organización y el tratamiento que efectúa el profesor de las distintas instancias y momentos que componen una práctica docente que le otorgan características particulares y distinguibles de las demás.

Ahora bien, para efectuar una caracterización y un reconocimiento de las configuraciones en las prácticas docentes de Matemática en la Universidad, hemos considerado como contexto particular las prácticas docentes de Matemática que se desarrollan en las carreras de Ciencias Económicas¹ de la Universidad Nacional de Villa María (UNVM). Nuestro interés estuvo centrado desde un principio en las carreras de Ciencias Económicas por varias razones, donde las más relevantes son las que enumeramos a continuación:

- Entre cuatrocientos y quinientos alumnos escogen estas carreras en la UNVM, por lo que resultan las únicas dentro de la institución con características de “cursado masivo”, lo cual es clásico en la mayoría de nuestras universidades nacionales.
- El interés de los estudiantes de las carreras de Ciencias Económicas generalmente no está centrado exclusivamente en la Matemática, ni han elegido estas carreras por afinidad o predisposición hacia la misma, por lo cual encontramos alumnos que pueden sentirse cómodos y a gusto con esta ciencia y otros que pueden sentir rechazo y resquemores.
- Los alumnos son distribuidos aleatoriamente en cinco comisiones a cargo de cinco docentes, con cursados simultáneos, lo que da lugar a que se puedan producir las situaciones que describíamos cuando formulábamos nuestro

problema de investigación, respecto a las opiniones que tienen los estudiantes sobre las prácticas docentes de sus profesores, como por ejemplo: "Y, te explica bien, vos le preguntás al profe y explica, y lo malo que por ahí va muy rápido", "Se notó que sabe un montón, pero es como que no sabe llegar", "Me habían dicho que daba pausado", "Me parece que hay métodos más fáciles para sacar o llegar a lo que quiere explicar" o "Me pareció como medio cerrado, o sea, cuando uno pide otra forma de explicar porque no entiende, te tienen que explicar supuestamente de otra manera".

- Los cinco profesores a cargo de estas comisiones trabajan coordinadamente, es decir, el conjunto de acuerdos y criterios que orientan las decisiones que deberán tomar los docentes en torno a qué, cuándo y cómo enseñar y evaluar, y actuar en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se halla consensuado por el equipo docente y dirigido por uno de ellos, quien se constituye en el coordinador de asignatura.

Sobre el diseño metodológico

El diseño metodológico de toda la investigación se basó en la observación, el análisis y la interpretación de las prácticas docentes de cinco profesores que desarrollaron sus actividades en el espacio curricular asignado a la cátedra de Álgebra, del primer año de las carreras de Ciencias Económicas de la UNVM. Las observaciones de clases se realizaron durante el segundo cuatrimestre del año lectivo 2001. En consecuencia, el trabajo fue desarrollado como un estudio de caso y la investigación asumió las siguientes características:

- *Interpretativa*, ya que se tuvo en cuenta el sentido de las acciones de los sujetos.
- *Cualitativa*, puesto que el objeto de estudio no fue algo que se pudiera observar y cuantificar.
- *Hermenéutica*, dado que se hicieron interpretaciones de las interpretaciones que hacían los sujetos investigados (por ejemplo, lo que decían los alumnos sobre las acciones de sus profesores).
- *Exploratoria*, en tanto se pretendió recoger y analizar información que pudiera servir para orientar futuras investigaciones.
- *Descriptiva*, pues se generaron informes narrativos a partir de la investigación de campo realizada.
- *De campo*, debido a que se realizó mayoritariamente en el lugar de trabajo de los sujetos investigados.

- *Etnográfica*, en el sentido de que se pretendió comprender los acontecimientos tal y como los interpretan los sujetos investigados, mediante una inmersión en su pensamiento y en su práctica, evitando en la medida de lo posible alterar la realidad estudiada. A su vez, la información también se obtuvo en el lugar de trabajo de los sujetos investigados.

Para realizar el análisis de las prácticas docentes de Matemática en la Universidad, seguimos los procedimientos de investigación que a continuación exponemos:

Filmaciones de clases: La decisión de realizar la filmación de las prácticas docentes deviene del hecho que permite registrar discurso y "clima" de la clase; esto es, la participación de los alumnos, las disposiciones del docente (gestos, tonos de voz, entre otros) y todos aquellos aspectos que difícilmente se hubiesen podido plasmar en grabaciones de audio o en registros textuales. Además, la videograbación admite la reconstrucción de la clase en más de una oportunidad y permite compartir criterios de análisis y observaciones con otros miembros de la comunidad educativa y científica.

Destacamos que las comisiones de Álgebra desarrollaban sus clases en forma simultánea, tres por la mañana y dos por la tarde, impidiendo la presencia del mismo observador en cada una de ellas. Si bien se contó con total apoyo y predisposición de los cinco profesores a cargo, se intentó, asimismo, evitar interrupciones y alterar el desarrollo normal de la práctica docente, por lo que se dispuso una cámara en cada aula sin la presencia de observador alguno.

Se efectuó la filmación de las cuatro clases que demandó el desarrollo del tema "Sistemas Lineales". El tiempo asignado a la unidad fue estipulado por el coordinador de la cátedra, luego de llegar a un consenso con los demás profesores a cargo de las comisiones. También se filmó una quinta clase por cada docente, cuyo eje central fue la revisión general de los temas para la evaluación parcial, donde no sólo se consideró la unidad correspondiente a "Sistemas Lineales", sino también, a "Ecuaciones Diferenciales".

Análisis documental: Dado que los contenidos de Álgebra fueron estipulados por el coordinador de cátedra, hemos considerado apropiado tener en cuenta en nuestra investigación el programa de la asignatura que se manejaba internamente entre los docentes y al que no tenían acceso los alumnos. Allí se establecían las pautas metodológicas a tener en cuenta para el desarrollo de la materia, los tiempos

² Corresponde a las carreras de: Contador Público, Licenciatura en Economía y Licenciatura en Administración.

asignados a cada tema y las recomendaciones generales para el accionar docente.

Además, hemos considerado las planillas de regularidad que completó cada profesor en el sistema académico de la Universidad. En ellas se contemplaba el número de alumnos asignado a cada comisión, las calificaciones obtenidas en las evaluaciones parciales y recuperatorios de la asignatura, como así también la condición final alcanzada por cada estudiante (regular o libre).

Entrevistas con alumnos: Para contrastar las características distintivas que hallamos en las prácticas docentes de Matemática en la Universidad con las opiniones de los estudiantes, realizamos entrevistas no estructuradas con tres alumnos, elegidos aleatoriamente, de cada comisión de trabajo. Como ejes centrales de la entrevista se consultaron a los alumnos sobre las características que más valoraban en las prácticas docentes de su profesor de Matemática, la participación que tenían en el desarrollo de las clases y las dificultades que les ofrecía la asignatura.

Análisis de las prácticas docentes: Distinguimos en esta etapa dos grandes fases, que dieron lugar a dos niveles de análisis:

- Descripción y análisis de las características distintivas de las prácticas docentes de cada profesor observado.
- Determinación de estrategias de enseñanza y configuraciones de clases que se pueden reconocer en las prácticas docentes de Matemática en la Universidad.

Los pasos que seguimos en el primer nivel de análisis (primera fase) fueron los siguientes:

- Observar los videos de las filmaciones correspondientes a cada docente.
- Señalar características que aparecen con frecuencia.
- Observar nuevamente los videos para constatar presencia, frecuencia y regularidad de dichas características.
- Construir las dimensiones de análisis a partir de nuestras observaciones y lecturas previas.
- Seleccionar y transcribir fragmentos o episodios que ejemplificaran tales dimensiones.
- Constatar algunas características de las prácticas docentes con la opinión vertida por los alumnos en las entrevistas.

Para la segunda fase, que dio lugar al segundo nivel de análisis, fuimos creando convergencias entre los diferentes aspectos que conformaron las dimensiones de análisis, tratando de encontrar las características comunes que se presentaban entre las prácticas de los docentes. Enfocamos nuestra atención en las estrategias de enseñanza que privilegiaron los profesores para el desarrollo de sus clases, y la disposición, la distribución, la organización y el tratamiento que efectuaron de las distintas instancias y momentos que componían las clases.

Finalmente, las características exclusivas y particulares halladas en las clases de cada profesor permitieron la construcción de las diferentes configuraciones en las prácticas docentes de Matemática en la Universidad. También efectuamos una correlación entre las configuraciones detectadas y los resultados de las evaluaciones parciales en el tema que nos ocupa: "Sistemas Lineales" para complementar nuestro análisis.

Resultados

Haremos la presentación de los resultados teniendo en cuenta las dimensiones de análisis que nos propusimos para el estudio. Para ello, efectuaremos una breve síntesis de cada una de ellas, tratando de encontrar los puntos que tienen en común y aquellas características que las hacen diferentes unas de otras.

Manifestaciones instruccionales: De nuestro trabajo se desprende que los profesores de Matemática no desarrollan las clases de la misma forma, a pesar de existir una planificación de la asignatura que sirve de referente y guía. En consecuencia, la igualdad de contenidos en una planificación no garantiza la existencia de clases idénticas de Matemática en la Universidad, y podemos tener una variedad de ellas respecto a la distribución de tiempo que hace el profesor entre los contenidos conceptuales y procedimentales. Así, se tuvieron clases fuertemente centradas en uno u otro contenido y clases que equilibraron el tiempo destinado a ellos, o clases donde se realizaron constantemente revisiones conceptuales y clases que no contaron con estos repasos. El único elemento común hallado en este punto se encuentra en que los profesores alternaron en su presentación los contenidos conceptuales con los procedimentales.

Por otro lado, hacemos notar que en la planificación entregada por el coordinador de Álgebra a los integrantes del equipo docente se habían establecido para cada subtema los criterios metodológicos que se debían seguir. A pesar del detalle minucioso de indicaciones, sólo dos de los profesores abordaron con ese enfoque cada subtema. De todos modos, ninguno de los profesores, salvo el propio coordinador, siguió

taxativamente las recomendaciones metodológicas que allí se planteaban.

Esta forma disímil de trabajo de los docentes, a pesar de contar con una planificación común que articulaba sus prácticas y recomendaciones metodológicas para abordar los contenidos, puede entenderse y explicarse si tenemos en cuenta que cada profesor estructura un grupo de concepciones, valores e ideologías con respecto a los elementos más relevantes que entran en juego en su ejercicio profesional –definido como el “sistema de creencias” por Ernest (1989)– que se relacionan con las concepciones que él tiene acerca de la naturaleza del conocimiento matemático y sobre los objetivos que debe perseguir la educación matemática, las que determinan que se adopte un modelo particular de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática.

De todas maneras, analizando el modo en que trabajó cada uno de los profesores en las clases, se evidenció, a nuestro juicio, que los objetivos propuestos para la asignatura no fueron totalmente consensuados entre los docentes del equipo, sino más bien establecidos por el coordinador de cátedra.

Además, de nuestras observaciones se desprende que los profesores no explicitan a sus alumnos un plan de clase que trascienda la mera enumeración de los contenidos conceptuales y procedimentales que han de ser abordados a lo largo de la clase o en sucesivos encuentros, como así tampoco explicaciones que aludan a la importancia que se le asigna a cada contenido dentro de la unidad. Al respecto, Skovsmose (1999) resume convincentemente la concepción que tenemos sobre esta situación, pues expresa:

En la educación matemática tradicional las intenciones raras veces se comparten. Las negociaciones se cortan con frases como “hoy vamos a aprender sobre...”. Las posibles intenciones que se esconden detrás de las series de comandos educativos no son comprensibles. De alguna manera, se deja al estudiante como un soldado en una trinchera en el frente de batalla sin saber su posición ni el próximo movimiento del ejército. El soldado no tiene posibilidad de hacerse una imagen de la situación estratégica. Si comienza a librar su propia batalla con base en su interpretación de la situación, probablemente ésta no tenga sentido en conexión con la situación estratégica global. El soldado no puede actuar sólo siguiendo órdenes. No obstante, puede desarrollar su propia interpretación de su situación personal. Puede desarrollar sus propias intenciones, como mantenerse en la mejor condición física posible tratando de conseguir una mejor ración de comida, mejorando su habilidad para jugar ajedrez, etc. (p. 208–209).

Debemos tener en cuenta que el profesor tiene ideas y planes que no necesariamente coinciden con las interpretaciones que hacen los estudiantes de ellas, pues son moldeadas sobre la base de sus propias percepciones. En consecuencia, creemos que indicar la relevancia que tiene cada tema, en el marco de la unidad didáctica o de la propia asignatura, permitiría a los alumnos tomar conciencia de los puntos en los que es necesario centrar la atención a la hora de efectuar el estudio. Hay que recordar que es habitual encontrar estudiantes que sin tener dificultades en el aprendizaje, descartan temas relevantes de una unidad porque no advirtieron la importancia que tenían, o la que implícitamente les asignó el profesor.

En lo que respecta a la presentación de contenidos conceptuales y procedimentales, hallamos que la misma deviene fundamentalmente de dos caminos. Por un lado, trabajando con los contenidos procedimentales de la asignatura se van desprendiendo los contenidos conceptuales, y por el otro, exponiendo los contenidos conceptuales como un conjunto de verdades y reglas impuestas para posteriormente arribar a los contenidos procedimentales. De la misma forma observamos que, si se elige el camino que va de los contenidos procedimentales a los conceptuales, los profesores inducen a los alumnos a participar, lo que no necesariamente ocurre así cuando el proceso es inverso, es decir, cuando se transita desde los contenidos conceptuales a los procedimentales, en el que prevalece la exposición del docente como un mero proceso de transmisión de información.

También encontramos que en ciertas exposiciones se incorpora el lenguaje matemático y la terminología específica después de haberse trabajado algún proceso o práctica de la asignatura, haciéndose previamente un uso intensivo de metáforas, analogías y contraejemplos. En otras clases, en tanto, advertimos que se introduce en primera instancia un lenguaje específico y muy formal que permite referirse en todo momento a los objetos matemáticos.

Si bien el lenguaje y la terminología específica en Matemática son indispensables para transmitir las ideas sobre este campo del saber y para establecer la comunicación entre el profesor y los estudiantes, como así también entre los mismos estudiantes y el conocimiento matemático, creemos que existen diferentes modos para hacerlo conocer y comprender, por lo que coincidimos con Gómez (1995) cuando indica que el lenguaje es una de las razones por las cuales los estudiantes dicen que no entienden cuando se enfrentan a un texto o discurso matemático, y considera, además, que está en el docente hacer que esta dificultad se disipe.

Percibimos que algunos profesores han puesto en contacto a los alumnos con el saber disciplinar a través de ejemplos y situaciones concretas, las que a veces

eran relativas al campo profesional de una carrera de Ciencias Económicas, y se han llevado a cabo profundos y enriquecedores análisis de contenidos, donde los estudiantes han sido partícipes del proceso y, en otros casos, se han limitado a escuchar y tomar notas.

No obstante, hallamos exposiciones de contenidos en los que el profesor prescinde de las reflexiones y los análisis que ellos implican, en tanto se le ha dado importancia al uso de reglas, procedimientos, algoritmos, métodos propios de la disciplina o al desarrollo de las destrezas básicas, provocando posiblemente que la Matemática se perciba como un conjunto de rutinas y mecanizaciones que indefectiblemente deben ser aprendidas y aplicadas.

Por último, también notamos que las prácticas docentes de Matemática en la Universidad se caracterizan por alentar a los alumnos a que registren en sus carpetas las definiciones, propiedades, teoremas y todo contenido conceptual o procedimental que ha sido abordado por el profesor. Estas instancias devienen de escrituras que el profesor efectúa en la pizarra, las cuales se presentaron de manera organizada y con suma prolijidad, con subrayados de títulos y subtítulos, ejemplificaciones y aclaraciones pertinentes al tema, o a través de minuciosos y pausados dictados de los contenidos involucrados.

Cabe aclarar que esta última situación no conduce necesariamente a la práctica, tan necesaria en el ámbito universitario, de que los alumnos estudien y consulten los libros de textos recomendados para la asignatura, ni tampoco hemos encontrado expresiones del discurso docente que estén alentando a los alumnos en este sentido. Debe tenerse en cuenta que el profesor escribe en la pizarra generalmente algunas expresiones matemáticas y contenidos fundamentales –lo que es lógico dado que no es la única forma de comunicación que está teniendo con los estudiantes– y éstos escriben normalmente sólo lo que encuentran en la pizarra. Cuando van a repasar o estudiar de sus apuntes, se hallan con una lista de conceptos y algoritmos que muchas veces resultan insuficientes para llegar a una total comprensión del tema o a la resolución de ciertos ejercicios y problemas, en tanto no están totalmente explícitas las estrategias y las relaciones entre los contenidos que son pertinentes al caso.

La resolución de situaciones problemáticas: Encontramos que no todos los profesores resolvieron problemas relativos a la unidad didáctica en cuestión, siendo que estaba estipulado en uno de los objetivos generales de la planificación de Álgebra. Los acercamientos que tuvieron a ellos se realizaron desde dos caminos distintos: planteándolos como un vehículo que permitiera lograr algunas metas como motivación, justificación o iniciar el estudio de

determinado contenido matemático, o trabajándolos para aplicar los contenidos estudiados.

Analizando las instancias en las cuales los profesores resolvían situaciones problemáticas, advertimos que la mayoría de ellos ponen en juego distintas fases que pueden ir desde la comprensión y el entendimiento del problema hasta la mirada retrospectiva del mismo. No obstante, no todos llevan a cabo el análisis y la reflexión de la solución del problema y del camino transitado para llegar a la solución, las formas alternativas de resolución o las posibles generalizaciones del mismo. También percibimos que la participación del grupo de alumnos en la resolución de las situaciones problemáticas estuvo presente en las prácticas docentes de los profesores que llevaron a cabo todas las fases para resolver un problema, no así en las clases de los profesores que dejaron incompletas estas instancias.

A su vez, nos llamó la atención que algunos profesores exigieran a los estudiantes lo que precisamente no hacían en sus clases (mirada retrospectiva de un problema, por ejemplo). Podemos notar aquí la aparición de un fenómeno clásico interesante, pues aparecen cuestiones que sin ser objeto de enseñanza, como la resolución de problemas, pasan posteriormente a ser objeto de evaluación.

La interrogación didáctica: Al efectuar una caracterización de la interrogación didáctica llevada a cabo por los profesores de Matemática en la Universidad, podemos decir que es posible insertarlas en dos grandes categorías. Por un lado se encuentran clases mediadas por preguntas que estimulan y favorecen el aprendizaje, la verbalización y la comprensión de los contenidos, aunque algunas con una clara intencionalidad de hacer partícipes a los alumnos del proceso, y otras en las que se desarrolla una especie de “monólogo teatral”, como lo define Silva (1993), donde las preguntas son respondidas casi con exclusividad por el docente, puesto que se brindan espacios muy breves de espera que no dan tiempo para que los estudiantes reaccionen y respondan, o sólo lo hace un reducido número de ellos.

Por el otro lado, hallamos clases donde existen escasas interrogaciones por parte de los profesores, las que se circunscriben a preguntas que exigen recordar conocimientos previamente adquiridos y resolver operaciones aritméticas o procedimientos sencillos, las que habitualmente son respondidas y valoradas positivamente por los docentes. A su vez, en estas clases, los análisis y las relaciones entre contenidos son efectuados únicamente por el docente, formulando algunas preguntas que tienden a darle continuidad y coherencia al discurso.

Sobre esta última situación, pensamos que se está poniendo al estudiante en una actitud netamente pasiva, donde su única preocupación se circunscribe a entender lo que está escuchando y eventualmente tomar notas o preguntar si no comprendió alguna parte de la exposición. Por consiguiente, el medio no estaría favoreciendo para que el alumno se cuestione si está comprendiendo y mucho menos si está aprendiendo. En consecuencia, si pretendemos que el estudiante sea capaz de comprender y retener la estructura general de cada proceso o desarrollo matemático, no resulta suficiente que sólo sea un espectador, por lo que sería necesario propiciar instancias que favorezcan el desarrollo de esas capacidades y en ese sentido la interrogación didáctica cumple un papel fundamental.

De todos modos, hallamos algunas prácticas docentes con clara intención de promover una enseñanza basada en el pensamiento superior de los alumnos, en tanto se manipularon información e ideas que lograron transformar y descubrir nuevos significados del conocimiento matemático. Asimismo, han evidenciado formas coloquiales a través de preguntas que dieron fuerzas a algunas ideas, se expusieron distintos puntos de vista y se mostraron cuestiones o temas sobre los que se carecía de buenas justificaciones.

Creemos que esta manera de acercarse al conocimiento matemático llevaría a mostrar a la Matemática como una ciencia dinámica y susceptible de cambios, y lograría favorecer el cuestionamiento en los alumnos de los conceptos abordados, al mismo tiempo que promulgaría la adquisición de aprendizajes más significativos. Sin embargo, es importante destacar que generalmente estas condiciones no son las que los alumnos indicaron preferir en las clases de Matemática, más si consideramos que muchos de ellos se muestran renuentes hacia la disciplina o fueron formados en su preparación previa bajo un modelo de enseñanza y aprendizaje muy diferente. *Características de las prácticas docentes de Matemática en la Universidad:* Hemos encontrado un conjunto de rasgos que han sido comunes en la mayoría de las clases observadas, lo que nos permite tener una primera aproximación a las características distintivas que presentan las prácticas docentes de Matemática en el contexto de nuestro estudio, las cuales son:

- Los desarrollos y las exposiciones están centrados principalmente en los contenidos conceptuales, los que son alternados en su presentación con los contenidos procedimentales.
- Se explicitan planes de clases que generalmente sólo invocan contenidos conceptuales y procedimentales a ser abordados.

- Las clases están centradas en la actividad del docente, limitando a los alumnos, casi con exclusividad, a escuchar y copiar.

- El profesor induce a los alumnos a que registren definiciones, propiedades, teoremas y todo contenido conceptual y procedimental que fue abordado en la clase.

- La resolución de ejercicios o situaciones problemáticas que demandan nuevos procedimientos, métodos, reglas o algoritmos, es presentada en primera instancia por el docente como un modelo a seguir por los alumnos.

- Los registros textuales realizados por los profesores en la pizarra se caracterizan por presentarse de manera organizada y con prolijidad, con ejemplificaciones del tema y las aclaraciones pertinentes al mismo.

- La resolución de problemas no es tomada como una estrategia de enseñanza, sino como vehículo para lograr algunas metas curriculares como motivación, justificación o práctica.

- La participación de los alumnos en las clases, cuando existe, se limita a dar respuestas a las preguntas que formula el profesor. Eventualmente los estudiantes realizan interrogantes cuya intencionalidad es la de confirmar información expuesta o demandar una nueva explicación.

Al mismo tiempo, encontramos otras características distintivas que podríamos agrupar en dos grandes categorías: Por un lado tenemos las que conservan rasgos que han sido relacionados en trabajos de investigación como los de Carvalho (1989), Silva (1993) y Roulet (1998), con una concepción "tradicional" o "clásica" de la enseñanza de la Matemática y, por el otro, las que presentan particularidades que las alejan de esta concepción y son situadas en una postura menos tradicional. Dentro de la categoría vinculada con una concepción más tradicional de la enseñanza de la Matemática, se tienen clases en las cuales:

- No se realizan revisiones generales de conceptos que resulten relevantes para los estudiantes.

- Se exponen definiciones, conceptos, propiedades y teoremas antes de abordar los contenidos procedimentales de la asignatura.

- Las explicaciones aportadas por el docente se centran en mostrar la manera correcta de llevar a cabo las reglas y procedimientos que le son propios al tema que está desarrollando.

- Las ejemplificaciones brindadas se circunscriben fundamentalmente al entorno abstracto de la Matemática.

- Se emplea en todo momento sólo un lenguaje preciso y formal de la Matemática para hacer referencia a los entes o los objetos considerados.

- Las exposiciones de contenidos se realizan bajo esquemas que guardan cierta similitud con el orden de presentación y tratamiento que tienen algunos textos de Matemática.

- Los análisis, las reflexiones y las interrelaciones entre contenidos son llevados a cabo por el docente, sin mediar demasiado la participación de los alumnos.

- Se desarrollan clases dejando traslucir que la Matemática es un conjunto de verdades, reglas y procedimientos que incuestionablemente deben ser aprendidos y aplicados.

- La resolución de problemas es llevada a cabo por el profesor, prescindiendo de una participación activa de los alumnos y, a veces, de un análisis retrospectivo.

- Las preguntas que formula el profesor en la clase apuntan habitualmente a darle continuidad y coherencia al discurso docente, o a resaltar información relevante sobre el tema en cuestión.

- Las solicitudes realizadas a los alumnos procuran rescatar información factual, resolver operaciones aritméticas o realizar análisis sencillos. En contrapartida, hallamos clases en las cuales:

- Los conceptos, las propiedades, los teoremas y los marcos conceptuales que se abordan, se desprenden como una consecuencia de análisis, discusiones y reflexiones que se realizan en torno a los contenidos procedimentales previamente abordados.

- Se realizan exposiciones y explicaciones con enriquecedores análisis y relaciones entre los contenidos conceptuales y procedimentales de la asignatura.

- Las explicaciones aportadas por el docente apuntan al uso de la imaginación, visualización con recurso a lo geométrico, pensamiento crítico y creatividad.

- Los alumnos entran en contacto con el saber disciplinar a través de ejemplos y situaciones concretas, algunas de ellas relativas al campo profesional de la carrera que cursan.

- Los docentes resuelven situaciones problemáticas con la participación del grupo de

estudiantes, en las que se ponen en juego todas las fases de resolución de problemas propuestas por Pólya (1957).

- Se formulan preguntas e interrogantes que intentan favorecer el aprendizaje, la verbalización y la comprensión de los contenidos, en tanto se refuerzan las ideas expuestas, se exponen distintos puntos de vista y se muestran cuestiones o temas sobre los que se carecía de buenas justificaciones.

Por último, cabe aclarar que la caracterización realizada tiene sentido en el contexto en el que las prácticas se sucedieron, esto es, en el espacio curricular de Álgebra de las carreras de Ciencias Económicas de la UNVM.

Configuraciones de clases de Matemática en la Universidad: La búsqueda de las estrategias de enseñanza, que a nuestro juicio privilegia el profesor, nos llevó a reconocer que la persistencia que tienen las mismas en las diferentes clases, logran caracterizar la práctica docente y le otorgan una configuración particular, distinguible de las que muestran los demás profesores. Reconocimos cuatro configuraciones entre las prácticas docentes de Matemática observadas en la Universidad, que están en correspondencia con las estrategias privilegiadas por los profesores, y que presentamos a continuación.

Configuración de clase centrada en la participación: Definimos de esta manera a las prácticas docentes de Matemática en las que existe una clara evidencia por parte del profesor de propiciar espacios de análisis, reflexión y discusión con los estudiantes, estimulando y valorizando al mismo tiempo las preguntas que ellos formulan y fomentando la expresión y comunicación del alumno en sus propios términos. A su vez, el discurso docente se construye a partir de un torbellino de interrogantes con la intención de que los estudiantes relacionen contenidos, efectúen reflexiones originales, piensen en términos críticos, identifiquen razones y motivos, establezcan deducciones, creen planes, propuestas y métodos, entre otras acciones, y efectivamente participen del proceso educativo.

Configuración de clase centrada en las múltiples conexiones entre contenidos: Definimos así a las prácticas docentes de Matemática cuyos desarrollos se hallan orientados al análisis conceptual de los entes u objetos matemáticos en cuestión, llegándose a presentar los conocimientos por medio de una compleja red de interrelaciones entre lo conceptual y procedimental.

En estas clases, el profesor organiza estrategias cuyo desarrollo conduce al logro de una meta, se toma conciencia del grado en que la meta está siendo lograda, se modifican planes o estrategias implementadas cuando no están resultando efectivas, se utiliza de manera espontánea el

conocimiento previamente construido, y finalmente se accede a la información relevante o pertinente que requiere la meta por medio de múltiples conexiones entre los contenidos abordados. Estas instancias conducen al docente a relacionar y vincular toda la información que posee al respecto, realizando profundas reflexiones, meticolosos análisis y organizando los contenidos en redes conceptuales coherentes.

Configuración de clase centrada en la ejemplificación: De esta forma designamos a las prácticas docentes de Matemática en las que se introducen los contenidos conceptuales por medio de ejemplificaciones múltiples, en las cuales se llega a los conceptos y definiciones a partir de ejemplos particulares y concretos, con una considerable valoración de los procedimientos y la mecanización de rutinas propias de la Matemática. En estas clases adquieren relevancia los ejemplos de procedimientos y métodos particulares de cada tema desarrollado, puesto que resultan posteriormente modelos de resolución para ejercicios similares.

Configuración de clase centrada en la teorización: Definimos de esta manera a las prácticas docentes de Matemática en las que se le otorga vital importancia a los contenidos conceptuales, en

tanto dan pie para que sean tratados los contenidos procedimentales. Estas clases se caracterizan por llevarse a cabo exposiciones cuidadosas y detalladas de cada concepto, propiedad y teorema involucrado, como así también por los cotejos que se realizan en búsqueda de lo aportado por los contenidos conceptuales en el desarrollo de los contenidos procedimentales.

Implicancias educativas de las configuraciones de clases

Si bien es cierto que la educación ha de atender sobre todo a los procesos de aprendizaje, sabemos también que los resultados de aprendizaje medidos a través de "las notas" y los porcentajes de aprobación constituyen un objeto general de inquietud, a la par que son indicadores oficiales del rendimiento de los alumnos. A pesar de las limitaciones de las calificaciones, por el momento, son los indicadores más invocados por la UNVM del rendimiento académico, sin que ello suponga aprobación por nuestra parte.

Comparando las diferentes configuraciones de clase con los porcentajes de aprobación que obtuvieron los alumnos en el primer examen parcial – en tanto involucró los contenidos abordados en las prácticas docentes observadas– y ausencias presentadas al mismo, se tiene:

Tabla 1. Relación entre aprobados, desaprobados y alumnos ausentes con las configuraciones de clases de Matemática

Comisión	Aprobados	Desaprobados	Ausentes	Configuración de clase centrada en
A	34 %	49 %	17%	la participación
B	11%	25 %	64%	las múltiples conexiones entre contenidos
C	27 %	44 %	29%	la ejemplificación
D	22 %	26 %	52%	la teorización
E	26 %	16 %	58%	

Desde una perspectiva institucional del rendimiento académico logrado por los alumnos, podemos observar que han logrado un mayor índice de aprobación y presencia de los estudiantes en los parciales, las configuraciones de clases centradas en la participación y en la ejemplificación. Posiblemente, el menor número de alumnos ausentes a los parciales, en estas configuraciones, tenga relación con el hecho que los Profesores de las Comisiones A y C son docentes en la escuela media y, de ahí, la mayor proximidad con los estudiantes que están recién iniciando una carrera en la Universidad. Asimismo, es de hacer notar que ambos profesores cuentan con formación pedagógica, ya sea desde la formación de grado o de posgrado, lo que coincide también con valoraciones positivas hacia estas clases por parte de los estudiantes entrevistados. Por otra parte,

podemos hallar algunas convergencias entre los índices de aprobación y ausencias alcanzados en las configuraciones de clases centradas en las múltiples conexiones entre contenidos y en la teorización, lo que posiblemente tenga una explicación en que los Profesores cuentan con una formación de grado común (Licenciados en Matemática) y formación de posgrado en áreas de esta misma ciencia.

También es interesante notar que, a pesar de ser el coordinador el que prepara los parciales (profesor a cargo de la Comisión B), lo que haría presuponer que sus alumnos serían los mejores preparados para esas evaluaciones, ellos son los que tienen el mayor índice de reprobación, siendo que en sus clases se llevaron a cabo enriquecedores análisis de contenidos, reflexiones y cuestionamientos a los procesos desarrollados, con fines que tienden a los

esperados para una educación matemática universitaria.

Si efectuamos una valoración de las configuraciones en función del rendimiento académico que ellas promueven, encontramos que la configuración de clase centrada en las múltiples conexiones entre contenidos ha logrado el menor porcentaje de aprobación de alumnos y se han perfilado como las más eficientes, en este sentido, las configuraciones de clases centradas en la participación y en la ejemplificación.

Desde este punto de vista podemos hallar incongruencias con lo expresado anteriormente, puesto que la configuración de clase centrada en la ejemplificación ha mostrado características que sientan sus bases en una enseñanza tradicional de la Matemática. De todos modos, si bien esta configuración ha sido valorada positivamente por los estudiantes en las entrevistas y ha logrado un bajo índice de ausentismo en la evaluación parcial, creemos que el estilo de abordaje que en ella tienen los contenidos –fuertemente arraigado en lo procedimental – interfiere en el reconocimiento, por parte de los alumnos, de las bases sobre las cuales se fundamentan las ideas, e impide vislumbrar las consecuencias de las mismas cuando se pide ir más allá de lo estipulado por algoritmos y procesos.

No obstante, en este punto es necesario realizar una aclaración concerniente a las limitaciones que tuvo nuestra investigación, puesto que no analizamos las coherencias que existieron entre los fines perseguidos por cada configuración y los que tuvo la evaluación parcial, en tanto escapaba a los objetivos y al recorte que planteamos inicialmente en nuestro trabajo. Tal vez el rendimiento académico de cada una de las configuraciones de clase hubiese sido óptimo, si guardaban total correspondencia los objetivos del examen con lo efectivamente hecho en clase.

Asimismo, pensamos que corresponde a la institución y al equipo docente reflexionar sobre las conexiones que existen entre el tipo de profesional que buscan y desean formar, con las capacidades y habilidades que cada configuración logra desarrollar en los estudiantes. Hacemos notar que de las cuatro configuraciones, dos se enmarcan en una metodología de enseñanza tradicional de la Matemática (centradas en la ejemplificación y la teorización) y las otras dos (centradas en la participación y en las múltiples conexiones entre contenidos) se mostraron con algunas características que podríamos considerar menos tradicionales; pero como expresa Gómez (1995), si el contenido es sencillo y los objetivos son esencialmente de información, es muy posible que la metodología tradicional logre ser muy eficiente.

Si bien el análisis realizado puede catalogarse de muy subjetivo, en tanto no hemos comparado los fines que pretendía alcanzar cada configuración con los objetivos que específicamente tuvo la evaluación parcial, sabemos que estas configuraciones no constituyen una clasificación que integre todo el espectro posible de clases universitarias de Matemática, en tanto no agotan las estrategias de enseñanza que los docentes pueden privilegiar en el desarrollo de sus prácticas y que integran los procesos que llevan a cabo. En consecuencia, consideramos que las cuatro configuraciones constituyen idealizaciones –en el sentido de que hay características que provienen de los distintos profesores– pero también hay algunos aspectos ausentes que podrían mejorar la estrategia de enseñanza que el docente está privilegiando.

Ahora bien, si nos posicionamos en que *"el propósito esencial de todo sistema pedagógico es el de producir profesionales capaces de utilizar creativamente el conocimiento en la búsqueda de soluciones a los diversos problemas que enfrentan en el ejercicio de su oficio"* (Gómez, 1995, p. 136), pensamos que de las cuatro configuraciones en las prácticas docentes de Matemática que nos fue posible diferenciar, sólo las que se hallan centradas en la participación de los alumnos y en el establecimiento de múltiples conexiones entre contenidos son las que podrían conducir al logro de este propósito, en tanto se relacionan contenidos, se efectúan reflexiones originales, se piensa en términos críticos, se exponen distintos puntos de vista, se identifican razones y motivos, se crean planes, propuestas y métodos, entre otras acciones.

Hacemos la salvedad de que consideramos beneficiosa la configuración de clase centrada en el establecimiento de múltiples conexiones entre contenidos, siempre y cuando no presente como obstáculos la ausencia de respuestas y falta de participación de los alumnos ante los interrogantes que formula el docente. Asumimos que estos inconvenientes no son inherentes a la configuración de clase detectada, sino más bien a las características personales del docente que llevaba a cabo la estrategia y las concepciones y visiones que tienen los alumnos sobre la Matemática.

Conclusiones

Como primera conclusión, podemos señalar la permanencia que tienen ciertas características definidas como "tradicionales" de la enseñanza de la Matemática en las prácticas docentes universitarias observadas, las que por otro lado vienen siendo reconocidas en diferentes investigaciones de Educación Matemática, entre ellas las de Carvalho (1989), Silva (1993) y Roulet (1998).

Como característica más notable, hallamos que los procesos de enseñanza de la Matemática se encuentran intensamente guiados por los profesores, basados tal vez en la creencia de que el alumno aprende viendo y el docente enseña mostrando. A su vez, las prácticas docentes han tenido como punto de apoyo y referencia los contenidos conceptuales –los que se presentaron alternadamente con los contenidos procedimentales– donde la función principal de los alumnos se circunscribe a tomar notas de los registros textuales que se dejan en la pizarra y las exposiciones que son realizadas por el profesor.

Dentro de esta estructura, estos elementos nos llevan a pensar que lo importante para los profesores es transmitir un conocimiento y lo favorable para el estudiante se restringe a recibir, grabar y ser capaz de repetir toda la información suministrada. Esto conduce al “camino del menor esfuerzo” –como lo designa Gómez (1995)– puesto que lo único que se requiere del docente es que conozca el tema y pueda medianamente comunicarse, y del estudiante que sepa escuchar e intente comprender. Debe recordarse que el modo de proceder del profesor produce efectos que dejan marcas y huellas, como lo señala Antelo (1999), y su estilo de enseñanza es el que lleva a que los estudiantes consoliden o reestructuren imágenes y visiones acerca de la Matemática, muchas de ellas contraproducentes y con factores negativos para su aprendizaje.

De nuestras observaciones y nuestros análisis también se desprende que ninguno de los profesores ha seguido taxativamente la planificación de la asignatura. Creemos que ha influido, por un lado, el hecho de que los profesores habitualmente redefinen los objetivos de sus prácticas docentes en función de las interacciones que se producen con los alumnos –lo que se realiza en cada contexto particular según lo estipulado por Skott (2001)– y la planificación de Álgebra que utilizaron fue confeccionada con anterioridad al comienzo del cuatrimestre, donde normalmente se contemplan estrategias metodológicas para una estructura ideal del grupo de estudiantes y con características uniformes para cada una de las comisiones. Por otro lado, también consideramos que ha tenido influencias la falta de consenso en los objetivos que se propusieron para la asignatura, los cuales, presumiblemente, terminaron siendo sólo una prescripción realizada desde la coordinación de la cátedra.

Considerando el nivel universitario, constatamos que las prácticas docentes de Matemática no conservan el sentido de uniformidad, en tanto los profesores desarrollaron configuraciones de clases diferentes, no privilegiaron de igual modo los contenidos matemáticos y asignaron fines particulares distintos a los procesos de enseñanza y aprendizaje que llevaron a cabo, siendo que trabajaron con una misma

planificación. Quizás la influencia de las distintas formaciones académicas que tienen los profesores haya influenciado en el tratamiento que hicieron de los contenidos conceptuales y procedimentales, y allí radiquen algunas de las diferencias encontradas.

Otra característica distintiva que hallamos en las clases universitarias de Matemática observadas deviene del hecho de que adolecen de una cantidad apreciable de aplicaciones y problemas relacionados con las Ciencias Económicas, puesto que las mismas se circunscribieron, en general, a un contexto abstracto de la Matemática.

Los problemas que plantearon los profesores fueron artificiales, en el sentido de que forman parte de la cotidianidad de la enseñanza de la Matemática, pero no se encuentran efectivamente en la vida real, por lo que los alumnos aprenden a utilizar las operaciones y los métodos que ellos involucran y no aprenden a resolver problemas de su futuro campo profesional.

En este punto, son claras las expresiones de Bassanezi (1994) cuando argumenta que la enseñanza debería profundizar el conocimiento de los estudiantes, motivándolos a enfrentar la Matemática no sólo como una ciencia en sí misma, sino como una herramienta que permita la comprensión y la posible modificación de la realidad, lo que por otro lado no fue apreciable en las prácticas docentes observadas.

Al igual que en el trabajo de Silva (1993), percibimos que en algunas prácticas docentes la acción pedagógica subyacente se fija en un hacer mecánico y acaba siendo identificada con ese hacer, donde el mecanicismo en el tratamiento de los contenidos se explicita en la búsqueda de lo “correcto” en detrimento de las situaciones motivadoras que ocurren en la clase. Creemos que esta visión también deviene de una concepción tradicional de la enseñanza de la Matemática, y sólo contribuye a consolidar en los alumnos la creencia en que la Matemática es una disciplina fría y austera que da poco espacio al juicio crítico y a la creatividad.

Escudero (2002) expresa que el docente debería dejar de plantear preguntas en las clases e invitar a los estudiantes a que las hagan ellos; pero esto demanda que procure que sus alumnos tengan la iniciativa de hacer preguntas, formular problemas y conjeturas, presentar soluciones y utilizar argumentos matemáticos para determinar la validez de las afirmaciones que se plantean en la clase. No obstante, es de destacar que prácticamente ninguna de estas instancias estuvo presente en las prácticas docentes observadas.

Exceptuando la participación de los alumnos como estrategia de enseñanza, observamos que los estudiantes no se involucraron activamente en los

procesos de enseñanza y aprendizaje en las demás estrategias, lo que no resulta favorable para una eficiente construcción del conocimiento matemático. Asimismo, notamos que en las prácticas docentes del Profesor cuya estrategia de enseñanza privilegiada es el establecimiento de múltiples conexiones entre contenidos, los alumnos prácticamente no respondían a los interrogantes que realizaba el docente. Atribuimos esta ausencia de reacción de los alumnos a las solicitudes al ritmo apresurado que tiene el docente para realizar las exposiciones, las que al ser conjugadas con preguntas que exigen profundos análisis y reflexiones de los contenidos – sumado a espacios muy breves de espera para las respuestas– llevó a que no muchos alumnos tuvieran reales posibilidades de ser partícipes de la clase.

Finalmente, encontramos que los estudiantes entrevistados tienen por imagen de “buen profesor” aquél que explica incansablemente los ejercicios, brinda incontables ejemplos, presenta de manera sencilla los contenidos y prescinde de toda complicación en el tratamiento de los diferentes

temas. Es probable también que estas creencias y visiones hayan llevado a que marcaran preferencias hacia las clases donde la ejemplificación era mayor, y a una desvalorización de aquéllas en las que se hacían múltiples conexiones entre contenidos o extensos desarrollos de contenidos conceptuales; en tanto el “mundo matemático” que les presentó cada docente estaba coincidiendo o alejándose del que conocían o al que estaban acostumbrados.

Agradecimientos

A las Directoras de Tesis, M. Villarreal y C. Esteley, por sus contribuciones incansables en el diseño y la realización de la investigación, sus inestimables ayudas y valiosos consejos, los cuales han sido esenciales para la adecuada realización de este trabajo. A los profesores de Matemática de la Universidad Nacional de Villa María, que abrieron desinteresadamente las puertas de sus aulas, me brindaron su apoyo incondicional y confianza constante, e hicieron posible que se llevara a cabo el trabajo.

Referencias

- ANTELO, E. (1999). *Instrucciones para ser profesor – Pedagogía para aspirantes*. Editorial Santillana, Buenos Aires.
- BASSANEZI, R. (1994) *Modeling as a Teaching – Learning Strategy*. En: *For the learning of Mathematics*. FLM Publishing Association, Vancouver.
- CARVALHO, D. L. (1989) *A concepção de Matemática do professor também se transforma*. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Estadual de Campinas, Brasil.
- ERNEST, P. (1989) *J. Educ. Teaching* 15, No 1, 13-33.
- ESCUADERO, I. (2002) *El preguntar didáctico (lección magistral)*. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid.
- GÓMEZ, P. (1995) *Profesor: no entiendo – Reflexiones alrededor de una experiencia en docencia de las matemáticas*. Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- LITWIN, E. (1997) *Las configuraciones didácticas - Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Editorial Paidós, Buenos Aires.
- PÓLYA, G. (1957) *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Doubleday, Garden City, New York.
- ROULET, G. (1998) *Exemplary Mathematics Teachers: subject conceptions and instructional practices*. Unpublished doctoral dissertation. Institute for Studies in Education of the University of Toronto, Ontario.
- SILVA, M. R. (1993). *Concepções didático-pedagógicas do professor-pesquisador em Matemática e seu funcionamento na sala de aula de Matemática*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- SKOTT, J. (2001) *J. Math. Teacher Educ.* 4, No. 1, 3-28.
- SKOVSMOSE, O. (1999). *Hacia una Filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Una empresa docente, Colombia.