

Una mirada a las prácticas de los formadores de futuros profesores de matemática: el profesor, el conocimiento y la enseñanza

Mario Dalcín; Cristina Ochoviet; Mónica Olave

Resumen

Identificamos el referente epistemológico (estático o dinámico) de formadores de futuros docentes de matemática, relativo a la relación del profesor con el conocimiento a enseñar y con los procesos de enseñanza. Los resultados obtenidos sugieren que es necesario desarrollar proyectos de trabajo que atiendan el diseño y gestión de las clases de matemática en la formación inicial de profesores, con el objetivo de formar docentes que efectivamente puedan atender las demandas actuales de la enseñanza de la matemática en el nivel medio.

Abstract

We identified the epistemological reference (static or dynamic) of preservice mathematics teacher trainers, concerning the relationships teacher-knowledge and teacher-learning processes. The results suggest the need to develop projects that address the design and management of mathematics classes in the preservice mathematics teachers training in order to train them to be able to achieve the current goals for mathematics education in the secondary school.

Resumo

Nós identificamos a referência epistemológica (estático ou dinâmico) de formadores de futuros professores de matemática sobre a relação do professor com o conhecimento para ensinar e com os processos de ensino. Os resultados sugerem a necessidade de desenvolver projetos de trabalho que abordam a concepção e gestão de aulas de matemática na formação inicial de professores, com o objetivo de formação de professores que possam efetivamente atender às demandas atuais do ensino da matemática no nível médio.

Introducción

La formación inicial de profesores en el área de las ciencias y particularmente en matemática, constituye un centro de gran interés tanto para los investigadores como para quienes proponen los diseños curriculares de formación de profesores (Furió, 1994; CBMS, 2001; Gómez, 2009).

Uno de los grandes desafíos consiste en conocer, cómo formar profesores de matemática, que puedan desarrollar prácticas de aula acordes a las recomendaciones emergentes para la enseñanza de la matemática en el nivel medio (NCTM, 1991).

Si, como señala Farfán (1997), las transposiciones deben depender del público al que se destina la enseñanza, en nuestro caso, futuros profesores de matemática, se hace necesario conocer en primer lugar qué está sucediendo en las aulas de

formación de profesores de matemática de nuestro sistema educativo para conocer si estas están en consonancia con lo que se espera de ellas.

Este trabajo aborda el análisis de las prácticas de aula de los docentes formadores de futuros profesores de matemática para la enseñanza media, en un Instituto de Formación Docente de Montevideo-Uruguay, con el fin de contribuir a una mejor formación de los profesores de matemática.

Antecedentes temáticos y formulación de objetivos

Realizamos una profusa revisión de antecedentes temáticos, que abordó las reflexiones emergentes de la investigación en formación de profesores de matemática, las consideraciones y recomendaciones para la formación inicial y las prácticas de enseñanza en el nivel terciario.

Destacamos tres aspectos fundamentales que surgen de la revisión realizada. El primero, refiere a las recomendaciones emergentes para la formación de profesores de matemática, en cuanto al tipo de metodología que se espera desarrollen en sus clases los profesores formadores: una metodología que sea similar a la que los estudiantes habrán de desarrollar en su futuro profesional (Adler et al., 2005).

El segundo aspecto, refiere a la inevitable consideración del formador como un referente en la enseñanza de la matemática, referencia que es difícilmente evitable dado que, la visión crítica de la práctica del docente formador no constituye un objeto de análisis del proceso de formación del profesor (Santaló, 1994; Mellado, 1996; Ochoviet, 2010; Blanco, 1996; NCTM, 1991; Azcárate, 1998; Blanco y Borrallho, 1999; García et al., 1994; Nicol, 1999; Porlán et al., 2001).

El tercer aspecto, refiere al tipo de prácticas predominantes en el nivel terciario en general, que se caracterizan por ser de corte tradicional (Mellado, 1999; De la Cruz et al., 2000; Cammaroto et al., 2003; Moreno y Azcárate, 2003; Ochoviet y Olave, 2009).

Si enlazamos estos tres aspectos, parece claro que, al menos en el nivel de formación de profesores de matemática para el nivel medio, se hace necesario un cambio en las prácticas de los formadores, que sea más acorde a la que se espera desarrollen en sus clases los futuros docentes.

Esta revisión de antecedentes, nos permitió ubicar este proyecto en relación a las investigaciones reportadas y formular los objetivos que presentaremos a continuación.

El objetivo general de esta investigación, fue desarrollar elementos que contribuyeran a definir el perfil del formador de profesores de matemática y su práctica docente en este nivel de formación.

Como objetivo específico, nos planteamos identificar el referente epistemológico de los formadores de futuros profesores de matemática, centrándonos en la relación del profesor con el conocimiento y en la relación de éste con los procesos de enseñanza.

El estudio se realizó en un Instituto de Formación de Profesores de Montevideo, con larga trayectoria en la formación de profesores de matemática, en

el período 2008-2009 y abarcó a todos los profesores de las áreas de geometría, álgebra y análisis, que tuvieron grupos a su cargo durante el año 2009 en el instituto de referencia.

Cada profesor formador imprime a su curso un determinado enfoque, que queda plasmado en el aula a través de la secuencia de enseñanza que sigue, de las actividades que propone a sus estudiantes y de la gestión que realiza de la clase.

Entonces se hace necesario detectar estas prácticas de aula y caracterizarlas, para compararlas con lo que sugieren las investigaciones en torno a cómo deberían formarse los futuros profesores de matemática y elaborar recomendaciones que permitan emprender proyectos de trabajo acordes a las demandas de la formación docente.

Consideraciones teóricas

Para analizar las prácticas de los docentes formadores, consideramos como marco teórico el propuesto en Albert (1998). Este autor plantea que el desarrollo del pensamiento crítico del profesor se ha convertido en una necesidad cada vez más apremiante, porque lo mismo se espera de los estudiantes.

Albert señala que, en estudios hechos con profesores, se ha observado que estos tienen la creencia de que lo que enseñan en el salón de clase es ciencia y que los estudiantes tienen la misma creencia. Esta situación es fácilmente identificable en el paradigma tradicional con un referente epistemológico estático, donde con frecuencia se identifican los conocimientos científicos de los expertos con los conocimientos científicos enseñables. De modo que el profesor transmite a sus estudiantes la idea de que está enseñando ciencia (conocimiento científico), cuando, en realidad, sólo está enseñando un conocimiento enseñable que ha sufrido muchas transposiciones: desde el conocimiento científico hasta el que comunica en el aula (Chevallard, 2000).

Según Albert la siguiente idea ilustra bien la postura descrita anteriormente: “*Tú no vas a inventar (o demostrar) lo que ya está inventado (o demostrado), hazlo como te digo*”, diría un profesor a su alumno. Con lo cual la actividad del estudiante se reduce a la memorización y mecanización para aprobar exámenes, y la del profesor a dar un enfoque desvinculado de todo contexto histórico o social y con excesivo énfasis en el desarrollo de habilidades algorítmicas.

De las aportaciones de Piaget, se desprende que tanto el sujeto como el objeto cambian en el proceso de conocer, y por tanto, el conocimiento mismo de las cosas.

Los estudios psicogenéticos han puesto de relieve que la acción constituye la fuente común del conocimiento lógico-matemático y del conocimiento físico del mundo. Es desde los sistemas de acción que puede comprenderse la contribución del objeto y del sujeto al conocimiento, ya que tales instrumentos de conocimiento se modifican en virtud de las “resistencias” de los objetos, y a su vez, los objetos sólo son conocidos por la acción estructurante del sujeto.

Estas aportaciones epistemológicas han dado una nueva visión de la relación de conocimiento sujeto-objeto como *dinámica*. Tanto el sujeto como el objeto y el conocimiento sobre éste, cambian. Desde esta perspectiva, el profesor puede *desarrollar pensamiento crítico* de su propia labor a partir del *referente*

epistemológico que consiste en el análisis de los elementos que componen la relación de conocimiento sujeto-objeto como estáticos o dinámicos. El uso de estos dos referentes epistemológicos a modo de clasificación nos son útiles para la reflexión pero difícilmente los encontraremos en estado “puro”.

Según Albert, en el salón de clase se pueden identificar, entre otros, cuatro tipos de relaciones epistemológicas fundamentales:

- (a) El profesor y su relación con el conocimiento científico,
- (b) El profesor y los procesos de enseñanza,
- (c) El alumno y los objetos de aprendizaje,
- (d) El alumno y sus procesos de aprendizaje.

Como ya se dijo en la formulación de objetivos nos centraremos en las dos primeras relaciones.

La primera, se refiere al ámbito de las distintas relaciones que se establecen entre el profesor y el conocimiento científico. Es fácilmente identificable en el paradigma tradicional, con un *referente epistemológico estático*, donde con frecuencia se identifican los conocimientos científicos de los expertos con los conocimientos científicos enseñables. De modo que el profesor transmite la idea de que está enseñando ciencia (conocimiento científico), cuando, en realidad, sólo está enseñando un conocimiento enseñable que ha sufrido muchas transposiciones desde el conocimiento científico hasta que se comunica en el aula.

Pero, si en cambio, el profesor entiende que el conocimiento por él adquirido, no es algo que se alcanza como meta, sino que está en una continua búsqueda hacia la profundización del conocimiento científico, nos indicaría un primer avance hacia un *referente epistemológico dinámico*. Desde esta postura, el profesor ya no se auto define como “el que sabe”, sino que continúa aprendiendo hacia la búsqueda de nuevos conocimientos.

De modo que se confrontan dos pensamientos radicalmente opuestos en los profesores: el que corresponde a un continuo ir aprendiendo y profundizando en el saber, y el que cree que por tener cierto dominio de los conocimientos que enseña, ya por eso “sabe”, y, por tanto, no necesita más. Consideramos que estos dos referentes nos dan un marco desde el cual interpretar y analizar las prácticas docentes en la formación de profesores.

La segunda relación considera que la postura epistemológica del profesor condiciona de manera decisiva su manera de enseñar. Hay posturas *imitadoras*, como que para ser un buen profesor, basta con imitar lo bueno de los maestros que se ha tenido y evitar lo negativo. Otra postura es la *pedagógica tradicional*, esto es, basta con la puesta en práctica de conocimientos generales de pedagogía y didáctica para ser un buen profesor.

Estas posturas pertenecen a un referente epistemológico estático, ya que los profesores creen que los procesos de enseñanza están plenamente identificados y los aceptan como seguros para lograr una buena enseñanza. Por el contrario, hay otras posturas, pertenecientes a un referente epistemológico dinámico, en las que los procesos de enseñanza se modifican continuamente debido a la confrontación

entre los procesos de enseñanza y los aprendizajes de los estudiantes, así como a las investigaciones sobre dificultades y rutas más adecuadas para el aprendizaje de los alumnos.

Como nuestro objetivo es identificar el referente epistemológico de los profesores formadores a partir de su práctica de aula, complementaremos la perspectiva de Albert (1998) con la de Gargallo et al. (2007) para explicitar en forma más adecuada, la concepción de conocimiento que asociaremos a los referentes epistemológicos *estático* y *dinámico*.

Gargallo et al. (2007), suscribe a la concepción que establece dos modos fundamentales de abordar la docencia en el nivel terciario: el modelo centrado en la enseñanza (modelo tradicional, centrado en el profesor, de transmisión de información, expositivo) y el modelo centrado en el aprendizaje (modelo constructivista, centrado en el alumno, de facilitación del aprendizaje), entendiéndose que estos dos modelos constituyen posturas extremas y que modelos intermedios son posibles.

En el primer modelo, que identificamos con un referente epistemológico estático, el conocimiento se entiende como algo construido externamente. Existe un corpus de conocimientos científicos acotado por la disciplina y elaborado por grandes pensadores, que hay que transmitir y que posee el profesor. Quien tiene la responsabilidad de organizar y transformar el conocimiento. En el segundo modelo, que identificamos con el referente epistemológico dinámico, el conocimiento se entiende como una construcción social y negociada, y la responsabilidad de organizar y transformar el conocimiento es del profesor y del alumno.

Metodología

Llevamos adelante cuatro tipos de actividades fundamentales: revisión de libros de texto, observación de clases, entrevistas a los profesores y entrevistas a estudiantes.

1. Revisión de textos del estudiante

En primer lugar, se consultó a los profesores participantes, qué libros de texto recomendaban a sus estudiantes. Posteriormente realizamos una revisión de dichos textos. Esta decisión se fundamenta en que los libros de texto *autorizan* una didáctica (Chevallard, 2000). Estos textos, nos permitieron entonces, de alguna forma, acercarnos a las prácticas docentes y tener una noción de lo que se enseña y cómo se enseña. También nos brindaron información del discurso matemático escolar y de los distintos enfoques didácticos de los temas.

2. Observación de clases

En mutuo acuerdo con los docentes responsables de los cursos de álgebra, análisis y geometría de un instituto de formación docente, realizamos 10 observaciones de clase de una hora y media de duración para conocer cómo enseñan diferentes tópicos. La secuencia de enseñanza que siguen, las actividades que plantean a los estudiantes y la gestión de clase que realizan. Las clases observadas fueron audio grabadas. Ésto nos permitió develar con mayor fidelidad el discurso matemático escolar y observar las reacciones de los estudiantes en situación de clase.

3. Entrevistas a los profesores y a estudiantes

En forma previa y posterior a la clase observada se realizaron entrevistas a cada uno de los diez docentes con el objetivo de contrastar lo que el docente dice con lo que el docente hace. Estas entrevistas también fueron audio grabadas. Realizamos también una entrevista conjunta a dos estudiantes de cada una de las clases observadas con el propósito de indagar, qué consideraban que habían aprendido en la clase observada y cuáles consideraban que habían sido los aportes fundamentales de la misma.

Discusión de los resultados

A partir de las observaciones de clase realizadas, las entrevistas, la revisión de los libros de texto y apoyándonos en las consideraciones de Albert (1998) que asociamos a las distintas maneras de entender el conocimiento presentadas en Gargallo et al. (2007), identificamos las dos propuestas en este último trabajo: el conocimiento entendido como algo construido externamente y el conocimiento entendido como una construcción social y negociada.

En las clases observadas pusimos atención en los siguientes aspectos: cómo se utilizan los ejemplos, tipos de problemas que se proponen, las interacciones en la clase y las actividades matemáticas que se permiten a los alumnos.

Los docentes que asociamos a un referente epistemológico *estático*, dictan clases de corte expositivo. La participación de los alumnos se reduce a contestar preguntas de respuesta inmediata, formuladas en la mayoría de los casos por el docente con el propósito de ir avanzando en el desarrollo del tema y de cotejar el grado de coherencia entre el conocimiento que el docente ha decidido enseñar y el conocimiento del alumno. Vemos algunos ejemplos a continuación.

El profesor X plantea una clase expositiva. Formula preguntas pero sus estudiantes no pueden responderlas por falta de conocimientos, aunque el profesor intenta una simulación de diálogo. En la entrevista posterior el profesor reconoce que su clase es expositiva y que no tiene recursos didácticos para plantear actividades donde los estudiantes puedan tener instancias más participativas.

- *Entrevistador: ¿Por qué elegiste presentar el tema de esa manera? ¿Hay otras alternativas?*

- *Profesor X: Sí, hay... Primero, qué otras alternativas es un camino que debo empezar a explorar... yo no tengo formación... en realidad, nunca fui, nunca ví esas clases donde se les propone continuamente [actividades a los estudiantes]... este, y entonces como que no... no sé hacer eso, que vi a [nombre de un profesor] trabajando en algunos momentos y vi como la gente se prendía con lo que se trabajaba y dije: ¡Upa!, voy a tener que entrar a ver cosas de este estilo, pero ta, todavía no he tenido la oportunidad.*

Como vemos, parece que el profesor desea trabajar de otra manera en clase, pero reconoce que no tiene una formación didáctica que le permita llevar adelante otro tipo de propuestas en clase.

En la clase del profesor Y, los estudiantes cuentan con un material impreso donde están consignadas todas las definiciones del curso. El profesor Y, escribe en el pizarrón una de dichas definiciones y hace una pregunta retórica acerca de qué propiedades cumple el objeto definido, ya que toda esa información está escrita en el material. Los alumnos leen el material y responden de acuerdo a él. Luego que los estudiantes nombran las propiedades, el profesor Y dice: “Entonces habría que probar que es una estructura de grupo”. Entendemos que de esta forma no habilita un espacio donde los estudiantes propongan sus consideraciones en relación a las propiedades mencionadas y sus consecuencias.

En la clase del profesor Z, gran parte de los estudiantes tiene impreso el material del tema que se va a tratar en clase, todo el grupo tiene dicho material a disposición desde el inicio del curso. El profesor inicia la clase anotando en el pizarrón el título del tema a tratar. Plantea algunos ejemplos mediante los cuales busca presentar el objeto matemático a abordar. Expone a los estudiantes la problemática que esta definición puede llegar a tener, la cual resulta ajena a los alumnos dada su poca o nula experiencia previa con el tema. Más de la mitad del tiempo que dura la clase el docente hace mención a dichas problemáticas, que guardan poca relación con los conocimientos del tema que tienen los alumnos sobre mismo.

En la clase del profesor W, éste comienza tratando de introducir un nuevo concepto. Los estudiantes ya han estudiado en la enseñanza media algunos conceptos de Cálculo que el profesor intenta recuperar en clase pues entiende que es pertinente tomar en consideración esos conocimientos previos con el objetivo de establecer conexiones con el nuevo concepto que debe enseñar. El docente recurre a la visualización para ejemplificar y dar sentido al nuevo concepto que pretende definir.

En la clase el profesor comienza dando la definición de intervalo en el conjunto de los números reales con la explicación correspondiente de por qué se puede definir en este momento del desarrollo de la teoría. Luego define punto interior y utiliza los intervalos en la recta real para ejemplificar. Al tratar de explicar el nuevo concepto, una estudiante le propone tomar un *entorno* –concepto que los estudiantes manejan de cursos anteriores– pero el docente se niega a llamarlo por su nombre, argumentando que en el desarrollo de la teoría que está llevando adelante todavía no se definió dicho concepto.

Continúa la clase con varios ejemplos del nuevo concepto introducido, ejemplos que plantea el profesor y en los que los estudiantes deben verificar si se cumple o no dicha definición. Durante todo este desarrollo el clima de la clase es de atención absoluta a lo que explica el profesor. El papel de los estudiantes se remite a copiar lo que el profesor escribe en la pizarra y a realizar intervenciones puntuales ante requerimientos del docente. En la entrevista posterior a la clase el profesor W, manifiesta que prefiere una clase en la que todos los conceptos queden bien cerrados en lugar de dejar dudas planteadas o situaciones abiertas:

- Entrevistador: *¿Y por qué acá no querés que ellos se lleven esas dudas? Que queden puntas abiertas...*

- Profesor W: ...pero... sí, sí... porque me parece que hay varias cuestiones con respecto a la enseñanza que después... a ver... todos estamos bastante cansados de ir a clases de otros lados... Secundaria y ver cosas que... son horribles... sobre todo porque... hay mucha gente que... cree que... sale de una clase de acá y puede ir con su mismo cuadernito a transportarlo a Secundaria. Dada esa realidad que ocurre, yo prefiero que el cuaderno les cierre..., entonces, los conceptos centrales... -no los problemas que uno pone para que los tipos investiguen-, sino lo central mínimo... definiciones, la definición de... en este caso de abierto, la definición de intervalo, o sea, yo podría haberles tirado unos ejercicios, investiguen qué pasa con este y no digo nada, pero después no aparece la necesidad de la definición porque no vieron ningún conjunto que... que sí y otros que no..., o sea, ¿no? ... unos que verifican y otros que no verifican... entonces... bueno, me parece que eso tiene que estar cerrado.

Como puede observarse, el profesor se propone que el cuaderno de clase “les cierre”, refiriéndose a los alumnos; esto es, que contenga anotadas todas las definiciones centrales de un curso de análisis matemático. El profesor entiende que esto será útil para el futuro profesional de esos estudiantes argumentando que si esos estudiantes, mañana profesores, decidieran repetir en sus clases lo que él les ha enseñado, deberán tenerlo perfectamente registrado.

En las entrevistas mantenidas con los docentes que se ubican en el referente epistemológico estático, se observa que la mayoría de ellos, señala la importancia de la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento. Sin embargo, en la práctica de aula, esto no logra concretarse. Las clases son básicamente expositivas y la participación de los estudiantes se remite a dar respuesta a preguntas relativamente sencillas, cuyo objetivo es, más que nada, avanzar en el desarrollo del tema propuesto.

Entre los docentes que ubicamos en el referente epistemológico *dinámico*, tenemos el caso del profesor A. El profesor da un ejercicio y unos minutos para que los estudiantes lo trabajen, ya sea en forma individual o en equipos. Luego de transcurrido este lapso de tiempo se hace una puesta en común. Los estudiantes van pasando al pizarrón a explicar lo que hicieron.

El primer ejercicio consiste en aplicar la definición de unión, intersección e inclusión entre conjuntos, ya vistas en la clase anterior, a una serie de conjuntos dados mediante diagramas de Venn. En esta instancia el docente no hace mucho hincapié en dar *su* interpretación de esas representaciones. Esto permite que los estudiantes las realicen por sí solos, dando lugar a preguntas e intervenciones de los alumnos, a las que el docente responde buscando clarificar.

El docente propone un nuevo ejercicio y se repite la dinámica anterior. En la puesta a punto de este nuevo ejercicio el docente va preguntando a los estudiantes cómo lo hicieron y esto da lugar a que el docente aproveche a profundizar en las ideas matemáticas en juego, realice precisiones referidas tanto al lenguaje como a los conceptos matemáticos y comente las diferentes interpretaciones a que puede dar lugar una representación gráfica. Lo que se busca es que el estudiante reflexione sobre lo que ha dicho y pueda reformularlo en términos más precisos.

En la entrevista, el profesor A reflexiona sobre cómo su práctica ha cambiado desde que comenzó a trabajar en el instituto de formación docente: “cuando yo trabajé el primer año acá, me paraba en el pizarrón y yo daba la clase” y sus alumnos, en la entrevista, reconocen que su participación en la clase es fundamental.

El profesor B negocia con sus estudiantes, a través de una actividad, las posibles interpretaciones del enunciado de un problema en lugar de imponer una lectura.

El docente es consciente de los riesgos que implica proponer una actividad abierta: “hay que ser consciente que cuando uno presenta una actividad como esta se pueden sobrevenir determinadas dificultades que en realidad uno al principio puede no haber pensado sobre ellas”.

Quizás, este es un riesgo que muchos docentes temen enfrentar y la clase expositiva les brinda mayor seguridad.

Nos interesa destacar las apreciaciones de un estudiante frente a la clase vivida, fundamentalmente cuando dice que: “con el método de trabajo justamente del profesor con respecto a la Matemática acá [en el instituto] te hace razonar lo que estás haciendo a otro nivel, quiero decir, es como que... vos estuvieras desarrollando lo que vas a aprender”. El estudiante logra llevar a un nivel consciente su participación activa en el aprendizaje.

El profesor C, plantea a los estudiantes una pregunta que los conduce a hacer explícitos sus conocimientos previos sobre el concepto a tratar. Surgen dos posibles definiciones, el profesor C representa las dos situaciones en el pizarrón y con los aportes de todos se busca esclarecer si son equivalentes o no. Una vez elaborada esa demostración en colectivo, se les pide que la escriban en sus cuadernos. Al pasar por los bancos el profesor C, se da cuenta que los estudiantes no pueden escribir la demostración por no tener claro de dónde parten y hacia dónde van, lo que lo lleva a formalizar en el pizarrón. En el pizarrón lo que se hace es, a partir de una figura, trabajar la demostración pero en forma oral y hacer un esquema de la misma para que los estudiantes la completen con detalle. Para demostrar la equivalencia de las dos definiciones, hace falta todavía probar otro teorema. Para ello, el profesor escribe en el pizarrón la hipótesis y tesis de la proposición a demostrar y se van analizando las distintas demostraciones que proponen los estudiantes. En todo momento el profesor alienta esta participación colectivizando los aportes para ponerlos a consideración de la clase. El profesor pretende que en el grupo se vayan generando consensos en torno a cómo ir avanzando en la demostración del teorema que los ocupa.

Tanto en las entrevistas, previa y posterior, así como en la clase observada del profesor C, se aprecia una preocupación del docente por dar sentido a los temas que se trabajaron en la clase. También fomenta en forma permanente que los estudiantes planteen sus ideas y que se discutan entre todos, analizando sus pro y contra. El estudiante es el protagonista de la clase, elaborando y comunicando ideas así como escuchando, tratando de entender y colaborar con las ideas de sus compañeros. Todos los estudiantes entrevistados valoran positivamente la práctica de sus profesores y pueden reconocer en ella elementos para su futuro desempeño

como docentes. No se observó un posicionamiento crítico frente a lo que sus profesores hacen en clase -ya fuera que dictaran clases expositivas o dando participación activa a los estudiantes- quizás, porque la situación los expone a una grabación de lo que están diciendo y tienen temor de expresarse.

Del análisis de los libros de texto surge que todos ellos presentan un conocimiento que consiste en un conjunto de resultados ya establecidos. El referente epistemológico implícito en estos textos de estudio es estático. La presentación del conocimiento que se hace en estos libros podría inducir a los docentes a desarrollar clases en las que el profesor es quien define los conceptos, propone los ejemplos, demuestra las propiedades, esto es, es quien posee el conocimiento. Luego los alumnos aplicarán los conceptos que el profesor ha enseñado para la resolución de ejercicios.

En el único material de estudio –elaborado en Uruguay para la formación de profesores de matemática– donde se denota un referente epistemológico dinámico, es en unas *Notas para un curso de geometría* que fueron elaboradas especialmente por los docentes para el trabajo con los estudiantes de profesorado.

Conclusiones y recomendaciones

En el conjunto de los diez profesores con los que trabajamos, identificamos los dos referentes epistemológicos relativos al conocimiento planteados por Albert (1998): el estático (cinco profesores) y el dinámico (cinco profesores).

En las observaciones de clase realizadas, detectamos que varios profesores desarrollan prácticas de enseñanza, donde es el profesor quien básicamente expone el conocimiento. Esto es, desarrollan clases expositivas. La participación de los alumnos se reduce a contestar preguntas de respuesta inmediata, formuladas en la mayoría de los casos por el docente con el propósito de ir avanzando en el desarrollo del tema y cotejar el grado de coherencia entre el conocimiento que el docente ha decidido enseñar y el conocimiento del alumno.

Sin embargo, en las entrevistas realizadas a los docentes, expresaron que esta participación de los alumnos, es una manifestación de la construcción colectiva del conocimiento en clase.

En síntesis, existen dos razones fundamentales por las cuales se lleva adelante este tipo de práctica. La primera, porque los profesores creen que dan participación activa a los estudiantes en la construcción del conocimiento, esto es una interpretación equivocada del real significado de la participación que efectivamente promueven en clase. La segunda, porque se sustenta este tipo de prácticas debido a la imposibilidad de diseñar actividades de aula por falta de formación didáctica específica.

Los docentes que ubicamos en el referente epistemológico dinámico, desarrollan prácticas que son más coherentes con las recomendaciones actuales para la formación de profesores. Esto es, los profesores abren espacios de discusión colectiva donde aparece la negociación de significados y la búsqueda de consensos como motores para la construcción del conocimiento. Estos profesores entienden que para enseñar no deben “exponer” sus conocimientos a los estudiantes sino diseñar situaciones de enseñanza que permitan a los alumnos

realizar un trabajo matemático (investigar, conjeturar, aportar ejemplos o contraejemplos, demostrar, comunicar ideas matemáticas, etc.).

En las entrevistas, los estudiantes reconocen en la práctica de sus docentes, elementos para su futuro quehacer profesional y son capaces de mencionar, a partir de lo que observan, recomendaciones de actuación concretas que hacen a una “buena práctica”. Tal como se afirma en Ochoviet (2010), el formador en su accionar, en las decisiones que toma, en las actividades que propone, en forma más o menos implícita, está dando un mensaje sobre la práctica de la enseñanza. Este mensaje es integrado al perfil docente, aún en construcción, de los futuros profesores.

A partir de lo detectado en esta investigación en relación a la visión estática del conocimiento, que se está ofreciendo en muchas de las aulas de formación docente y teniendo en cuenta las recomendaciones emergentes para la formación de profesores de matemática (NCTM, 1991; Santaló, 1994; Mellado, 1996; Blanco, 1996), se hace necesario emprender proyectos de trabajo que atiendan el diseño y gestión de las clases de matemática de formación docente. Estos proyectos deberán atender, en principio, dos aspectos.

El primero de ellos consistiría en trabajar junto a los profesores para definir qué significa, “ser participante activo en la construcción de los aprendizajes” y emprender el diseño de situaciones de enseñanza que sean consecuentes con esa definición.

El segundo aspecto atendería la problemática de los profesores que reconocen no tener formación didáctica específica para diseñar actividades de enseñanza que promuevan un ámbito de producción de conocimiento en la clase.

Es decir que el “diseño didáctico de situaciones” aparece como un objetivo de trabajo, fundamental para los formadores de docentes. El diseño de ambientes apropiados de enseñanza para los futuros profesores de matemática, tiene que ser uno de los objetivos de los cuerpos docentes de formadores y consecuencia de un proyecto consensuado de trabajo, que superando las prácticas tradicionales, pueda comenzar a proponer y ensayar con libertad, otras prácticas docentes.

Bibliografía

- Adler, J.; Ball, D. ; Krainer, K. ; Lin, F-L y Novotna, J. (2005). “Reflections on an emerging field: researching mathematics teacher education”. *Educational Studies in Mathematics* 60, 359–381.
- Albert, A. (1998). *Introducción a la epistemología en Matemática Educativa*. Escuela Normal Superior Veracruzana Dr. Manuel Suárez Trujillo, México.
- Azcárate, P. (1998). La formación inicial del profesor de matemáticas: análisis desde la perspectiva del conocimiento práctico profesional. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado* 32, Mayo/Agosto, 129-142.
- Blanco, L. (1996). Aprender a enseñar Matemáticas. Tipos de conocimientos. En J. Giménez, S. Linares y M. V. Sánchez (Eds.), *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática* (pp. 199-221). Comares, Granada.
- Blanco, L. y Borrallho, A. (1999). Aportaciones a la formación del profesorado desde la investigación en educación matemática. En L. C. Contreras y N.

- Climent (Eds.), *La formación de profesores de matemáticas. Estado de la cuestión y líneas generales* (pp. 131-174). Universidad de Huelva España.
- Cammaroto, A.; Martins, F. y Palella, S. (2003). "Análisis de las estrategias instruccionales empleadas por los profesores del área de matemática". *Investigación y Postgrado* 18 (1), 203-229.
- Chevallard, Y. (2000). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique, Buenos Aires.
- Conference Board on Mathematical Sciences (CBMS) (2001). *The mathematical education of teachers*. Washington, DC: Author.
- De La Cruz, M.; Baudino, V.; Caino, G.; Ayastuy, R.; Ferrero, T.; Huarte, M.; Palacio, M.; Reising, A.; Scheuer, N. y Siracusa, P. (2000). "El análisis del discurso de profesores universitarios en la clase". *Estudios Pedagógico*, 26, 9-23.
- Farfán, R. M. (1997). *Ingeniería Didáctica: Un estudio de la variación y el cambio*. Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- Furió, C. J. (1994). "Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias". *Enseñanza de las Ciencias* 12 (2), 188-199.
- García, M.; Escudero, I.; Llinares, S. y Sánchez, V. (1994). "Aprender a enseñar matemáticas. Una experiencia en la formación matemática de los profesores de Primaria". *Épsilon* 30, 11-26.
- Gargallo, B.; Fernández, A. y Jiménez, M. (2007). "Modelos docentes de los profesores universitarios". *Teoría de la educación* 19, 167-189.
- Gómez, P. (2009). "Procesos de Aprendizaje en la Formación Inicial de Profesores de Matemáticas de Secundaria". *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* 17, Vol. 7 (1), 471-498.
- Mellado, V. (1996). "Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria". *Enseñanza de las ciencias* 14 (3), 289-302.
- Mellado, V. (1999). "La formación didáctica del profesorado universitario de ciencias experimentales". *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 34, 231-241.
- Moreno, M. y Azcárate, C. (2003). "Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales". *Enseñanza de las ciencias* 21 (2), 265-280.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. SAEM Thales, Sevilla
- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: questioning, listening, and responding? *Educational Studies in Mathematics* 37, 45-66.
- Ochoviet, C. (2010). ¿Quiénes serán los futuros formadores? *Actas del II Congreso Nacional e Internacional de Formación Docente*. Montevideo: DFyPD.
- Ochoviet, C. y Olave, M. (2009). *Los modelos docentes en la formación de profesores de matemática: elementos para repensar los ambientes didácticos*. Fondos concursables (no publicado). DFyPD, Montevideo.
- Porlán, R.; Martín del Pozo, R.; Toscano, J. y Rivero, A. (2001). *La Relación Teoría-Práctica en la Formación Permanente del Profesorado: Informe de una Investigación*. Díada, Sevilla.

Santaló, L. y colaboradores. (1994). *Enfoques. Hacia una didáctica humanista de la matemática*. Troquel Educación, Buenos Aires.

Vinner, S. (1991). The role of definitions in teaching and learning. En D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 65-81). Kluwer, Dordrecht.

Mario Dalcín: Profesor de matemática. (IPA-Uruguay) .Magister en Matemática Educativa (CICATA-IPN, México). Tiene especial interés en la Geometría y en Historia de la Matemática y en sus procesos de enseñanza. Sobre estos temas ha escrito en Revista do Professor de Matemática, Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Forum Geometricorum. Docente de Geometría y de Historia de la Matemática en el Instituto de Profesores Artigas. mdalcin00@gmail.com

Cristina Ochoviet: Doctora en Matemática Educativa (CICATA-IPN, México). Postgrado en Constructivismo y Educación (FLACSO, Argentina). Profesora de Matemática (IPA, Uruguay). Licenciada en Educación (UNQ, Argentina). Docente de Didáctica de la matemática en la formación de profesores de matemática, profesora de matemática en la enseñanza media e investigadora en el Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores. cristinaochoviet@gmail.com

Mónica Olave: Profesora de matemática (IPA-Uruguay). Magister en Matemática Educativa (CICATA-IPN, México). Docente en el IPA en Historia de la Matemática, Análisis del Discurso Matemático Escolar y Didáctica de la Matemática. Su campo de investigación es la formación de profesores de Matemática.
monicaolave23@gmail.com

