

NIVELES DE IMPLICACIÓN Y COMPETENCIAS PROFESIONALES MATEMÁTICAS ESTUDIO DE CASO CON FUTUROS DOCENTES DE PRIMARIA

Carme Burgués Flamarich, Universitat de Barcelona

Resumen

Nuestro objetivo en este artículo es estudiar cómo los estudiantes de magisterio de Primaria contemplan el conocimiento matemático, cómo declaran sus apreciaciones y que valores consideran esenciales. También analizamos cómo ven las relaciones de poder deduciendo de ello sus posicionamientos pedagógicos. A partir de ahí, intentamos reconocer los diferentes niveles de competencias matemáticas profesionales de estos estudiantes respecto a las matemáticas y sus procesos de aprendizaje y enseñanza. Identificamos tres tipos de estudiantes y caracterizamos sus visiones de las matemáticas como práctica social así como sus actuaciones pedagógicas futuras previsibles.

Abstract

Our aim in this paper is to study how students, that want to become Primary School's teachers, see mathematical knowledge, how they explain their views and which values they consider essential. We analyze how they contemplate the different power relations deducing from that their pedagogical position. In doing this we try to recognise the different levels of professional mathematical competencies, of these students, with respect to mathematics and its learning and teaching processes. We identify these types of students and we characterize their insights of mathematics as a social practice as well as their expected future pedagogical practices.

La formación de maestros de Primaria que puedan actuar como educadores matemáticos es una necesidad urgente en nuestro país. La valoración de las matemáticas en nuestra sociedad, la situación de su enseñanza y su aprendizaje han sido y son preocupantes. Por una parte existe la percepción de que las matemáticas son una materia pura, una ciencia fundamental e incuestionable en el currículo y, tal vez, una ciencia aplicable a otras ciencias y presente de una manera “misteriosa” en la tecnología. Por la otra, estudios internacionales (TIMSS, PISA) muestran como los estudiantes no adquieren el conocimiento matemático solicitado por la sociedad. El repetido fracaso escolar en esta materia hace que, tanto la sociedad como las administraciones educativas, responsabilicen del mismo a los alumnos por falta de esfuerzo, a los maestros por su poca preparación e incluso a las familias por falta de implicación en la formación de sus hijos.

En una situación como esta tiene sentido preguntarse qué contenidos y competencias debe poseer un maestro de Primaria que le permita afrontar con ciertas garantías la enseñanza de las matemáticas y cómo puede llegar a obtenerlos. Y, por supuesto, plantearse de qué tipo de maestro estamos hablando, de qué matemáticas y en qué contexto.

Necesitamos maestros que estén dispuestos a pensar en la enseñanza como un proceso creativo y no repetitivo (Shulman, 2004). Maestros que posean el conocimiento y la

capacidad para entender lo que deben enseñar y cómo deben proceder, que entiendan el currículo profundamente, que sepan organizar y gestionar la clase, evaluar, relacionarse con todas las comunidades implicadas, y que comprendan a los alumnos intelectualmente, socialmente, culturalmente y personalmente bajo perspectivas de desarrollo. Que tengan capacidad para involucrarse en la práctica con actuaciones apropiadas y capaces de aprender de la experiencia a través de la reflexión. Solamente se podrá asegurar cambios positivos y reorientaciones si las experiencias docentes son vistas a través del filtro de la reflexión profesional. Y, por supuesto, maestros que tengan ilusión y motivación para llevar a cabo su trabajo.

Los nuevos planteamientos acerca de cómo definir o entender las matemáticas afectan a su enseñanza y aprendizaje. Aceptar que las matemáticas son un campo de naturaleza múltiple de iniciativas y de actividad (Niss, 2003) implica considerarlas desde una perspectiva en parte sociológica y en parte epistemológica, de una manera más amplia que estrictamente como ciencia al margen de valores. En un contexto democrático en el que se quiere ciudadanos que puedan enfrentarse a cómo la humanidad percibe y entiende las construcciones del mundo, no basta con que la gente sea capaz de buscar y juzgar información. Se necesita que tenga una visión profunda de tales construcciones y percepciones, y que las entienda.

En este contexto se plantea la noción de competencia matemática: *Capacidad de identificar, comprender e implicarse en matemáticas así como hacer juicios bien fundamentados acerca del papel que juegan como necesidad para la vida individual actual y futura, profesional y social, en una vida como ciudadano constructivo, interesado y reflexivo* (OCDE, 2000). Esta idea de competencias va más allá de considerar conocimientos y habilidades matemáticos, ambos necesarios para la competencia pero no suficientes. Las competencias entienden como conductuales y tienen una naturaleza dual (analítica y productiva). La extensión de las componentes que se dominan, los contextos y situaciones y el nivel de herramientas con las que la persona puede activar la competencia, definen su nivel de maestría. Es en este sentido que podemos encontrar una estrecha relación entre competencia matemática y democracia.

En el caso de la formación de maestros de Primaria, tener competencia matemática es un componente esencial. Se debe poseer también otras competencias didácticas y pedagógicas en base a un perfil de maestro generalista-especializado: socio-culturalizador, facilitador, investigador, constructivo y educador matemático (Giménez 2003, Burgués 2005). Pero además deben considerarse competencias profesionales específicamente matemáticas como las curriculares, de enseñanza, de aprendizaje, evaluación, colaboración e implicación (Niss, 2004). Pero ello, no parece resolver todos los problemas, puesto que no se articulan y consolidan los currículos competenciales (ANECA, 2004) para la formación inicial de maestros de Primaria.

La experiencia a lo largo de casi 30 años en formación inicial y permanente, nos ha permitido comprobar la enorme complejidad de los procesos de formación de maestros en matemáticas. Asimismo, el reconocer la importancia de los posicionamientos del alumnado, puesto que inciden en sus conductas poco adecuadas en las prácticas de aula (Miller y Baker, 2001). Aceptando una visión de las matemáticas según Niss (2003) como “de naturaleza múltiple y amplia” y por tanto la necesidad de formar maestros que sean capaces de desarrollar esta visión en sus futuros alumnos, queremos analizar su posicionamiento, en un proceso de formación, frente a las matemáticas como práctica social. Para ello nos hemos centrado en las relaciones y valores que los alumnos de maestro declaran respecto al conocimiento matemático, cómo ven las relaciones de

poder y, por lo tanto, el posicionamiento pedagógico que mantienen. Y, a partir de ahí, intentar reconocer niveles de competencia profesional matemática en los futuros docentes de Primaria a partir de dichos posicionamientos sobre las matemáticas, su aprendizaje y su enseñanza.

MARCO TEÓRICO

El estudio que se presenta forma parte de una investigación más amplia sobre una experiencia de formación inicial de maestros de Primaria en Matemáticas para desarrollar profesionalmente al alumnado. El propósito de la misma fue contribuir a una reflexión teórica sobre la formación de maestros de Primaria, en profundidad, basada en el análisis empírico para la formación docente. El resultado de esta reflexión especificó algunos patrones en el aprendizaje-formación de maestros así como los significados que justifican dicho proceso de formación (Burgués, 2005). Se establecieron trayectorias hipotéticas de aprendizaje para la formación inicial (TRHIFI), adaptando la idea de trayectoria hipotética de aprendizaje de Simon (1994), que se utilizaron, a la vez, como base para el diseño de actividades y como referente para el análisis de los resultados.

En este estudio, interpretamos *desarrollo profesional como una construcción personal cíclica* (Shulman, 2002), *producto de una elaboración personal en la acción profesional, que lleva a la integración cognitiva de diferentes componentes de conocimiento* (García, 1997). *La implicación tiene un papel esencial siendo un fin en sí misma y también la que posibilita llegar al compromiso y a la identidad profesional, a través de la reflexión crítica* (Shulman). En nuestro artículo, nos centramos en lo comportamental – actitudinal, que incluye la asignación de atribuciones e implicaciones en la construcción de las creencias personales.

Interpretamos las matemáticas como práctica social “ideológica” construida de forma compleja (Baker, 1996). Ello tiene implicaciones pedagógicas significativas tanto para los estudiantes de maestro como para su futura práctica escolar. En este modelo reconocemos que los contextos, valores y creencias y las relaciones de poder en los que el conocimiento está situado afecta tanto a las maneras de dar significado como a los modos de conocimiento. Se entiende también que las posibles visiones u opiniones de los estudiantes sobre las matemáticas como disciplina, deberían contemplar la actual aplicación de la matemática en todos los campos, su desarrollo histórico y la especial naturaleza que tienen como disciplina. Se reconoce que la visión sobre las matemáticas está estrechamente relacionada con la posesión de las competencias matemáticas pero no deriva de ellas (Niss, 2004).

En nuestro estudio consideramos una matriz con dos componentes: el modelo de estudiante y las dimensiones de las prácticas de los estudiantes obtenidas de las relaciones con el conocimiento matemático, las creencias y valores, las relaciones de poder y las prácticas pedagógicas (en nuestro caso según sus intenciones sobre la práctica) como elementos epistemológicos, culturales, ideológicos (de posición) y de práctica pedagógica. Al hablar de los modelos, consideramos tres perfiles: conformista, reflexivo e interrogativo.

En el lado *conformista* del espectro, las matemáticas se perciben como un cuerpo de conocimiento unificado, determinado y legitimado “autónomo” (Baker y Street 1994), el conocimiento matemático se ve como un conjunto de convenciones y procedimientos, de naturaleza abstracta, universal y al margen de valores. El estudiante con estas

características, cree que su misión es “dar” conocimientos. En cuanto a las relaciones de poder y las prácticas pedagógicas, el conformista es consciente y está de acuerdo con el poder establecido y acepta la transmisión de conocimiento por parte del maestro.

En el otro lado se encuentra el que apunta a una progresión hacia la idea de reflexión crítica o lo que se ha llamado “*perfil interrogativo*” (Miller, 1996). La interrogación abre nuevos retos a los modelos de conocimiento, enmarcando currículos escolares sustentados en valores y creencias, relaciones de poder y prácticas pedagógicas. El estudiante de tipo interrogativo muestra la consciencia de la construcción social del conocimiento matemático. Cuestiona las prácticas pedagógicas, acepta las múltiples maneras de aprender y valora el trabajo de los alumnos.

En medio, el *reflexivo* da muestras de considerar la relación entre las matemáticas escolares y la vida diaria pero no la usa, es consciente de la diferencia entre las dos prácticas pero también de los límites entre ellas. Conoce el papel de “puerta social” del conocimiento matemático y estima su ayuda al estudiante como importante. Trata de mediar entre niños y currículo. Intenta, en muchos casos, motivarlos a través de un barniz de lo cotidiano y no como una enseñanza y aprendizaje genuinamente situado.

Por lo que respecta a creencias y valores, el estudiante de magisterio de tipo conformista tiene interés en extender sus conocimientos solo hasta saber lo que necesita para enseñar, el reflexivo centra sus intereses en el alumno y el interrogativo se muestra como mediador entre los niños y el conocimiento.

Coincidimos con Baker (1996), que estas posiciones tienen una estrecha relación con las futuras prácticas pedagógicas de los futuros maestros. Detectar en qué posición están, es pues importante. En el caso de los estudiantes de tipo autónomo o reflexivo la transmisión de conocimiento o la exploración mediada domina sus clases. Mientras el modelo autónomo persista en el futuro maestro, se mantendrá el fracaso escolar en educación matemática (Baker, 1996).

METODOLOGIA

Como se ha indicado, este estudio es una parte de un trabajo de investigación más amplio. En dicha investigación se optó desde un punto de vista teórico y metodológico por la investigación por desarrollo (Gravemeijer, 2001), por que se trata de un tipo de investigación centrada en el paradigma ecológico, acentuado por tener una perspectiva fenomenológica, y que está inspirada en el deseo de innovar en educación.

Para constatar, en particular, las manifestaciones específicas de los estudiantes se desarrolla aquí un estudio de caso etnográfico a lo largo de un curso académico con un grupo de 60 estudiantes durante su primer año en la Facultad de Formación del Profesorado de la especialidad de Primaria en la Universidad de Barcelona. Las circunstancias del entorno y de la facultad no permiten realizar experiencias de prácticas escolares antes del tercer curso de la carrera.

El estudio se ha realizado en dos fases, correspondientes a las dos asignaturas. Las características del grupo completo de 60 alumnos, son las siguientes: Mayoritariamente, bachilleres de especialidades mixtas, con notas de matemáticas aceptables en la secundaria y en la selectividad, pero su actitud hacia las matemáticas es negativa.

En esta experiencia la investigadora es, al tiempo, la formadora. Se es consciente de que, en este caso, los resultados se ven influidos por las creencias de la investigadora, a

pesar del contraste con un investigador externo al aula que ha hecho un seguimiento de la experimentación y del posterior análisis.

Las condiciones iniciales de estos alumnos se caracterizan por no tener un conocimiento completo de las matemáticas de Primaria, desconociendo significados y representaciones de contenidos elementales como la recta numérica (solamente un 39% ha sabido situar correctamente una colección de números naturales sobre una recta no graduada). El papel que otorgan a la matemática escolar es el de materia difícil, que no esta al alcance de todos. Casi un 50% no se siente seguro de poder enseñarlas, curiosamente solamente un 30% cree que la dificultad procede del docente. Por lo que respecta a su posicionamiento profesional inicial creen que lo que más favorece el aprendizaje matemático es potenciar la autoconfianza de los alumnos dejando de lado otras componentes matemáticas y estratégicas (Burgués, 2005).

A lo largo de dos asignaturas (15 créditos en total) se analizan pormenorizadamente cinco actividades, como estudio de caso, de un grupo de tres alumnos. Los sujetos son tres alumnas que llamaremos Ester, Núria y Laura, que a partir de las primeras actividades recogidas de todo el grupo-clase, muestran conductas que se dan mayoritariamente como diferentes en el grupo. Regularmente de las actividades analizadas se revisa la producción del grupo clase para comprobar su representatividad aproximada.

Se consideran básicamente cinco tareas como datos, de las cuales dos se desarrollan en la primera fase: (a) Descripción intencional didáctica con pares e impares, (b) Efecto potencial sobre la práctica en la elaboración de una prueba de evaluación. Tres corresponden a la segunda fase: (c) Análisis de una secuencia ajena de planificación, (d) Actividad de elaboración y síntesis, (e) Planificación didáctica.

Para analizar el posicionamiento ante las matemáticas como práctica social nos hemos centrado en las relaciones que los alumnos de maestro muestran en relación al conocimiento matemático, sus apreciaciones y valores declarados, como ven las relaciones de poder y, por lo tanto que posicionamiento pedagógico mantienen. Asimismo, se realizan árboles de señalización (Burgués y Giménez 2006) y se efectúan mapas conceptuales asociados a las respuestas de los estudiantes para confirmar sus conexiones, y ver sus coherencias posibles entre lo que declaran y lo que proponen para la acción.

En el cuadro siguiente (ver fig. 1) se muestra los descriptores de los tres tipos de maestro que consideramos: conformista, reflexivo e interrogativo-crítico que hemos descrito en el apartado anterior (Burgués 2005). En nuestro caso, los posicionamientos de los alumnos son declaración de intenciones sobre acciones de aula que no han sido llevadas a término. A través del análisis de los textos de los estudiantes, contrastado con los diarios de clase y las grabaciones, codificamos sus intervenciones, y asignamos a cada estudiante el tipo que le corresponde.

	conformista	reflexivo	Interrogativo-crítico
Relaciones con el conocimiento matemático	Lo considera único y autónomo. Dado y transmitido por el docente. Algo necesario, recibido y desligado de valores. Lo interpreta como descontextualizado. El docente solo precisa del conocimiento imprescindible para impartirlo. Énfasis en cubrir el programa.	Lo considera único y autónomo. Acepta la aplicación. Lo relaciona con la vida diaria. Acepta que hay diversas formas de conocimiento y que puede apropiárselas. Pretende tratar el contenido minuciosamente a costa de ampliar el currículo.	Lo considera como ideológico (naturaleza cultural, plural y grupal del conocimiento). Tiene interés en la contribución de las matemáticas al pensamiento y visión del mundo. Está de acuerdo en diferentes maneras de conocimiento. Cuestiona el tipo de conocimiento. Tiene voluntad de rompimiento .
Aspectos estratégicos, pedagógicos y relaciones de poder	Acepta la pedagogía de la escuela. Tiene una visión transmisora de la enseñanza. Tiende a la dependencia y pasividad. Cree en el uso de recursos pedagógicos como motivación. Interpreta al profesor como autoridad. Conserva y acepta las estructuras de poder y el estatus del conocimiento. Acepta la jerarquía institucional. No reconoce la relación entre el programa y el poder.	Adopta un barniz pedagógico. Justifica la pedagogía escogida como la mejor manera de enseñar. Considera los intereses del alumnado por lo que respecta a la motivación. Usa sistemas de gestión para ayudar al alumnado a independizarse pero mantiene la autoridad final. Muestra cierto poder del profesorado pero sin compromiso. Cree en la escuela como lugar idóneo para buscar formas de ayudar al alumnado a aprender. Las matemáticas son una puerta de acceso a otro conocimiento.	Considera la negociación como forma de relación pedagógica. Cuestiona y desafía el conocimiento y lo que hay que saber. Hace explícito que el conocimiento tiene un estatus. Los roles del maestro y del alumnado son menos desiguales, ambos tienen poder. Tiende a la autonomía del alumno y promueve la actividad. Acepta la posición propia y la de los demás. Las demandas que hace son , a la vez, pedagógicas y curriculares.
Actitudes, emociones, valores y apreciaciones	Cree que la acción pedagógica debe ser dirigida. Solo valora el conocimiento que precisa para enseñar. Cree que solo es preciso una formación básica para la docencia. Es un profesional mantenedor del status quo. No reconoce la componente socio-política. Prioriza únicamente las competencias básicas.	Acepta la importancia de la curiosidad como motivación y finalidad en la enseñanza. Reconoce pedagogías diferentes para escoger alguna. Valora reflexionar y conjeturar. Valora la equidad como necesidad sin más implicación reflexiva. Tiene conciencia de competencias socio-políticas. Considera positivamente los cambios.	Se mueve ideológicamente. Pone en cuestión formas de conocimiento. Reconoce que es preciso atender a la diversidad para mantener la equidad. El conocimiento lo considera contrastable. Relaciona educación y visión socio-política. Valora la creatividad. Propone una visión intelectual sobre el hecho pedagógico.

Figura 1. Características y tipo de futuro docente al considerar las matemáticas como práctica social. (Burgués, 2005. Adaptación de Miller K y Baker D, 2001)

DISCUSIÓN

Se analiza una actividad con formato de artículo que recoge y expresa la opinión personal del estudiante sobre aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a nivel escolar. Se pide a los alumnos un documento coherente que refleje la opinión personal sobre los temas planteados, así como darle un título de acuerdo con la idea principal que se pretenda destacar. Ha de basarse en el posicionamiento personal sobre las razones para enseñar matemáticas, el proceso de aprendizaje y el enfoque de su enseñanza y el papel del docente. Previamente a la elaboración del documento, y después de un semestre y medio de clases, se llevan a cabo una serie de tareas preparatorias a su elaboración (ver fig. 2). Se fijan cuatro núcleos de discusión, cada uno de ellos acompañado de artículos para leer y un guión de discusión abierto que propone cuestiones alrededor del tema planteado. Los cuatro núcleos son: I. ¿Por qué enseñar matemáticas?. II. ¿Cómo se aprenden las matemáticas?. III. ¿Cómo enseñar matemáticas?. IV. La actividad matemática en la escuela. Papel del docente.

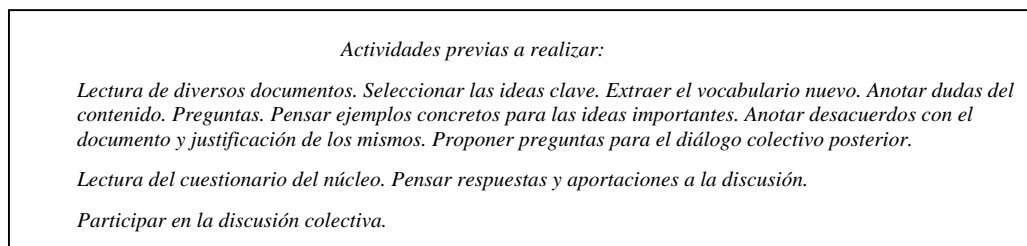


Figura 2. Tareas previas a la elaboración del artículo

A través del análisis de los textos de los estudiantes, contrastado con los diarios de clase y grabaciones, se asigna a cada estudiante el tipo que le corresponde. Se establece también la relación de estos posicionamientos con la posibilidad de ejercer competencias matemáticas y didácticas en sus futuras prácticas de aula.

En este documento realizado por los alumnos del grupo, los temas centrales y los aspectos más valorados son muy distintos entre ellos. En las tres personas estudiadas se reconocen los elementos claves de las lecturas: Papel de las matemáticas, procesos de enseñanza- aprendizaje y sociedad.

El artículo de Ester valora que el docente sea consciente de sus propias posiciones. Las centra en dos aspectos: las creencias del maestro sobre el papel de las matemáticas en la formación de las personas y en el papel que juegan los elementos sociales y políticos. Considera la influencia de las creencias del docente sobre la elaboración del programa, la metodología y los objetivos y como esto afecta a la motivación de los alumnos para aprender matemáticas. En cuanto a los aspectos sociales y políticos considera como las demandas que la sociedad hace a la escuela, condicionan el programa y los objetivos de la enseñanza de las matemáticas. El segundo centro del documento es el alumno, valora los conocimientos previos y los diversos ritmos de aprendizaje. En su texto le cuesta mantener una buena conexión entre los temas que ha recogido.

Núria centra su disquisición en la necesidad de tener éxito en la sociedad cambiante, adaptarse y responder a las expectativas que ésta tiene por lo que respecta al conocimiento matemático de sus individuos. La problemática del fracaso escolar en matemáticas, y por tanto, las implicaciones sociales de este hecho, es el aspecto que más

ha destacado. Como desencadenante de esta situación coloca al profesor, puesto que considera que no asume las individualidades de sus alumnos.

Laura centra su escrito en el cambio social como hecho permanente y que condiciona, según ella, la continua adaptación del docente para responder a las expectativas que demanda la sociedad. Establece la necesidad de que se desarrollen capacidades genéricas y permanentemente adaptables. Es la única que concreta algún tipo de actividad y también introduce el tema del lenguaje. A pesar de todo, el contenido que se refleja en su texto es muy incompleto en relación a las discusiones mantenidas en clase.

Para ver como establecen las relaciones conceptuales en sus textos hemos construido los mapas conceptuales correspondientes. Con ello se puede observar las conexiones establecidas por los alumnos y dónde sitúan los elementos conceptuales que consideran fundamentales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Ester presenta una estructura bastante cohesionada, estableciendo conexiones entre los elementos que considera principales (ver fig. 3). En otros casos, Núria por ejemplo, muestra un esquema clasificatorio centrado en el papel del docente. En Laura, el esquema es todavía más acentuado en el aspecto clasificatorio con un único nudo de conexión de conceptos en los cambios sociales.

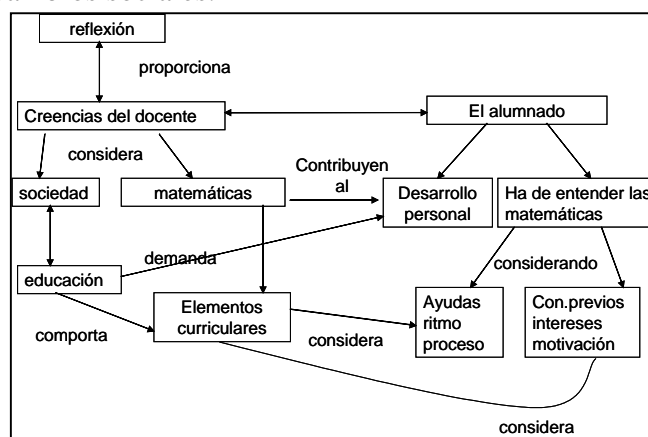


Figura 3. Mapa de Ester

En los cuadros 4 y 5 se muestran comparativamente el conocimiento matemático y el posicionamiento pedagógico que declaran, se reconocen algunas características significativas de cada una, lo que permite situar a las alumnas en relación a la matemática y a su enseñanza como proceso social.

	Núria en el nivel reflexivo	Laura en el nivel reflexivo	Ester en el nivel interrogativo
Relaciones conocimiento matemático	<p>Los trabajadores...han de poseer más habilidades matemáticas ... atender a las complejidades tecnológicas y atender a los cambios, por esto deben tener aprendizaje permanente.</p> <p>La enseñanza no se puede separar de la realidad social y de la época en que vivimos ... las matemáticas no se pueden desenganchar de la realidad de hoy.</p> <p>La sociedad reclama individuos críticos, con decisión propia, que tengan alternativas ... integrarse a la velocidad en que se producen los cambios, y que sean buenos y cualificados trabajadores.</p> <p>Un niño japonés adquirirá valores y costumbres diferentes a las de un niño europeo.</p>	<p>El docente se ve empujado a la adaptación permanente.</p> <p>Los contenidos deben responder tanto a las necesidades sociales como al desarrollo personal del alumno.</p> <p>Resulta difícil reflexionar independientemente sobre ambos términos (cambio social y educación).</p> <p>Promover la utilización y manejo de las TIC que simplifican y facilitan la tarea.</p>	<p>Es necesario plantearnos ... hemos de ser conscientes de cuales son nuestras opiniones sobre la materia ... por que se reflejará en nuestras clases. Para mí las matemáticas son muy creativas y pueden desarrollar muchas otras habilidades.</p> <p>¿Cómo se manifiestan estos valores en las clases de matemáticas?.</p> <p>Promover autonomía, autogestión, espíritu crítico, reflexión,</p>
			Ester en el nivel crítico -implicativo
			<p>El maestro ha de hacer que ... entiendan ... por que es muy diferente entender que saber matemáticas.</p> <p>El maestro no puede aislar, cuando esta dando clase, sus concepciones políticas y sociales, y estas se notan al enseñar matemáticas. Depende de cómo el maestro entienda las matemáticas puede llegar a crear una separación entre éstas y la realidad. Pero no tan solo influye la concepción social que tenga el maestro a la hora de programar una secuencia de contenidos, sino que también la sociedad demanda ... una serie de aspectos</p>

Figura 4. Ejemplos de características significativas de las alumnas en relación con su posicionamiento respecto a las matemáticas.

Ester supera la visión reflexiva, puesto que al analizar sus aparentes modelos de conocimiento y apreciaciones sobre enseñar y aprender, encontramos elementos (Ver figs. 4y 5) que reflejan una aproximación a la concepción del conocimiento como una construcción social y se acerca bastante a la idea de que la educación matemática puede ser una contribución importante en la promoción de la justicia social.

Ester es el contrapunto de Núria, la primera situada en un nivel interrogativo con algunos aspectos que marcan una tendencia hacia un nivel crítico implicativo, y la segunda básicamente en un nivel reflexivo con algunos aspectos relacionados claramente con el posicionamiento pedagógico que caracterizan el nivel conformista. Esto último es especialmente remarcable en su posicionamiento respecto a que los contenidos se transmiten. En Núria encontramos también indicios de que considera que el conocimiento no es una acumulación de saberes sino un esquema en el sentido de Skemp. Entre las dos se sitúa Laura, que presenta características del tipo reflexivo superando claramente el nivel conformista.

	Núria en el nivel conformista	Laura en el nivel reflexivo	Ester en el nivel interrogativo
Posicionamiento pedagógico	El buen maestro transmitirá los contenidos , de forma que Es muy difícil (la enseñanza) , requiere de parte de los maestros motivación , preparación y fuerza motivadora.	Para que la interacción entre profesor y alumnos responda a las expectativas es necesario que la opción metodológica cumpla una serie de condiciones. Favorecer el aprendizaje significativo frente al mecánico.	El alumno no puede hacerlo solo, la ayuda puede variar desde una sugerencia inicial muy genérica hasta dar pautas concretas, depende de las necesidades. Estoy con Paul Ernest cuando dice que ... las formas autoritarias influyen negativamente. El centro debe ser el alumno, hay que promover contextos adecuados a sus intereses.
	Núria en el nivel reflexivo	Al maestro recursos y medios no le faltan.	Es necesario conocer los conocimientos previos de los alumnos, ... establecer vínculos y relaciones entre las diferentes áreas de estudio.
	No ver la clase como una masa unida, sino las diferencias individuales, y conocimientos y experiencias que cada alumno aporta de su realidad. Si creemos que los conocimientos deben ser útiles entonces ... y el método de enseñar será diferente. El mejor procedimiento se basa en la experiencia llevando al niño hacia niveles de abstracción mas elevados. Soy consciente que una cosa es la opinión y otra es aplicarlo a la realidad. Un factor que influye a los maestros a comportarse como embudidores es el hecho de que los alumnos deban realizar una prueba final.	Es necesario introducir modificaciones y ajustes en la programación y desarrollo sobre la marcha. Emplear el lenguaje para reconceptualizar experiencias. Insertar al máximo la actividad que realiza el alumno en objetivos más amplios.	Ester en el nivel crítico -implicativo El maestro debe plantearse diferentes tipos de actividades... trabajos en grupo, debates, proyectos,... Como futuros maestros ... tenemos el deber de " dar la vuelta a la tortilla" y cambiar el orden de los objetivos (en lugar de centrados en la materia centrados en el individuo – social).

Figura 5. Ejemplos de características significativas de las alumnas en relación con su posicionamiento pedagógico.

Es muy significativo observar que en una actividad posterior de planificación didáctica (ambas en el último mes del curso), tan solo la alumna considerada del tipo interrogativo crítico (Ester) mantiene una fuerte coherencia entre los posicionamientos intencionales declarados en la actividad con formato de artículo y las propuestas sobre la práctica. (Ver fig.6).

En el caso de Laura no se produce ninguna coherencia, lo que nos ha hecho confirmar su nivel reflexivo aunque en algunas de sus producciones pudiera manifestar elementos de tipo interrogativo.

En el caso de Núria se producen algunas coherencias, especialmente en aspectos relacionados con la motivación.

Observamos que cuando se da la coherencia es fundamentalmente en sus posicionamientos sobre el elemento instructivo. Para confirmar algunas de nuestras hipótesis realizamos una tabla de señalización que nos permite identificar sus relaciones de contenido.

Comparación entre posicionamiento y propuestas en el caso de Ester	
Posicionamientos importantes en la actividad síntesis	Propuestas en el diseño de programación
Para mí las matemáticas son muy creativas y pueden desarrollar mas habilidades	Juegos
¿Cómo se manifiestan estos valores sociales en las clases de matemáticas?	
Promover la autonomía, autogestión, espíritu crítico, reflexión, ...	Trabajo por rincones
El maestro depende de cómo entienda las matemáticas puede llegar a crear separación entre la vida diaria y aquellas	Usa juegos y materiales pero no situaciones reales
Los errores son algo normal , inherentes al proceso, no hay que penalizar.	Prevé ayudas
La ayuda puede variar de...	
Contemplar el marco temporal, usar las ventajas del momento	No contempla
Hemos de pensar en dar la vuelta a la tortilla y cambiar los objetivos	No contempla
Provocar situaciones que tengan interés, facilitar materiales manipulativos , visuales	Usa juegos y materiales
El maestro debe plantear diferentes tipos de actividades...	Trabajo en grupo, por parejas, individual. Juegos, talleres.

Figura 6. Comparación entre posicionamiento y propuestas didácticas de Ester.

CONCLUSIONES

Por lo que respecta a un nivel intencional sobre la práctica, en nuestra experiencia, identificamos tres tipos de estudiante de magisterio de Primaria, sin ocupar nunca posiciones extremas. Los conformistas, con indicadores de una posición más reflexiva, los reflexivos y los interrogativos con elementos del tipo crítico-interpretativo. En algún caso se reconoce la visión interpretativa y crítica a diferencia de los otros. Parece que todos buscan un posicionamiento en el discurso pedagógico y muestran un cierto grado de implicación reflexiva profesional pero en distintos niveles.

Los estudiantes y sus prácticas, por lo que respecta a la visión de las matemáticas como práctica social, se mantienen autónomos tanto en su visión de las matemáticas como en sus hipotéticas prácticas pedagógicas. Esto se observa en la no integración de contenidos estratégicos, en valoraciones muy conformistas de propuestas y secuencias didácticas ajenas, sin cuestionarlas a nivel de construcción matemática. En la mayoría de los casos, no hay coherencia entre las opiniones declaradas sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje y las propuestas didácticas diseñadas. Por lo que respecta al grado de implicación aparecen posiciones diferenciadas, desde querer asumir el papel de

maestro hasta quien se considera externo al colectivo, pasando por posiciones de alumno más que de maestro.

Después de analizar las respuestas ante las actividades del segundo periodo del estudio, nos parece observar que los estudiantes que se mostraban reflexivos continúan pensando que el aprendizaje depende del docente. Intentan motivar con un barniz de conocimiento matemático cotidiano, proponiendo actividades familiares y fenómenos corrientes. Quieren provocar una mejora que solamente es marginal. Por otro lado algunos tienen un posicionamiento pragmático y quieren introducir propuestas innovadoras sin tener realmente base para justificarlas interpretativamente ni epistemológicamente.

A partir de los resultados observados se ha constatado que diferentes estudiantes de magisterio tienen percepciones, posicionamientos e interpretaciones diferentes por lo que respecta a los aspectos profesionales. Hay que ser consciente de esto porque no se puede pensar en la formación como una acción controladora. Durante la formación se muestran formas de pensar muy diferentes y algunos de los estudiantes se apropian de principios constructivistas, reflexivos y críticos desde un punto de vista general e influye sobre sus competencias. El programa de formación no unifica, ya que crean su forma particular de interpretar el conocimiento y el valor de las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Las posiciones no son dicotómicas, sino que las interpretamos como un continuo, puesto que se producen comportamientos distintos ante diversos temas y propuestas.

La visión de las matemáticas está estrechamente relacionada con la posesión de las competencias matemáticas aunque no deriva de ellas (Niss, 2004). Entendemos que el hecho de que los estudiantes y sus intenciones sobre la práctica se mantengan autónomos, como en los resultados obtenidos por Miller, K y Baker, D. (2001) en un contexto diferente del nuestro, tiene importantes implicaciones. Algunas de las competencias que debe poseer un buen educador matemático resultan afectadas por estos posicionamientos (Ver fig. 7).

Caracterización de los tipos conformista y reflexivo de futuro maestro	Competencias matemáticas y didácticas afectadas por las carencias de los tipos conformista y reflexivo
<p>Consideran el conocimiento matemático como:</p> <p>Único y autónomo en lugar de ideológico (naturaleza cultural, grupal y plural). Se acepta la aplicación (reflexivo).</p> <p>Transmitido por el docente. Algo necesario, recibido y desligado de valores. Se pretende tratar minuciosamente el contenido. El docente solo precisa saber el conocimiento que va a impartir.</p> <p>Asumen los aspectos estratégicos, pedagógicos y relaciones de poder desde:</p> <p>Una visión transmisora o adopción de un cierto barniz pedagógico que considera los intereses del alumnado (motivación).</p> <p>Mantiene la autoridad final aunque considera al alumnado.</p> <p>Interpreta las matemáticas como puerta de acceso a otro conocimiento u oportunidades.</p> <p>Acepta y conserva las estructuras de poder.</p> <p>Mantiene actitudes, emociones, valores y apreciaciones profesionales:</p> <p>Como mantenedor del status quo (c).</p> <p>Solo es preciso formación básica para enseñar (c) o reconoce pedagogías diferentes (r) .</p> <p>Valora la equidad sin más implicación reflexiva (r).</p> <p>Considera positivamente los cambios (r).</p> <p>Prioriza únicamente las competencias básicas (c).</p>	<p>Formular y proponer problemas</p> <p>Detecta, formula, delimita y especifica problemas <i>aplicados</i>.</p> <p>Modelizar</p> <p><i>Relaciona</i> las matemáticas con <i>otras áreas</i>. Analiza y construye modelos en <i>contextos</i>.</p> <p>Manejar diversas representaciones</p> <p>Comprende y usa <i>diferentes clases de representaciones</i>. Comprende la <i>relación</i> existente entre distintas representaciones. <i>Cambia</i> de representación si es necesario</p> <p>Enseñanza</p> <p>Crea, organiza, instrumenta y lleva a cabo una enseñanza de las matemáticas que incluye <i>un rico espectro de situaciones</i>. <i>Evalúa, selecciona y crea materiales</i>. <i>Motiva</i> a los estudiantes. <i>Justifica</i> las actividades a los estudiantes</p> <p>Aprendizaje</p> <p>Interpreta y analiza los <i>aprendizajes de los estudiantes</i>. Identifica el <i>desarrollo individual de los estudiantes</i>, sus <i>creencias</i>, nociones y actitudes.</p> <p>Implicación</p> <p>Dispuesto a <i>desarrollar la propia competencia</i> como docente (<i>reflexión crítica</i>).</p>

Figura 7. Enumeración de las competencias matemáticas y didácticas que se ven afectadas por los niveles de implicación.

En primer lugar, para futuros maestros en los que predomina la visión transmisora o la exploración mediada de la enseñanza, la situacionalidad del conocimiento de sus alumnos y de sus prácticas no será tenida en cuenta. La mediación del maestro entre las matemáticas y el alumnado se traduce en querer motivarlos con un barniz de lo cotidiano y no como una enseñanza y un aprendizaje genuinamente situados (Baker, 1996).

Por lo tanto las competencias relacionadas con la aplicación de las matemáticas en todos los campos, como la de formulación y resolución de problemas aplicados y la modelización solamente progresaran parcialmente, si es que lo hacen. La valoración y el uso de distintas clases de representaciones se verá limitada únicamente a los casos más formales y simbólico- matemáticos.

En cuanto a las competencias más profesionales de enseñanza y aprendizaje, la organización, instrumentación y práctica no incluirá un rico espectro de situaciones. No se poseerá la visión crítica que permita la evaluación, selección y creación de materiales adecuados, así como no se atenderá a una justificación de las actividades a los estudiantes en términos de importancia y utilidad de las actividades, lo que está relacionado con la motivación de los mismos.

La inseguridad y el conformismo no llevan a plantearse nuevas maneras de conocer ni admitir que las posean los alumnos, por lo tanto se presume que no serán capaces de interpretar y analizar los aprendizajes de los estudiantes ni de identificar su desarrollo individual.

Un futuro maestro que cree que solamente necesita conocer la materia que va a enseñar, que basta una formación básica que de “buenas recetas” pedagógicas y que no quiere aprender más ni distintas matemáticas, no tendrá disposición a desarrollar la propia competencia docente, es decir reflexión crítica.

Solamente un futuro maestro interrogativo podrá convertirse en un maestro investigador. Así, de una manera crítica, cambiar a nuevas maneras de conocer y valorar los aprendizajes de sus alumnos. Está claro que necesita una profunda comprensión de las matemáticas y debe poseer un amplio rango de estrategias que le lleve a ser un maestro experto.

Necesitamos estudiantes interrogativos que puedan integrarse en una comunidad de docentes críticos puesto que como dicen Shulman y Shulman (2004) “ *Un maestro ideal es un miembro de una comunidad profesional que está dispuesto, motivado y capacitado para enseñar y aprender a partir de sus propias experiencias como docente*”.

REFERENCIAS

- Baker, D. (1996). *Mathematics as a social practice*. Proceedings of Association of Maths Education in South Africa, Cape Town: AMESA.
- Baker, D. y Street, B. (1994). Literacy and Numeracy: concepts and definitions. En *Encyclopedia of education 1994*. Oxford: Pergamon Press.
- Burgués, C. (2005). *La formació inicial de matemàtiques per a mestres de Primària: Del trencament de les concepcions prèvies a l'actuació professional*. Tesis de Doctorado no publicada. Facultad de Pedagogía. Universidad de Barcelona.
- Burgués, C. y Giménez, J. (2006). Las trayectorias hipotéticas de formación inicial como instrumento para el análisis del desarrollo profesional. En C. Penalva y J.M. Fortuny (eds), *Entornos de Aprendizaje y Tutorización*. Granada: Proyecto Sur.(pendiente de publicación).
- España, Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2004). *Libro Blanco del Título de Magisterio*. Madrid: Aneca.
- García Blanco, M. (1997). El conocimiento profesional del profesor de matemáticas. El concepto de función como objeto de enseñanza-aprendizaje. GIEM.-KRONOS. Sevilla.
- Giménez, J. (Coord.). (1999). *El discurs del professorat a la classe de Matemàtiques*. Departament de Did. de les CCEE i de la Matemàtica. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Giménez, J. (2002). “*Proyecto Docente para concursar a Catedrático de Universidad. Área de Didáctica de las Matemáticas*”. No publicado. Barcelona. Universidad de Barcelona.
- Gravemeijer, K. (2001). Fostering a dialectic relation between theory and practice. En J. Anghileri (ed.), *Principles and practices in arithmetic teaching: innovative approaches for the primary classroom*. Buckingham: Open University Press, 147-161.
- Miller, K. y Baker, D. (2001). Mathematics and science as social practices: investigating primary student teacher responses to a critical epistemology, *Ways of Knowing Journal*, Vol. 1 No. 1, 39-46.
- Miller, K. (1996). *Invading the Academic Corral: towards a theoretical understanding of academic practices*. Unpublished MA thesis, Brighton: University of Brighton.
- Niss, M. (2003). Mathematical competencies and the Learning of Mathematics: The Danish KOM Project
[www.nationalacademies.org/mseb/Mathematical Competences and the Learning of Mathematics.pdf](http://www.nationalacademies.org/mseb/Mathematical%20Competences%20and%20the%20Learning%20of%20Mathematics.pdf)

- Niss, M. (2003). Quantitative literacy and Mathematical Competencies. En B. Madison & L.A. Steen (Ed.), *Quantitative literacy: Why Numeracy Matters for Schools and College* (pp.215-220). Princeton, NY : NCE/MAA.
- OECD. (2000). *Definition and Selection of Key Competencies*. En H. Gilomen y D.S. Rychen (Ed.) , Proceedings INES General Assembly. Neuchatel: SFSO, OECD, ESSI.
- Shulman, L. y Shulman, J. (2004). How and what teachers learn: a shifting perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36 (2) 257-271.
- Shulman, L.S. (2002). Making differences: a table of learning en *The Carnegie Foundation for the Advanced of Teaching* (http://www.carnegiefoundation.org/elibrary/docs/making_difference.htm) 1-16.
- Simon, M. (1994). Learning Mathematics and Learning to Teach: Learning cycles in Mathematics Education, *Educational studies in mathematics*, 26 (1), 71-94.