

**CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE LOS FUTUROS PROFESORES  
SOBRE LAS MATEMÁTICAS, SU ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.  
EVOLUCIÓN DURANTE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA.**

Pablo Flores Martínez  
Departamento de Didáctica de la Matemática  
Universidad de Granada

La formación de profesores de matemáticas de enseñanza secundaria es un área de interés en Educación Matemática, ya que la labor de los profesores tiene una gran repercusión en la enseñanza de las matemáticas del presente y del futuro. Esta importancia se acrecienta en períodos de reforma educativa, ya que difícilmente se podrá aplicar dicha reforma si los profesores, como principales agentes que tienen que ponerla en práctica, no la sienten como necesaria, no la asumen como propia y no aportan los esfuerzos necesarios para realizarla.

La formación de profesores de matemáticas se ha constituido en un tema de interés creciente a lo largo de los congresos sobre educación matemática, y desde 1976 existe un grupo específico en el ICME (International Congress of Mathematics Education). El profesor, como sujeto implicado en la enseñanza es sujeto de investigación de la Didáctica de la Matemática. Una de las líneas de investigación relacionadas con el profesor de matemáticas se ha interesado por los fenómenos relacionados con la formación de profesores: cómo enseñar al futuro profesor (o al profesor en activo), cómo aprende el profesor, qué contenidos debe tener el currículum de formación inicial y permanente de profesores, cómo validar los cursos de formación de profesores, cómo articular la formación teórica con la práctica docente en estos cursos, etc.

En España cabe destacar la línea de investigación llevada a cabo por Llinares y Sánchez en la Universidad de Sevilla, y los esfuerzos personales de investigadores de otras universidades (Blanco, en la U. de Extremadura, Azcárate, en la de Cádiz, Oliveras en la de Granada, etc).

Nosotros hemos realizado una investigación en este campo de estudio, centrada concretamente en la formación inicial de profesores de matemáticas de Bachillerato (Flores, 1995). Como se sabe, la formación inicial de profesores de matemáticas de enseñanza secundaria y bachillerato se realiza mediante los Cursos de Aptitud Pedagógica, que completan la formación matemática recibida en las licenciaturas de Matemáticas. En la Licenciatura de Matemáticas de la Universidad de Granada, existe la especialidad de Metodología, en la que, junto con las asignaturas matemáticas, hay

asignaturas de formación didáctica, en las que los estudiantes realizan una reflexión didáctica sobre las matemáticas, que los prepare para la profesión docente. La investigación que hemos realizado ha tenido lugar durante el desarrollo de la asignatura «Prácticas de Enseñanza de Matemáticas en los institutos», que se imparte en 5º curso de la Licenciatura de Matemáticas, en la Universidad de Granada, los cursos 1992-93 y 1993-94. La asignatura Prácticas de Enseñanza tiene un período de formación teórica y una fase de prácticas, en la que los estudiantes asisten durante el mes de enero, en régimen de dedicación exclusiva, a los institutos de bachillerato, como observadores y como profesores.

### *Investigación en formación de profesores de matemáticas*

La investigación sobre formación de profesores de matemáticas se ha realizado de diversas formas a lo largo de la historia, en relación con las interpretaciones educativas dominantes. Brown y Borko (1992), diferencian tres *tradiciones investigadoras* en formación de profesores de matemáticas. Una primera, en el campo de la psicología cognitiva, se basa en el *aprender a enseñar*, para lo que los investigadores tratan de identificar una *buenas enseñanza* de las matemáticas. En esta corriente surgen las investigaciones centradas en el *profesor eficaz*, que utilizan diversos criterios externos para determinar la idea de eficacia. Posteriormente, en esta misma corriente, se realizaron investigaciones centradas en la comparación entre *profesores expertos* y *profesores novatos*, en las que se estudian y comparan los conocimientos, métodos de enseñanza, actividades de preparación de clases, y preparación matemática y didáctica de estos profesores. Estos paradigmas de investigación trataban de buscar un *curriculum óptimo* con el que formar profesores de matemáticas, considerando al estudiante para profesor como un receptor de este método. Una segunda línea de investigación se refiere a la *socialización del profesor*, en la que se examina el *proceso de entrada del futuro profesor en la sociedad de profesores de matemáticas*. Y una tercera que se ocupa del *desarrollo del profesor*, entendido como *crecimiento profesional de los profesores*.

La interpretación constructivista del aprendizaje y la tendencia a la democratización educativa, han dado lugar a cambios curriculares importantes que también han repercutido en los paradigmas de investigación sobre la enseñanza. En el campo de la formación de profesores, surgen las segunda y tercera líneas destacadas por Brown y Borko, en las que los investigadores se interesan en los procesos cognitivos de los profesores, en la forma en la que los estudiantes para profesor reaccionan ante los cursos de formación y la manera en que ven las matemáticas escolares. Dentro de estas líneas se encuentra el paradigma de investigación en educación que se interesa por el

*pensamiento del profesor.* Los investigadores de esta corriente investigadora tratan de describir las representaciones cognitivas que el profesor se hace de su tarea, la forma en que estas representaciones repercuten en la actuación del alumno, y estudian la relación que existe entre las representaciones y las actuaciones del profesor y los alumnos (Marcelo, 1987). Es decir, en el paradigma de investigación basado en el pensamiento del profesor se toman en cuenta las concepciones y creencias de los profesores sobre las matemáticas, el aprendizaje de las matemáticas y la enseñanza de las matemáticas, como aspectos en los que se basa la conducta cognitiva del profesor, por lo que interesa estudiar las creencias y concepciones de los profesores.

*Descripción de la investigación sobre creencias y concepciones de los profesores.*

Nuestra investigación (Flores, 1995) se sitúa en el paradigma de investigación basado en el pensamiento del profesor, y se interesa por las creencias y concepciones de los profesores. Se trata de que los estudiantes para profesor, alumnos de la asignatura Prácticas de Enseñanza, tomen conciencia y revisen sus creencias y concepciones de carácter epistemológico (sobre la naturaleza del conocimiento matemático: qué son las matemáticas, cómo se caracterizan, qué valor de verdad tienen, etc), y didáctico, tanto sobre la enseñanza (qué es enseñar matemáticas, cómo enseñar, cómo se valida la enseñanza, etc), como sobre el aprendizaje (qué es aprender matemáticas, cómo se aprenden, cómo se adquiere conciencia de haber aprendido, etc.).

Este interés por las concepciones y creencias sobre las matemáticas, y sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas aparece de manera implícita o explícita en todos los documentos, temas de investigación, cursos, etc. relacionados con la Educación Matemática. Así, en el currículum que regula la Educación Secundaria Obligatoria se considera explícitamente que las matemáticas deben presentarse a los alumnos más como un proceso de búsqueda, de ensayos y errores, que persigue la fundamentación de sus métodos y la construcción del significados a través de la resolución de problemas, que como un cuerpo de conocimientos organizado y acabado. Con ello se nos sitúa ante una concepción constructivista de las matemáticas (Ernest, 1991).

El documento publicado por el NCTM (1991) por su parte nos dice que la enseñanza es una práctica compleja que no puede reducirse a recetas, y que lo que se aprende está fundamentalmente conectado con el cómo se aprende. Con ello se está dando un peso similar a los contenidos y a los métodos de enseñanza.

Las concepciones epistemológicas y didácticas que se reflejan en estos documentos contrastan con las que parecen sustentar la enseñanza matemática que han recibido la mayoría de los estudiantes para profesor durante su experiencia como alumnos,

en la que se ponía el acento en un conocimiento matemático externo y estático, y se consideraba al estudiante como el receptor de un mensaje cerrado. En estas circunstancias, la formación de profesores debe afrontar como tarea propia la preparación de profesores que tengan una postura crítica con el conocimiento matemático, y que sean conscientes de que el aprendizaje es una reorganización del conocimiento realizado por el alumno.

Una de las dificultades de la formación inicial de profesores es que los estudiantes para profesor no se enfrentan a dilemas prácticos que puedan poner en cuestión sus creencias y concepciones. Parece lógico pensar que la confrontación será más fácil de provocar cuando los estudiantes se enfrenten a la docencia, aunque sea en el breve período de las prácticas de enseñanza. En esta hipótesis hemos programado la asignatura Prácticas de Enseñanza. Necesitamos estudiar hasta qué punto nuestras previsiones se satisfacen. Así pues, las preguntas a las que tratamos de responder en nuestra investigación son:

- 1- ¿Qué contenido tienen las concepciones y creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje de los estudiantes para profesor de matemáticas de Bachillerato de nuestro contexto académico y socio-cultural?
- 2- ¿Cómo evolucionan estas concepciones y creencias tras el "primer encuentro con la práctica docente"?

Los términos *concepciones* y *creencias* tienen el inconveniente de que pueden ser interpretados de maneras muy diferentes, lo que dificulta su investigación (Pajares, 1992). Conscientes de esta dificultad, nuestra investigación ha comenzado con una fase teórica y metodológica, en la que hemos intentado fijar unas referencias que permitan apreciar las creencias y concepciones. De acuerdo con la *teoría del significado* de Godino y Batanero (1994), vamos a llamar creencias y concepciones a los *significados* que atribuyen los estudiantes a las matemáticas y a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Estos significados que llamamos concepciones y creencias de los sujetos no son directamente observables. Pertenecen a un nivel de información profundo, muchas veces inconsciente, no siempre accesible al sujeto investigado. Ello hace que para caracterizar las creencias y concepciones de los estudiantes se precisen métodos indirectos de investigación que provoquen que los estudiantes expresen sus puntos de partida, los postulados desde los que argumentan o en virtud de los que interpretan los fenómenos.

Para nuestra investigación hemos tenido que afrontar una reflexión metodológica para poder poner a punto instrumentos que nos permitan tomar datos sobre creencias y concepciones y buscar categorías para interpretar y sistematizar esos datos. De esta reflexión metodológica han surgido dos elementos clave: el comentario de textos, y la "Rejilla" o sistema de categorías de creencias y concepciones.

La revisión bibliográfica (Llinares, 1989; Thompson, 1992; Cooney, 1994) y

nuestras investigaciones anteriores en este campo de concepciones y creencias epistemológicas y didácticas (Flores, 1993, Flores y Godino, 1995) nos mostraron la dificultad de que los estudiantes expliciten sus propias concepciones (Hersh, 1986). También apareció en estas investigaciones la diferencia de interpretación de algunos términos básicos. Así para algunos los estudiantes no hay diferencias entre *enseñar* y *aprender*, para otros *aprender* tiene connotaciones negativas, al identificar con "aprender de memoria", etc. (Flores, 1993).

Nos planteamos entonces presentar a los estudiantes un texto, suficientemente explícito, y necesariamente sencillo, en el que se indicara el sentido que se le atribuye a términos como *enseñanza* y *aprendizaje* y en el que se recogieran afirmaciones completas. Le pedimos a los estudiantes que resumieran el texto y que dieran algunas opiniones sobre el contenido del mismo. Nuestra hipótesis, basada en investigaciones anteriores y en reflexiones sobre el empleo de los textos en la investigación, era que las respuestas del estudiante nos iban a informar del contexto cognitivo y de la postura que adopta el estudiante ante las argumentaciones expuestas en el texto (Richardson, 1994).

Elegimos un texto publicado en una revista de educación matemática, fragmento del artículo de Moreno y Waldegg (1992) titulado "Constructivismo y Educación Matemática", publicado en la revista "Educación Matemática". En este fragmento se consideran dos posturas epistemológicas diferentes respecto al conocimiento matemático: el *realismo* y el *constructivismo*. Para los *realistas*, el conocimiento matemático es un cuerpo de conocimientos externo al sujeto, que el investigador *descubre*. Para los *constructivistas*, el conocimiento matemático es *inventado* por el investigador, ya que sólo existe en cuanto él entra en contacto y lo interpreta. Como consecuencia, para los partidarios del *realismo epistemológico* el profesor tiene que transmitir ese conocimiento externo matemático al alumno, quien se limitará a recibirla y retenerla. Se llama *realismo didáctico* a esta postura según la cual la enseñanza es transmisión del que conoce las matemáticas al que puede recibir y decodificar este conocimiento, con lo que se considera que la matemática es un *objeto de enseñanza*. El *constructivismo didáctico* consideraría la matemática como un *objeto de aprendizaje*, ya que dado que el conocimiento matemático sólo existe si el investigador lo construye, el aprendizaje matemático sólo será posible si el alumno lo construye, lo encaja en sus estructuras mentales y lo comparte con otros.

El comentario de textos ha sido el "test" del que hemos tratado de inferir las concepciones de los estudiantes. Para estudiar si estas concepciones y creencias cambiaban hicimos que los estudiantes realizaran el comentario del mismo texto a principios de curso y a finales del mismo, después de haber realizado las prácticas de enseñanza. Después del primer comentario realizamos entrevistas para aclarar términos

que aparecían oscuros en las respuestas de algunos estudiantes. Para estudiar el proceso de evolución hemos estudiado los documentos producidos por los estudiantes para profesor a lo largo del curso, junto con las entrevistas.

Mediante un análisis de contenido hemos analizado todos los trabajos recogidos. Para ello hemos dividido los textos en frases con significado completo, que han constituido unidades de información. Posteriormente hemos clasificado estas unidades de información mediante unas categorías de unidades. El sistema de categorías para las creencias y concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje se ha organizado en una variable bidimensional, producto cartesiano de otras dos variables que denominamos "planos" y "etapas", organizada en forma de rejilla.

Por una parte hemos distinguido si las unidades se referían al ámbito epistemológico (conocimiento matemático), si se refería al didáctico (enseñanza de las matemáticas), o a las componentes cognitivas de estos planos (conocimiento particular, en el plano epistemológico, y aprendizaje en el didáctico), o al conocimiento en didáctica de las matemáticas. A esta distinción la hemos llamado variable "planos", que toma valores diferenciados por los sujetos que actúan y por la naturaleza del conocimiento matemático que manejan (plano del conocimiento matemático, plano psicoepistemológico, plano psicodidáctico, plano didáctico, y plano epistemológico de la didáctica).

Por otra parte hemos distinguido si las unidades hacen alusión al proceso de construcción o caracterización del conocimiento (cómo se llega al conocimiento matemático, cómo se llega al conocimiento didáctico, etc., *etapa gnoseológica*), si se ocupan de caracterizar el conocimiento (*etapa ontológica*: cómo se caracteriza el conocimiento matemático -qué es la matemática, etc.-, cómo se caracteriza el conocimiento didáctico -qué es enseñar matemáticas, qué es aprender, qué es el conocimiento en didáctica de las matemáticas, etc.), o si se refieren a la forma en que se sanciona el conocimiento (*etapa validativa*: cómo se establece la validez de las matemáticas, cómo validar el aprendizaje de las matemáticas, quien valida la enseñanza y el aprendizaje, etc.).

Esta variable bidimensional ha generado una serie de categorías que nos han permitido clasificar los datos y con ello operativizar los dos constructos: concepciones y creencias. De esta forma hemos establecido una rejilla con 15 categorías. Dentro de cada categoría hemos distinguido si las unidades de información se referían a la postura que en el texto se identifica como *realista*, o a la postura *constructivista*, con lo que el número de categorías se ha duplicado.

Empleando el comentario de texto como reactivo y la rejilla como instrumentos de recogida y análisis de datos hemos estudiado las creencias y concepciones de un grupo de

25 estudiantes del último curso de la licenciatura de matemáticas, en dos momentos del desarrollo de la asignatura "Prácticas de Enseñanza". Para ello hemos comenzado por analizar la estructura del texto presentado para su comentario empleando para ello la rejilla. Con esta rejilla hemos obtenido una tabla de contingencia que recoge la frecuencia de aparición de unidades de información de cada categoría en el texto. Hemos aplicado un Análisis de Correspondencia Múltiple a esta tabla de contingencia que nos ha producido cinco factores, los cuales explican el 93.5% de la inercia total. Los dos primeros factores explican más de un 60 % de la inercia total, por lo que nos hemos reducido a estos dos. El primer factor corresponde en gran medida con la diferenciación entre las posturas *realista* y *constructivista*. El segundo distingue el tratamiento que en el texto se da a la forma de llegar al conocimiento y la forma de caracterizar el conocimiento (entre las etapas *gnoseológica* y la etapa *ontológica*: entre cómo se llega al conocimiento matemático y qué características tiene este conocimiento, o entre cómo se aprende y qué es aprender, o cómo se enseña y qué es la enseñanza).

El análisis de correspondencias nos muestra que el texto presenta una argumentación en dos líneas paralelas. En la primera se describe la postura *realista* y la segunda la *constructivista*, pero ambas líneas no tratan por igual todos los campos. Así, se observa que el texto señala que la postura *realista* se interesa más por los aspectos prescriptivos (cómo se valida la enseñanza y el aprendizaje, cómo se valida el conocimiento didáctico, y en algún sentido, cómo se valida el conocimiento matemático). El *polo constructivista* del texto se centra en aspectos psicológicos (cómo se llega al conocimiento matemático, cómo se aprende), sin llegar a analizar las formas en que los investigadores consideran valido el conocimiento matemático, ni cómo los profesores consideran que se ha logrado el aprendizaje. Pero además, el análisis de correspondencias nos muestra otra dimensión del texto que se representa por la oposición entre las etapas *gnoseológica* y *ontológica*. Es decir, el tratamiento que el texto da a los *planos didáctico* y *psicológico* es preferentemente *gnoseológico* (¿cómo se enseña? ¿cómo se aprende?), mientras que el tratamiento *ontológico* afecta preferentemente al *plano epistemológico* en el *realismo* (¿qué es la matemática?), y al *psico-epistemológico* en el *constructivismo* (¿qué es conocer matemáticas?).

Una vez conocida la estructura del texto podemos relacionar las respuestas de los estudiantes con este texto y destacar lo que ha habido de aportación propia, debido a sus creencias y concepciones. Para ello hemos realizado otras dos tablas de contingencia con los comentarios de texto de los estudiantes, una para el comentario realizado antes de las prácticas y la otra para los comentarios de después de las prácticas. Estas tablas se obtienen contando las unidades de información de cada casilla de la rejilla que aparecen

en los comentarios de texto de los estudiantes. Esta tabla la hemos proyectado sobre los dos factores obtenidos del análisis de correspondencias del texto, considerando a los estudiantes como categorías suplementarias de las variables empleadas para el análisis anterior. Las dos proyecciones realizadas nos han situado gráficamente los resúmenes de los estudiantes en los factores-ejes, lo que nos ha permitido estudiar la posición de cada estudiante respecto al texto y contemplar y analizar la posible variación que ha sufrido.

Los análisis descritos nos han suministrado información sobre las creencias y concepciones de los estudiantes. Hemos observado que la mayoría de los estudiantes han resumido el texto respetando su estructura. Este método no nos ha mostrado variaciones significativas entre las creencias y concepciones del grupo de estudiantes. Si han aparecido variaciones interesantes entre las posturas de algunos estudiantes. Parece que los estudiantes han interpretado mayoritariamente el texto como un discurso didáctico, en el que se alude a la oposición *constructivismo-realismo* como una oposición entre la llamada enseñanza tradicional y una forma más activa de enseñanza, que implique más al alumno. Los estudiantes abogan por que el alumno participe más en clase, pero la razón de esta mayor actividad del aprendiz no está relacionada para los futuros profesores con la forma de construir el conocimiento matemático y las características de este conocimiento, sino que se basa en criterios de eficacia en la transmisión y en un principio activista romántico, lo que sitúa al grupo en un constructivismo ingenuo (Ernest, 1994).

Para estudiar más en detalle las variaciones que sufren algunos estudiantes hemos completado nuestra investigación con *dos estudios de caso* de las creencias y concepciones de dos de los estudiantes tratados. Hemos recogido todos los documentos producidos por estos estudiantes a lo largo del curso y les hemos realizado una entrevista a cada uno. Todos estos textos han sido trasladados a la rejilla y categorizados. De esta forma hemos obtenido una rejilla para cada estudiante en dos momentos: antes de realizar las prácticas y después de las mismas. Un estudio pormenorizado de las rejillas producidas nos han suministrado dos perfiles de estudiantes muy distintos en cuanto a concepciones y creencias: para Luis el conocimiento matemático existe fuera del sujeto, con lo que él sólo es responsable de lo que se le transmita; Eva, por su parte, parece tener dudas sobre si el conocimiento matemático es externo, y considera que la comunidad investigadora ha llegado al conocimiento matemático por un proceso dialéctico de descubrimiento e invención, que no acaba de formular. Aunque ambos estudiantes abogan por una enseñanza en la que el alumno sea más activo, se diferencian en la forma de justificar esta postura, Luis se basa en criterios de eficacia de carácter positivista, mientras que Eva se fundamenta en que el conocimiento se aprende por construcción del aprendiz. Por último, en su formación como profesores ambos destacan la importancia de la experiencia para

formarse, pero mientras Eva se siente impresionada por procesos innovadores, aunque choquen con su experiencia como alumna, Luis aspira a ser un buen expositor, que consiga interesar a sus alumnos.

En conclusión, nuestro estudio hace un recorrido por las posibles creencias sobre las matemáticas, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, intenta detectar estas en un grupo de estudiantes para profesor y la variación que sufren al enfrentarse a las prácticas de enseñanza y especialmente obtiene una idea de la diversidad de perfiles de creencias y concepciones. El tomar conciencia de la pluralidad de visiones debe hacer que el formador de profesores dirija su acción hacia la formación de profesores reflexivos, y se ocupe él mismo de reflexionar sobre el conocimiento didáctico del contenido, que además asuma las características del contexto (conocimiento situado).

### Referencias

- BROWN, C.A. y BORKO, H. (1992). Becoming Mathematics Teacher. En D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, (pp. -239). New York: Mcmillan.
- COONEY, T.J. (1994). Research and teacher education: in search of common ground. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol 25, No 6 pp. 608-636.
- ERNEST, P. (1991). *Philosophy of mathematics education*. London: Falmer Press.
- ERNEST, P. (1994). Varieties of constructivism: their metaphors, epistemologies and pedagogical implications. *Hiroshima Journal of Mathematics Education* 2, pp. 1-14.
- FLORES, P. (1995) *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolución durante las prácticas de enseñanza*. Tesis doctoral inédita. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.
- FLORES, P. (1993). *Formación práctica inicial de profesores de matemáticas de secundaria: algunas cuestiones de investigación sobre la planificación de la enseñanza y expectativas y necesidades de formación de los futuros profesores*. Memoria de Tercer Ciclo. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- FLORES, P. y GODINO, J.D. (1995). Aproximación a las concepciones de los estudiantes para profesor de matemáticas mediante el comentario de un texto. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*. pp. 47-61.
- GODINO, J.D. y BATANERO, M.C. (1994) Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 14, n° 3, pp. 325-

HERSH, R. (1986). Some proposal for reviving the philosophy of mathematics. En T. Tymoczko, (Ed.), *New Direction in the Philosophy of Mathematics* (pp. 9-28). Boston: Birkhauser.

LLINARES, S. (1989). *Las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza en estudiantes para profesores de primaria: dos estudios de casos*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.

MARCELO, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: Ceac.

MORENO, L. y WALDEGG, G. (1992). Constructivismo y educación matemática. *Educación Matemática*. Vol 4, n 2, pp. 7-15.

NCTM (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston: Va. National Council of Teachers of Mathematics.

PAJARES, M.F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research* Vol 62, nº 3, pp. 307-332.

RICHARDSON, L. (1994). Writing. A method of inquiry. En N.K. Denzin, Y.S. Lincoln. (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*, (pp. 516-529). London: Sage publications.

THOMPSON, A.G. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. En D.A. Grouws, (Ed.), *Handbook on mathematics teaching and learning*. (pp. 127-146). New York: Macmillan.

### Líneas de investigación

Siguiendo en el terreno de la formación de profesores de matemáticas de enseñanza secundaria, afrontamos el diseño y puesta en práctica de módulos de formación. Para ello nos planteamos procesos de investigación-acción o de investigación interpretativa, que implique a los propios estudiantes para profesor en su formación. Otra línea de formación se dirige a la formación continua de profesores, y se ha iniciado con un proyecto de investigación que implica a profesores de matemáticas de enseñanza secundaria y bachillerato, que han actuado como tutores de prácticas de los estudiantes de 5º de Matemáticas, en la formación de los estudiantes. De esta forma los profesores en activo tienen que reflexionar sobre el conocimiento profesional del profesor, con lo que la determinación de este conocimiento del profesor adquiere el carácter de problema significativo y permite afrontar la formación continua que abarque tanto a los estudiantes como a los tutores y al formador implicados en el proceso.

Dirección profesional

Pablo Flores Martínez

Departamento de Didáctica de la Matemática

Facultad de Ciencias de la Educación. Campus de Cartuja

Universidad de Granada

Tfno y Fax: 958: 243949. Email: pflores@platon.ugr.es