

# **Análisis de las concepciones de los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría**

**Manuel Barrantes y Lorenzo J. Blanco**

## **Resumen**

En nuestro trabajo asumimos que las concepciones aparecen y se desarrollan durante la etapa escolar, y constituyen una lente que los estudiantes para profesores de Primaria utilizan, consciente o inconscientemente, para filtrar los contenidos de didáctica de la Matemática, en general, y en particular los de Didáctica de la Geometría. Por ello, consideramos importante analizarlas para tenerlas en cuenta en el proceso de aprender a enseñar geometría dentro de la formación inicial de los maestros.

## **Abstract**

In our work we assume that the conceptions appear and develop during the years spent at school as a pupil, and constitute a lens that prospective primary school teachers use, consciously or unconsciously, to filter the content of Mathematics Teaching. We therefore believe it is important to analyse these conceptions so as to take them into account in the process of learning to teach geometry during initial primary teacher education.

## **Introducción**

A finales de la década anterior, diferentes documentos criticaban la pérdida de peso de la geometría escolar en el currículo de la Educación Primaria (NCTM, 1991; MEC, 1992, ICMI, 1998), al tiempo que significaban la importancia de su consideración dentro del currículo escolar. Parecían estar de acuerdo en la necesidad de cambiar esta situación denunciando, al mismo tiempo, que la preparación, en Geometría, de nuestros jóvenes profesores no ha sido la más adecuada ni en la escuela ni en los centros de formación de profesores (Lundsgaard, 1998).

Por otra parte, los sucesivos años que los alumnos pasan en la escuela Primaria y Secundaria han originado concepciones de los estudiantes para profesores sobre la Geometría y sobre su enseñanza-aprendizaje (E/A). Estas concepciones son implícitas y van estabilizándose conforme avanzan en niveles educativos y condicionarán el uso que hagan de ellas, bien como

ciudadanos o como profesores. Además, las utilizarán, consciente o inconscientemente, como una especie de lente para filtrar, y en ocasiones bloquear (Ponte, 1992), los contenidos de la Didáctica de las Matemáticas de los cursos de formación e interpretar su propio proceso formativo.

Tomando como marco de partida investigaciones sobre conocimiento y concepciones de los profesores en formación, estudios sobre diferentes aspectos relacionados con la geometría escolar, y las propuestas curriculares actuales, hemos desarrollado una investigación (Barrantes, 2002) con el objetivo principal de describir y analizar las concepciones sobre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje de los estudiantes para maestro. Para ello, hemos partido de los recuerdos como alumnos de Primaria y Secundaria y sus expectativas como profesores en formación.

El **recuerdo** es: *«una producción de la memoria que conserva el sabor original de la representación del pasado, así como los detalles, los accidentes y la carga afectiva de acontecimiento.»* (Enciclopedia de la Psicología y la Pedagogía, 1978, vol 7º, 107).

Aunque el recuerdo en contraposición al saber es una información mucho más pobre, es también organizado y limitado a lo importante. En nuestro caso, lo empleamos como estímulo de la memoria a largo plazo de los estudiantes sobre sus experiencias sobre la Geometría y su E/A en su etapa como alumnos, asumiendo que mirar atrás y analizar la Geometría a lo largo de tu vida, no es fácil, pero si interesante; pues te proporciona una visión crítica de lo vivido.

El Diccionario de la Lengua Española (R.A.E., 1992) define **expectativa** como *«cualquier esperanza de conseguir una cosa, si se depara la oportunidad que se desea»*. Por nuestra parte, la consideramos como una serie de ideas, actitudes, y posicionamientos sobre distintos aspectos implicados en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría, que el estudiante considera serán idóneos para realizar su profesión en la escuela.

Finalmente, el significado del término **concepción** ha sido suficientemente tratado en diferentes estudios e incluso se han realizado revisiones sobre creencias o concepciones (Thompson, 1992; Pajares, 1992). A partir de ellos, y teniendo en cuenta una amplia variedad de matices, utilizamos el vocablo concepción refiriéndonos a una estructura mental de carácter general, que incluye:

*«creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias, conscientes o inconscientes»* (Thompson, 1992, 132).

En nuestro estudio utilizamos el término concepción como conjunto de creencias y posicionamientos que el investigador interpreta posee el individuo.

Aunque los conocimientos de los estudiantes sobre esta etapa de su vida escolar pueden ser fácilmente explicitados por éstos, no ocurre así con las concepciones que son implícitas y difíciles de mostrar. Por ello, a partir de la información que nos den sobre sus recuerdos, que producen sentimientos de conformidad o rechazo, y sobre sus expectativas, que son más fácilmente verbalizables y se mueven en el plano de los deseos, queremos obtener información sobre sus concepciones relativas a la Geometría y a su enseñanza-aprendizaje. Consideramos que cuando los recuerdos son positivos, el estudiante genera una serie de concepciones que redundan en expectativas de enseñanza-aprendizaje similares a las recordadas. Cuando los recuerdos no son positivos se produce un sentimiento de rechazo que hace que el alumno conciba una serie de expectativas diferentes a sus recuerdos.

### **Algunas referencias metodológicas de la investigación**

Dado que en nuestra investigación es fundamental el punto de vista e interpretación del informante hemos optado por una metodología cualitativa usual en este tipo de investigaciones. El estudio se llevó a cabo en la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura, con estudiantes para profesores de Primaria durante el curso 1996-97 que no habían recibido todavía instrucción sobre la Geometría y su enseñanza-aprendizaje.

Partimos de un sistema de categorías y subcategorías elaborado a priori teniendo en cuenta las propuestas curriculares actuales y trabajos específicos sobre la Didáctica de la Geometría. No son categorías aisladas e independientes por lo que la información obtenida en unas de ellas se complementa con las obtenidas en otras.

Las categorías fueron:

- |   |   |
|---|---|
| 1. GE - Geometría escolar y su enseñanza    | 2. CO - Contenidos escolar de Geometría     |
| 3. ME - Metodología en la Geometría escolar | 4. MA - Materiales en la Geometría escolar  |
| 5. RE - Recursos en la Geometría escolar    | 6. AC - Actividades de Geometría escolar    |
| 7. AP - Aprendizaje en la Geometría escolar | 8. PA - Papel del alumno                    |
| 9. PM - Papel del maestro                   | 10. EV - Evaluación en la Geometría escolar |

Para el estudio de campos, hemos utilizado, en principio, un método no interactivo basado en dos cuestionarios de preguntas abiertas. En el primer cuestionario debían contestar evocando sus recuerdos y situaciones vividas como alumnos de Primaria; y en el segundo debían contestar partiendo de la hipótesis de que ya eran maestros y que la materia que impartían era la Geometría, mostrando de esta manera sus expectativas. Ambos cuestionarios tenían referencias similares sobre sus experiencias y expectativas para poder compararlas y explicitar mejor sus concepciones.

La segunda técnica aplicada, posterior a los cuestionarios, ha sido los grupos de discusión que es *«Una técnica no directiva que tiene por finalidad la producción controlada de un discurso por parte de un grupo de sujetos que son reunidos, durante un espacio de tiempo limitado, a fin de debatir sobre determinado tópico propuesto por el investigador»* (Gil, 1992-93, 201). Una de las características de estos grupos es establecer y facilitar un debate, y no entrevistar al grupo, generando situaciones naturales, permisivas y espontáneas, que permiten conocer datos que reflejarían opiniones, sentimientos, deseos personales que en situaciones experimentales rígidamente estructuradas no serían manifestados.

El análisis de la información guarda similitudes en ambos instrumentos: cuestionarios y grupos de discusión (Barrantes y Blanco, 2004). Así, el elemento básico para el estudio son las unidades de análisis (Erikson, 1989), y a partir de ellas elaboramos, en el primer cuestionario, las ideas núcleo (Llinares y Sánchez, 1990) y, en el segundo cuestionario, sus expectativas, que son descripciones de acciones docentes que serían deseable para conseguir una buena enseñanza de la Geometría.

En el análisis hemos buscado las razones (Llinares y Sánchez, 1990) como declaraciones o argumentos que apoyarán ideas núcleo y expectativas. El análisis de las ideas núcleos y las expectativas, y la comparación entre ambas nos permitiría determinar las concepciones de los estudiantes.

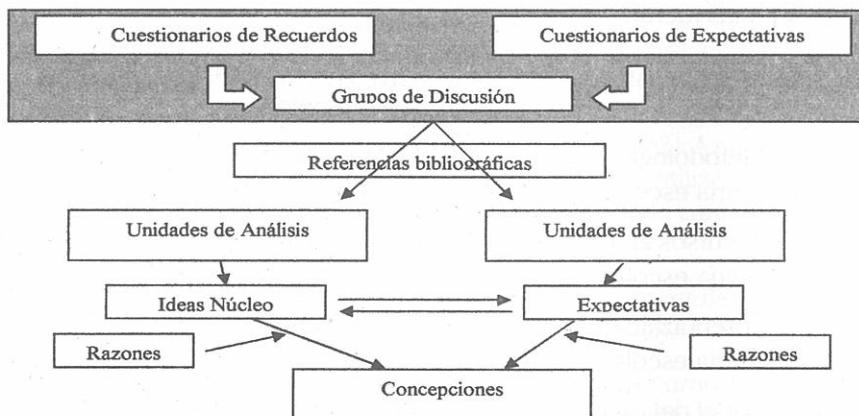


Figura 2. Esquema para el análisis de datos

## Algunos resultados de la investigación

Mostramos a continuación algunos resultados del estudio más amplio sobre las concepciones de los profesores en formación inicial realizado en Barrantes (2002).

En general, podríamos concluir que los recuerdos sobre la Geometría y su E/A es el factor más influyente en las concepciones de los estudiantes para maestro. Éstos no desean ser imitadores de sus maestros, pues intuyen que hay una cultura de enseñanza-aprendizaje distinta que puede ser aplicada, aunque apenas la conocen ni la han experimentado, lo que provoca que sus recuerdos tengan más peso en sus concepciones que sus expectativas.

Los estudiantes conciben la geometría escolar como una materia difícil, a la que se dedicaba poco tiempo, confirmándose, además, que si se impartía se hacía al final de curso. A esta situación colaboraban también los libros de texto pues sus contenidos eran desplazados al final y frecuentemente ignorados por los maestros.

El recuerdo de la dificultad de la Geometría escolar y la falta de dominio del contenido repercute en sus expectativas al considerarla como una materia muy teórica o abstracta y que *«es complicada de comprender»*, para la que se necesitaría una mayor capacidad de razonamiento.

Los estudiantes consideran que *«la mayor dificultad está en las fórmulas, porque había que memorizarlas»*, y en los problemas. Aunque hablan de la dificultad de los problemas, ellos mismos aclaran que dicha dificultad no estaba en el problema sino en *«saber la fórmula y en que fórmula aplicar»*. Recuerdan que se aprendían las fórmulas de memoria, pues no le enseñaban a razonarlas ni procedimientos alternativos, y que elaboraban recetarios como una forma de aprenderlas.

Los temas numéricos eran *«más fáciles que los temas geométricos»* debido a que estaban más acostumbrados a trabajar con ellos, y recuerdan que *«se les dedicaba más tiempo»*. Esto da lugar a que los estudiantes señalen que *«el estudio de los diferentes números y sus operaciones será más importante que el estudio de la Geometría»*.

Los estudiantes tienen lagunas de conceptos de geometría escolar; algunos no conocen ni el contenido básico. Los contenidos que declaran conocer mejor son los relacionados con la Geometría plana y dentro de ésta, todos los relacionados con los triángulos. Han trabajado menos la Geometría espacial y apenas conocen los temas de isometrías. La influencia de sus conocimientos les hace concebir que *«la Geometría plana es más fácil que la Geometría espacial»*, por tanto *«es más importante»*, y *«su enseñanza es prioritaria»*.

Los estudiantes conciben que se debe enseñar de la misma forma que las otras partes de las Matemáticas, salvo en el tema de las figuras que consideran que el alumno las tienen que manipular. Es decir, no tienen referencias metodológicas específicas de enseñanza/aprendizaje de la geometría escolar. Muestran que tienen una gran experiencia discente sobre metodologías de tendencia tradicional o tecnológica y una escasa o nula experiencia de la tendencia investigativa (Climent, 2002).

Las referencias metodológicas específicas a la enseñanza-aprendizaje de la Geometría están extraídas de sus recuerdos. Cuando quieren mostrar ideas más innovadoras en sus expectativas, se fundamentan en las ideas teóricas adquiridas en las materias de Pedagogía o Psicología, que cursan en la facultad, o en su propia creatividad.

Por otra parte, podemos observar que tienen conocimientos de programación generales pero no son capaces de aplicarlos a una materia específica. Es decir, carecen de estrategias metodológicas concretas de aplicación a la Geometría.

En resumen, la falta de conocimiento de contenidos y de estrategias metodológicas son grandes inconvenientes para que los estudiantes den significado al contenido didáctico y no lo conciban como algo innecesario y vacío.

Referente a materiales y recursos los estudiantes estiman conveniente la utilización de los materiales en la enseñanza/aprendizaje de la Geometría. Sin embargo, la influencia de sus recuerdos hace que los estudiantes consideren que *«la pizarra y el libro de texto son los recursos principales»*. Prácticamente todos los estudiantes tienen como expectativa utilizar el libro de texto como una guía de trabajo, y específicamente como el principal recurso para todas las actividades.

Aunque le dan importancia a la relación de la Geometría con la vida cotidiana, ignoran la utilización de otros recursos importantes como los medios audiovisuales, la historia y problemas históricos, la relación con las otras partes de las Matemáticas o la interdisciplinariedad.

La palabra actividad es, para los estudiantes, sinónimo de resolución de ejercicios y problemas tipo, en los que toda la complicación consiste en saber la fórmula que hay que aplicar. En general, las conciben dentro de las limitaciones algebraicas, simbólicas y formales. No muestran mucho interés por otra clase de actividades como el manejo de figuras o realización de dibujos, que son las que conocen.

Las actividades geométricas están directamente extraídas del libro de texto y suelen ser de estudio de elementos de las figuras, clasificación y sobre

todo de medida. Aunque pretenden mediante el tacto, el dibujo y la manipulación familiarizar al alumno con el mundo de las figuras, no tienen una proyección posterior en otras actividades geométricas que den significado a su realización y aprendizaje. Así dichas actividades, influidas también por las concepciones de la Geometría como materia algebraica, son consideradas como propias de manualidades más que geométricas.

Sobre el aprendizaje, conciben que la explicación del maestro es básica para que los alumnos aprendan los conceptos geométricos. Consideran que el alumno ha aprendido cuando es capaz de resolver los distintos ejercicios y problemas tipo que incluyen uno o varios conceptos.

La metodología clásica de la que proceden les hace considerar que hay dos aprendizajes distintos: por una parte, los conceptos geométricos, definiciones, propiedades, etc., lo que denominan «la teoría», y por otra, la resolución de cada uno de los tipos de problemas, que son necesarios aprender para superar la evaluación. Para ellos, este segundo aprendizaje es el más importante.

Sus recuerdos y experiencias sobre la necesidad de aprenderse de memoria conceptos y procesos (especialmente para la resolución de problemas) no les hace concebir que ésta sea importante en la enseñanza-aprendizaje sino todo lo contrario. La principal razón que dan es que los conocimientos aprendidos de memoria se olvidan y es preferible que los alumnos comprendan los contenidos. Esta comprensión estaría basada en explicaciones y práctica, mediante una organización interna según la estructura de la materia.

El recuerdo de su participación en las actividades y de sus relaciones con sus profesores y compañeros genera en los estudiantes una dimensión afectiva de acercamiento a los alumnos que aparece en varias categorías. Aunque con respecto a la agrupación de los alumnos consideran que éstos aprenden mejor individualmente que en grupo.

La evaluación es la categoría en la que los estudiantes muestran de una manera más acusada la influencia de sus recuerdos. El examen es el elemento más importante de la evaluación, por encima de las actividades en el aula o los aspectos actitudinales. Sin embargo, que sea considerado el elemento más importante no significa que sea el elemento que estimen más idóneo para realizar las evaluaciones de sus alumnos. Conciben el examen, basado en ejercicios y problemas tipo.

La concepción de cómo debe ser el examen no tiene modificaciones con respecto a sus recuerdos. Los estudiantes están plenamente convencidos de que los exámenes deben ser prácticos y los problemas idénticos a los

hechos en clase pero con los datos cambiados. Conciben que de esta manera el alumno debe comprender el problema y así evitarán su aprendizaje de memoria. Sólo algunos estiman que pondrían algunas preguntas de teorías pero en menor proporción que problemas.

En sus expectativas de evaluar, valorarán la aplicación mecánica de la práctica y como mucho medirán la capacidad del alumno de retener los contenidos a corto plazo. Es decir, la importancia que le dan a la práctica hace que evalúen el aprendizaje de los contenidos mediante ésta.

### **Cuadro resumen de las concepciones obtenidas de acuerdo a las categorías estudiadas.**

#### *Sobre Geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje*

- \* La Geometría escolar es una materia difícil.
- \* La Geometría escolar es más difícil que otras partes de las Matemáticas escolares.
- \* La Geometría escolar es una materia difícil de enseñar en la escuela.
- \* Los temas numéricos son más fáciles e importantes que los temas geométricos.

#### *Sobre los contenidos de la Geometría escolar*

- \* La Geometría plana es más fácil que la espacial.
- \* Los alumnos deben aprender más Geometría plana que espacial.
- \* De todos los contenidos, los temas de medida son los más importantes, y dentro de éstos el tema de las áreas de las figuras planas es el más importante.

#### *Sobre la metodología de enseñanza-aprendizaje de la Geometría escolar.*

- \* La metodología para enseñar la Geometría consiste en explicar los contenidos, realizar actividades: ejercicios y problemas y aclarar las dudas de los alumnos.

#### *Sobre los materiales y recursos de enseñanza-aprendizaje de la Geometría escolar*

- \* Los estudiantes estiman conveniente la utilización de los materiales en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría como una primera declaración general.
- \* Los materiales ayudan a concretizar.

- \* El libro de texto es básico para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría.
- \* La historia es algo anecdótico en la enseñanza, que está desligado de cualquier estrategia de enseñanza-aprendizaje, más que un recurso a utilizar.
- \* La relación Aritmética-Geometría, no llega más allá de que los números son necesarios para realizar las operaciones de cálculos como los de medida.
- \* En la relación de la Geometría con otras materias, los estudiantes apenas tienen información, como mucho conciben que se puede relacionar el Medio con la Geometría aunque de una forma superficial.
- \* La relación de la Geometría con la vida cotidiana consiste en relacionar objetos geométricos y cotidianos y en resolver problemas del libro que tratan de aspectos que pueden ser cotidianos, sobre todo de medida. Parten de la Geometría para llegar a la realidad.

*Sobre las actividades de enseñanza y aprendizaje de la Geometría escolar*

- \* Los ejercicios y problemas son importantes en el aprendizaje de la Geometría, sobre todo los de medida.
- \* Los estudiantes conciben las actividades geométricas dentro de unas limitaciones algebraicas, formales y simbólicas.
- \* Prácticamente identifican problema con ejercicio.
- \* Las actividades manipulativas o de construcción de figuras no son actividades matemáticas sino propias de otras materias como plástica.

*Sobre el aprendizaje de la Geometría escolar*

- \* La comprensión está basada en el aprendizaje a través de las explicaciones y práctica, y mediante una organización interna según la estructura de la materia.
- \* La comprensión de los conceptos se concibe como una asimilación del contenido.
- \* El trabajo individual es más adecuado para aprender que el trabajo en grupo.
- \* Los ejercicios y problemas son más importantes que las tareas prácticas.

### *Sobre la evaluación de la Geometría escolar*

- \* El examen es un elemento importante de la evaluación, pero no el más idóneo
- \* Desestiman las actividades de aula como elemento evaluador.
- \* Se conciben los exámenes como el elemento sancionador.
- \* Los problemas del examen son de aplicación mecánica de los conceptos impartidos, que en la mayoría de los casos es aplicación de las fórmulas.
- \* El examen sería básicamente de ejercicios y problemas, similares a los realizados en clase pero cambiando los datos.
- \* Conciben que al hacer este cambio, los alumnos deben comprender el problema para hacerlo y así evitan que se los aprendan de memoria.

### **Conclusión final**

A lo largo de todo el estudio se descubre que hay una disociación entre la cultura, de tendencia clásica, de la que proceden los estudiantes y la cultura constructivista actual. Estas diferencias quedan patentes en las distintas categorías analizadas, donde los estudiantes explicitan múltiples referencias que están ligadas a dicha cultura.

Esta situación debe llevarnos a revalorizar el proceso de formación inicial como un paso necesario para iniciar procesos de cambio hacia los objetivos que se plantean en las propuestas curriculares actuales.

Por ello, queremos terminar señalando la importancia de las diferentes propuestas que, teniendo en cuenta los resultados de investigaciones sobre formación de profesores, se viene realizando estos últimos años de cara a comprender y plantear alternativas concretas y útiles para la formación inicial de los profesores de Matemáticas (Giménez, Llinares y Sánchez, 1996; Contreras, y Climent, 1999; Contreras y Blanco, 2002, etc.), y en particular de la Geometría (Castro y Castro, 1992; Barrantes, 1998 y Guillén, 2001, entre otras).

Sería necesario que estas propuestas sean llevadas a la práctica de forma que se evalúe su utilidad en la mejora de la enseñanza/aprendizaje de las Matemáticas y de la Geometría.

## Bibliografía

- Barrantes, M. (1998): *La Geometría y la Formación del Profesorado en Primaria y Secundaria*. Universidad de Extremadura. Cáceres.
- Barrantes, M. (2002): *Recuerdos, expectativas y concepciones de los Estudiantes para Maestro sobre la Geometría escolar y su enseñanza/aprendizaje*. Editado en CD. Servicio de Publicaciones. Universidad de Extremadura. Cáceres.
- Barrantes, M.; Blanco, L.J. (2004): "Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para Maestro sobre la Geometría escolar". *Enseñanza de las Ciencias* (aceptado para su publicación)
- Castro, E.; Castro, E. (1992): "Concepciones sobre área y perímetro; volumen y capacidad detectados en profesores en formación". *Revista de Educación*, 6. 197-206
- Climent, N. (2002): *El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática*. Un estudio de caso. Tesis Doctoral. Didáctica de las Ciencias Sociales. Universidad de Huelva.
- Contreras L. C.; Climent, N. (eds.) (1999): *La formación de profesores de Matemáticas. Estado de la cuestión y líneas de actuación*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva
- Contreras, L. C.; Blanco, L. J. (2002): *Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de Matemáticas: Una mirada a la práctica docente*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura. Cáceres.
- Enciclopedia de la Psicología y la Pedagogía*, (1978): (Versión española, eds. Alonso-Fernández, F. and Cornejo, C.A.). Ed. Sedmay-Lidis. Madrid.
- Erikson, F. (1989): "Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza". En Wittrock, M. *La investigación de la enseñanza II. Métodos cualitativos y de observación*. Paidós Educador- M.E.C. 195-301
- Gil, J. (1992-93): "La metodología de investigación mediante grupos de discusión". *Enseñanza*, vol. X-XI. 199-212.
- Giménez, J; Linares, S.; Sánchez, V. (eds.) (1996): *El proceso de llegar a ser un profesor de Primaria. Cuestiones desde la educación Matemática*. Ed. Comares. Granada.
- Guillén, G. (2001): "La relaciones entre familias de prismas. Un experiencia con estudiantes de Magisterio". *Enseñanza de la Ciencias* 19 (3). 415-431.

- I.C.M.I. (1998): Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century. Discussion Document for an ICMI study. In Mammana and Villani, (1998). *Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century. An ICMI study*. Kluwwer Acad. Pub. 337-345 . Reproduction of the document published in L'Enseignement Mathématique, 40, 345-357, in 1994.
- Llinares, S.; Sánchez, M. (1990): "Las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de la Matemáticas y su enseñanza y el proceso de llegar a ser un profesor". *Enseñanza*, 8, 165-180.
- Lundsgaard, V. (1998): "General considerations on curricula designs in geometry". En Mammana and Villani (eds), *Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century. An ICMI study*. Kluwwer Acad. Pub. 235 - 261
- M.E.C. (1992): *Primaria. Área de Matemáticas*. M.E.C. Madrid.
- N.C.T.M. (1991): *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. S.A.E.M. Thales.
- Pajares, F. (1992): "Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct". *Review of Educational Research*, 62 (39), 307-332.
- Ponte, J.P. (1992): "Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação". En Brow, M.; Fernandes, D.; Matos J.F. and Ponte, J.P. (Eds): *Educação Matemática*. 185-239. Instituto de Inovação Educacional. Lisboa.
- R.A.E. (1992): *Diccionario de la Lengua Española*. 20th edition.
- Thompson, A.G. (1992): "Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research". En Grouws, D.A. (ed.): *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. 127-146. MacMillan. New York.

Manuel Barrantes López. Profesor Titular de Escuela Universitaria del Área de Conocimiento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Extremadura. Licenciado y Doctor en Matemáticas.  
Correo electrónico: barrante@unex.es

Lorenzo J. Blanco Nieto. Profesor Titular de Universidad del Área de Conocimiento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Extremadura. Licenciado en Matemáticas y Doctor en Pedagogía en el año 1990 en la Universidad de Sevilla.  
Correo electrónico: lblanco@unex.es