

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

Mario **Dalcín**

Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores, Consejo de Formación en Educación Uruguay

mdalcin00@gmail.com

Cristina **Ochoviet**

Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores, Consejo de Formación en Educación Uruguay

cristinaochoviet@gmail.com

Mónica **Olave**

Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores, Consejo de Formación en Educación Uruguay

monicaolave23@gmail.com

Resumen

Identificamos el referente epistemológico de profesores que forman futuros docentes de matemática, relativo a la relación del profesor con el conocimiento a enseñar y con los procesos de enseñanza. En cuanto a lo metodológico, se abordaron aspectos cualitativos de la tarea docente del formador de profesores de matemática.

Realizamos tres tipos de actividades fundamentales: revisión de libros de texto, observación de clases y entrevistas. Entre los diez profesores con los que trabajamos, pudimos identificar dos referentes epistemológicos: el *estático* (conocimiento entendido como un corpus de conocimiento científico a ser transmitido) y el *dinámico* (conocimiento como conjunto de respuestas que son originadas y consensuadas en el grupo). Los resultados sugieren que es necesario desarrollar proyectos de trabajo que atiendan el diseño y gestión de las clases de matemática en la formación inicial para formar docentes que puedan atender las demandas actuales de la enseñanza de la matemática en el nivel medio.

Palabras claves: formación de profesores, matemática, referente epistemológico.

Problema

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 diseñan los *curricula* para la formación de profesores (Furió, 1994; CBMS, 2001; Gómez, 2009).

Uno de los grandes desafíos está 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, 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 de profesores en matemática y las prácticas de enseñanza en el nivel terciario.

Destacaremos 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 que señalaremos en esta sección 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 asuntos, 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, en un instituto dado -en un momento dado, en las áreas de geometría, álgebra y análisis- relativo al profesor y su relación con el conocimiento y el profesor y los procesos de enseñanza.

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 tomaremos 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 eso 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. Sin embargo, los conocimientos enseñables, como lo plantea la teoría de la transposición didáctica (Chevallard, 2000), distan mucho, en la mayoría de los casos, de ser los que les dieron origen. Estas posturas frente a lo que es el conocimiento provocan una tendencia a considerarlo *estático* tanto por parte de los docentes como de los estudiantes. Según Albert la siguiente idea ilustra bien esta postura: “*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 en el 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 este, 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 y (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 el que comunica en el aula. Pero, si en cambio, el profesor entiende que el conocimiento por él adquirido no es algo que ya ha alcanzado como se alcanza una 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 el conocimiento y 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 la de 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 están seguros de qué es lo que hay que hacer para lograr una buena enseñanza. Por el contrario, hay otras posturas, pertenecientes a un referente epistemológico dinámico, en las que los procesos de enseñanza están continuamente modificándose 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 fina la concepción de conocimiento que asociaremos a los referentes epistemológicos *estático* y *dinámico* planteados por Albert.

Gargallo et al. (2007) suscriben 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), entendiendo 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. Es este 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 qué 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. Esto 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 chequear 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 elementos 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 que otras alternativas es un camino que debo empezar a explorar... yo no tengo formación... en realidad, nunca fui, nunca vi 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, el profesor parece desear 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 todas las definiciones del curso consignadas. 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 lo impreso en él. Luego de 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 tienen sentido exclusivamente a la interna del conocimiento matemático y guardan poca relación con los conocimientos del tema que los alumnos tienen en ese momento del desarrollo del mismo.

En la clase del profesor W este comienza tratando de introducir un nuevo concepto. Este es una ampliación de conceptos que los estudiantes traen de Bachillerato. El profesor tiene la intención de aprovechar esos conocimientos previos y utilizar la visualización para ejemplificar y dar sentido a los nuevos entes 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 no solo entrega un conocimiento cerrado sino que también lo cierra 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, la mayoría de los profesores señala la importancia de que el estudiante participe activamente en la construcción del conocimiento. Sin embargo, en la práctica de aula, esto no logra concretarse, en tanto 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 de clase.

Entre los docentes que ubicamos en el referente epistemológico *dinámico*, tenemos el caso del profesor A. El profesor señala un ejercicio para hacer y se dan 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 las definiciones ya vistas la clase anterior a una serie de objetos representados gráficamente. En esta instancia el docente no hace mucho hincapié en la interpretación de esas representaciones, lo que lleva a que los estudiantes no entiendan y repregunten, ante lo que el docente responde buscando clarificar. El docente propone un nuevo ejercicio sobre el que trabajar y se repite la dinámica anterior de darles un tiempo y que pasen al pizarrón a explicar lo que hicieron. En la puesta a punto de este nuevo ejercicio el docente va repreguntando a los estudiantes para así profundizar en precisiones. Lo que se busca es que el estudiante reflexione sobre lo que ha dicho y pueda reformularlo en términos más precisos. 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 que plantea a los estudiantes, 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 colar 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 pide a los estudiantes 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, conversar la demostración y hacer un esquema de la misma para que los estudiantes la completen. Para el recíproco 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 busca que haya un acuerdo de la clase en torno a las ideas que se toman y también de las que se descartan, que los estudiantes expliciten sus razones en cada caso.

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 dichas ideas se discutan entre todos analizando sus pros y contras. El estudiante es el protagonista de la clase elaborando y comunicando ideas así como escuchando, tratando de entender y tomando partido respecto a 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 a la resolución de ejercicios.

En el único material de estudio 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 de corte expositivo. La participación de los alumnos se reduce a contestar a 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 chequear 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, estos manifestaron que este tipo de participación que dan a 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 es porque los profesores creen que dan participación activa a los estudiantes

en la construcción del conocimiento, esto es, viven una ficción o una interpretación equivocada del real significado de la participación que efectivamente promueven en clase. La otra razón en que se sustenta este tipo de prácticas es 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. El profesor no es quien posee el conocimiento y para enseñar debe exponerlo en la clase, sino que es quien está a cargo del diseño de situaciones de clase que permiten a los alumnos actividades propias de la matemática (investigar, conjeturar, aportar ejemplos o contra-ejemplos, 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.

Referencias

- 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. *Netherlands: Kluwer*.
- Albert, A. (1998). *Introducción a la epistemología en Matemática Educativa*. México: Escuela Normal Superior Veracruzana Dr. Manuel Suárez Trujillo.

- 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. Llinares y M. V. Sánchez (Eds.), *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática* (pp. 199-221). Granada: Comares.
- 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). España: Universidad de Huelva.
- 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*. Buenos Aires: Aique.
- 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 Pedagógicos*, 26, 9-23.
- Farfán, R. M. (1997). *Ingeniería Didáctica: Un estudio de la variación y el cambio*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- 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*, No 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*. Sevilla: SAEM Thales.
- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: questioning, listening, and responding? *Educational Studies in Mathematics*, 37, 45–66. *Netherlands: Kluwer*.
- 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). Montevideo: DFyPD.
- 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*. Sevilla: Díada.
- Santaló, L. y colaboradores. (1994). *Enfoques. Hacia una didáctica humanista de la matemática*. Buenos Aires: Troquel Educación.
- Vinner, S. (1991). The role of definitions in teaching and learning. En D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 65-81). Dordrecht: Kluwer.