

ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE LA PUESTA EN PRÁCTICA DE UN MODELO DE ENSEÑANZA PARA LA GEOMETRÍA DE LOS SÓLIDOS EN MAGISTERIO

Edna González, Gregoria Guillén, Universitat de València
Olimpia Figueras, CINVESTAV, México

Resumen

Investigaciones realizadas en Educación matemática han señalado la importancia de implementar en los planes de formación para maestros contenidos de distinta naturaleza. En este trabajo presentamos parte del análisis realizado a la puesta en práctica de un modelo de enseñanza para la geometría de los sólidos llevado a cabo por una profesora de Magisterio de la Universidad de Valencia. Para este análisis se han considerado contenidos teóricos referentes a contenidos geométricos (conceptos, procesos matemáticos y diferentes tipos de relaciones) y contenidos profesionales o prácticos sobre: i) currículos oficiales; ii) cómo enseñar geometría de los sólidos a un tipo de alumnos (estilos y métodos de enseñanza, enfoques,...); iii) cómo planificar las clases; iv) creencias y tomas de postura; v) cómo se aprenden algunos contenidos.

PRESENTACIÓN

En la última década se han venido desarrollando investigaciones que hacen referencia a la formación de profesores y a los contenidos pertinentes para su formación inicial (por ejemplo Climent y Carrillo, 2003) y estudios relacionados con las creencias y concepciones de los profesores de geometría sobre la geometría y su enseñanza (por ejemplo, Barrantes y Blanco, 2004; Sáiz, 2002). Como resultado, se considera que en la formación profesional de futuros profesores, entre otras cosas, es importante contemplar contenidos de diferente naturaleza que debieran ser tratados en un plano de reflexión.

Si el problema lo planteamos tomando como referencia la formación profesional sobre la geometría de los sólidos, apenas se posee información al respecto. Si además tenemos en cuenta la situación actual de la enseñanza de esta materia a nivel escolar (Guillén et al., 2004), se hace necesario realizar investigaciones que aporten información sobre los elementos que debieran formar parte de la conducta competente de profesores de primaria al enseñar los contenidos geométricos relativos a los sólidos en sus clases. En este documento se aporta información al respecto al presentar un análisis de un plan de formación inicial puesto en práctica con alumnos de Magisterio. Este análisis se ha realizado tomando como referencia los diferentes tipos de contenidos que se han delimitado en la investigación.

El trabajo descrito aquí forma parte de un proyecto de investigación en el que tomando como marco metodológico la teoría de los Modelos Teóricos Locales (MTL) (Fillooy, 1999), que se describe brevemente en el apartado siguiente, se pretende: 1. Elaborar un Modelo de competencia inicial¹ que pueda servir de referencia para interpretar modelos de enseñanza que se proponen para la enseñanza de los sólidos en Planes de formación

¹ En el caso particular de este trabajo, el modelo de competencia inicial contiene elementos de los conocimientos de un individuo ideal, capaz de realizar tareas relacionadas con la enseñanza de la geometría de los sólidos a nivel escolar. Esto es, los elementos que debieran formar parte de la conducta competente de profesores de primaria al enseñar los contenidos geométricos relativos a los sólidos en sus clases.

para maestros. 2. Elaborar una propuesta de unidad de enseñanza de geometría de los sólidos para la formación de profesores de educación primaria y su adaptación al medio "Internet". 3. Realizar un estudio de casos con profesores de primaria en servicio al poner a prueba el Modelo de enseñanza diseñado y observar la transferencia que hacen al aula de sus clases.

Para elaborar el Modelo de competencia inicial en una primera etapa se ha realizado un análisis de la literatura al respecto en el que se han determinado distintos contenidos que se deben contemplar en una formación profesional y capacidades que se pretenden desarrollar al poner en práctica un plan de formación. Estos elementos se han tomado como referencia para el análisis que presentamos aquí del Modelo de enseñanza de los sólidos impartido por una profesora de Magisterio. Asimismo, este estudio exploratorio de casos tiene como objetivo reelaborar el Modelo de competencia inicial que habíamos precisado en la primera etapa, que a su vez tendrá la función de ser un referente para continuar la investigación.

ANTECEDENTES. MARCO EN EL QUE SE HA DESARROLLADO EL TRABAJO

Antecedentes. El análisis que presentamos en este documento se inscribe dentro de un proyecto más amplio² cuyo objetivo final era la construcción de una "Biblioteca virtual" (<http://www.pernodis.com/ptria/index.htm>) que permite incidir en la formación permanente de profesores (Guillén y Figueras, 2005). En el sitio dedicado a la geometría, dentro del apartado "*Descubrir y matematizar a partir del mundo de las formas*", en la sección *¿Cómo enseñan otros?*, se presentan extractos de las sesiones de clase con el análisis correspondiente. El trabajo que se muestra en la página con detalle, que se describe aquí brevemente, permite reelaborar el Modelo de competencia inicial que se tomará como punto de partida para la investigación que continúa que hemos indicado en la presentación.

La teoría de los Modelos Teóricos Locales. Según Filloy et cols. (1999), para poder tomar en cuenta la complejidad de los fenómenos que se producen en los sistemas educativos, los MTL integran varios componentes teóricos interrelacionados: 1) Modelo de enseñanza; 2) Modelo para los procesos cognitivos; 3) Modelo de competencia, y 4) Modelo de los procesos de comunicación. Estos componentes del MTL son marcos de referencia para futuras investigaciones. Lo que distingue a unos componentes de otros es, entre otras cosas, los fenómenos que se toman en consideración con respecto al concepto del que se realiza el análisis.

Una característica fundamental de la teoría es su adaptabilidad a diferentes situaciones. Planteada originalmente para la observación de alumnos de diferentes niveles escolares, y para poner a prueba modelos de enseñanza, se puede adaptar a los fines de esta investigación. En la nota 1 hemos hecho referencia a los elementos que constituyen el Modelo de competencia en nuestro trabajo.

Otra característica fundamental de los MTL es que el esquema de la investigación es recursivo (Filloy et cols., 1999, pp. 10), en el sentido de que los resultados tienen que

² Proyecto "Procesos de transferencia de resultados de investigación al aula: el caso del bajo rendimiento escolar en matemáticas". Proyecto de investigación, co-financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (con clave G37301-S). México.

ver con todos los componentes del modelo y producen, por tanto, un nuevo MTL. En nuestro trabajo, el estudio exploratorio de casos donde se observa a una profesora de Magisterio tiene como objetivo reelaborar el Modelo de competencia inicial que habíamos precisado en la primera etapa.

Sobre los diferentes tipos de conocimiento. Situando la investigación actual en el marco de la formación del profesor, tomando como referente, entre otros, el trabajo de Climent y Carrillo (2003) y los que ahí se referencian, consideran que el conocimiento del profesor en servicio, consta de diferentes componentes: Conocimiento del contenido matemático *de* y *sobre* las matemáticas y el conocimiento de la materia para su enseñanza. Nosotros nos centramos especialmente en “la labor docente como formador de profesores” y hemos iniciado analizando el desarrollo del modelo de enseñanza de una profesora de Magisterio considerando que sus estudiantes tendrán que enseñar los contenidos matemáticos escolares de hechos, procedimientos, conceptos, etc.

Los antecedentes de este trabajo hay que situarlos también en el marco de referencia que se ha usado en el proyecto más amplio que se describe brevemente en Guillén y Figueras (2005). Como indicamos en este trabajo, el contenido escolar de hechos, procedimientos, conceptos, etc. lo hemos reorganizado como referido a: a) conceptos geométricos, b) procesos matemáticos (analizar, describir, clasificar, generalizar, etc.), c) relaciones entre contenidos geométricos. Al preocuparnos de cómo se enseñan estos contenidos geométricos nos fijamos también en como se usan las destrezas (construir, modificar, transformar) para trabajar los procesos matemáticos indicados o para desarrollar habilidades (comunicar y/o representar formas).

Acerca de creencias y concepciones. Como marco para el trabajo consideramos también los estudios que han señalado la influencia de las concepciones de los individuos sobre su modo de actuar (véase por ejemplo, Peterson, Fennema, Carpenter y Loef, 1989, citado por Llinares, 1996). En nuestro estudio el término *creencia* lo utilizamos con el significado de Villoro (1982, pag. 71).

RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Para delimitar los criterios que sirvieran de referencia para analizar la puesta en práctica del Modelo de enseñanza de una profesora de Magisterio en relación con la geometría de los sólidos, en una primera etapa se analizaron trabajos teóricos de la línea de formación de profesores de primaria (por ejemplo, Barrantes y Blanco, 2004; Carrillo, 2000; Llinares, 1996; Ponte, 1994; Thompson, 1992) y el plan de formación de profesores de esta profesora (Guillén, 2000). Asimismo se observó cómo desarrollaba sus clases en relación con la geometría de los sólidos, ante un grupo de alumnos de Magisterio, en el curso 2004-2005, y se realizó un análisis de las notas que se habían tomado sobre el desarrollo de estas clases.

En el curso 2005-2006 se realizó la experimentación. Se llevó a cabo durante 22 sesiones dedicadas a la geometría de los sólidos, impartidas en un grupo de la especialidad de lengua extranjera, en la asignatura de “Matemáticas y su didáctica”, cada una de aproximadamente 50 minutos. Estas sesiones se registraron en grabaciones de video y audio. Una de las autoras de este trabajo asistió a todas las sesiones como observadora, tomando notas sobre los contenidos impartidos y registrando en papel los dibujos, diagramas y recursos en los que se apoyaba la profesora.

Las grabaciones se transcribieron y de ahí, junto con las notas de clase, se sacaron los extractos que se han analizado.

El elemento básico para el análisis han sido "Extractos de interrelaciones de la profesora con los estudiantes" que caracterizamos como Barrantes y Blanco (2004, p. 245) definen las unidades de análisis: constituyen producciones que son fragmentos de texto de unidad variable, dependiendo de la extensión con que se hablaba de la cuestión o discusión planteada. Puede ser una oración o un conjunto de oraciones que no tienen por qué coincidir con las respuestas o intervenciones individuales de la profesora o de los estudiantes.

Estos extractos se delimitaron teniendo como referencia las competencias delimitadas en las distintas etapas previas. Los hemos agrupado como sigue:

i) Sobre geometría y su enseñanza. Estudiante y docente. En ellos: i.1) se pide a los estudiantes que reflexionen sobre sus creencias y actitudes en relación con la geometría de los sólidos y sobre sus posiciones ante dicotomías que pueden presentarse; i.2) se expresa la concepción de geometría de la profesora que conlleva determinadas posiciones sobre con qué enfoques se introduce el estudio la geometría y cómo se trabajan los procesos matemáticos, y i.3) se hace notar el papel del estudiante como alumno y como futuro docente.

ii) Sobre contenidos geométricos. En ellos se refleja cómo la profesora provee a los estudiantes de la información adecuada para que puedan conocer los contenidos geométricos (conceptos, procesos y relaciones) que tendrán que enseñar y sepan cómo enseñarlos. Esto es, lo relativo a las diferentes acciones ligadas a los procesos matemáticos de describir, analizar, clasificar, generalizar, particularizar,... que se realizaban en las clases tomando familias de sólidos como soporte y las relaciones que se establecían entre sólidos o entre elementos de diferentes dimensiones.

iii) ¿Cómo aprende alguno de los estudiantes? ¿Para qué? Extractos en los que los estudiantes reflejan alguna idea errónea o se referencian resultados de la investigación sobre el propio aprendizaje, cómo piensa y aprende el niño,... Todo esto se halla acompañado de comentarios de la profesora que, por un lado, reflejan su modo de actuar ante las mismas y cómo las utiliza para desarrollar actividad a partir de ellas. Por otro, le sugieren reflexiones en relación con cómo se puede obtener conocimiento sobre cómo piensa y aprende el niño y cómo se puede dirigir la actividad a partir de lo que se ha averiguado, el problema que conlleva introducir las familias con ejemplos demasiado específicos, cómo se pueden revisar o intentar corregir las ideas que aparecen,...

iv) Planificación de la clase. Extractos que muestran reflexiones sobre la futura actuación de los estudiantes, relativos a: iv.1) por qué enseñar determinados contenidos geométricos, iv.2) qué recursos pueden utilizar y qué alternativas tienen para ello, iv.3) lo relativo a evaluación de libros de texto y otros materiales que se pueden usar en la enseñanza y iv.4) cómo se orienta para conocer dónde pueden buscar información y cómo se puede continuar su formación fuera del aula.

v) Interactuando en la clase y ... En estos extractos se muestra cómo es la estructura de la mayoría de las clases, el estilo y método de enseñanza que se emplea y cómo se implica a los estudiantes para que participen en el desarrollo de la asignatura; esto es, el tipo de actividades que se les ha pedido: resúmenes, extender las actividades que se resuelven en clase planteando nuevas cuestiones a partir de ellas, actividades que se resolverán al día siguiente en clase, evaluación de materiales geométricos a partir de un guión, ...

vi) ¿Y el lenguaje? Los extractos muestran cómo se introduce la terminología geométrica, cómo se expresan las ideas, propiedades y relaciones geométricas que se

van descubriendo y cómo la profesora llama la atención sobre el uso e interpretación que se hace del vocabulario geométrico y de otros signos de naturaleza diferente (entre ellos las representaciones planas de los sólidos) muy usuales para "comunicar" en geometría de los sólidos. Los extractos además de mostrar que en las clases se presta atención al aspecto de lenguaje de la geometría dan cuenta también del lenguaje con el que interactúan la profesora y los estudiantes.

OBSERVACIONES

Dada la brevedad del informe sólo vamos a indicar de manera general observaciones de este primer nivel de análisis para algunos grupos de extractos de los que hemos indicado en la metodología. Estas observaciones dan cuenta de que en el análisis realizado se han contemplado los contenidos geométricos (conceptos, procesos matemáticos y diferentes tipos de relaciones) y contenidos profesionales o prácticos que hemos indicado en el resumen. Estos extractos y el análisis de los mismos se pueden consultar en <http://linux.ajusco.upn.mx/~transpatricio/gregoria/GregoriaWebSite/>.

Sobre geometría y su enseñanza. Estudiante y docente. Observaciones que hemos obtenido hacen notar que en las sesiones se muestran:

- 1) Dos posturas para comenzar el estudio de la geometría y posibles enfoques para desarrollar su enseñanza.
- 2) Reflexiones sobre diferentes maneras de mostrarse los sólidos en el entorno cotidiano y sobre diferentes representaciones con las que pueden presentarse.
- 4) Cómo desarrollar actividad matemática a partir de los objetos del entorno y cómo surge el estudio de la geometría plana inmersa en el estudio de los sólidos.
- 6) Reflexiones sobre el lenguaje en geometría y el lenguaje usado en la enseñanza de la geometría y sobre cómo se va desarrollando el lenguaje geométrico.
- 7) Reflexiones sobre los ejemplos y no ejemplos para introducir Objetos mentales³ de conceptos geométricos.
- 8) Los ejemplos que se presentan y las representaciones y posiciones con las que se hace.
- 9) Cuestiones que pueden surgir de una situación dada y en cómo se puede desarrollar actividad por uno mismo.
- 10) Cómo se revisan ideas de conceptos y cómo se desarrolla actividad matemática a partir de ello.
- 11) Cómo se puede explicar la respuesta en tareas de identificación y descripción y cómo se conciben las definiciones.

Sobre contenidos geométricos. Vamos a indicar observaciones sobre los contenidos matemáticos (conceptos geométricos, procesos matemáticos y establecimientos de relaciones) que se han impartido y sobre cómo se impartieron.

La profesora trabaja este tipos de contenidos planteando una situación de partida teniendo como soporte el estudio de las familias de los sólidos (cilindros, conos, esferas, prismas, pirámides y poliedros regulares). Hay dos situaciones de partida principales: una conectada directamente con el entorno cotidiano y otra a la construcción de modelos por procedimientos diferentes (con material comercializado o plastilina, a partir de una unidad base, truncando etc.).

³ Usamos *Objeto mental* con el significado de Freudenthal (1983).

La introducción de conceptos geométricos. Las familias de sólidos del cilindro, cono, esfera, prismas y pirámides se introducen a partir de los objetos del entorno en un intento de organizar las formas. Los poliedros regulares surgen inmersos en procesos de construcción con material comercializado formado por polígonos. Los conceptos del plano se introducen al considerar los elementos de los sólidos.

La profesora introduce los conceptos a través de ideas ingenuas y visuales, y a lo largo de las tareas propuestas los perfila y refina.

El desarrollo de procesos matemáticos. Las familias de sólidos que se utilizan como soporte para desarrollar actividad proporcionan un contexto muy rico para aproximarse a la descripción, clasificación, definición, generalización, particularización, justificación, etc. Dada la brevedad de este informe sólo indicamos algunas situaciones que muestran cómo la profesora se aproxima en repetidas ocasiones a la clasificación, desde diferentes puntos de vista y tratando diferentes tipos de clasificaciones:

1) La tarea de organizar los objetos (envases) permite un primer contacto con la actividad de clasificar, a través de la identificación de formas que corresponden a las que se han seleccionado y a las que se les ha dado nombres (cilindros, conos, esfera, prismas,...).

2) A partir de las ideas expresadas para cilindro, la profesora se acerca a una clasificación partición: los cilindros rectos se obtienen cuando se desplaza un círculo paralelamente a sí mismo y en dirección perpendicular a éste (la base); en los cilindros oblicuos el círculo se desplaza en dirección no perpendicular. Esta clasificación se retoma posteriormente para hacer notar que se podría ver también como una clasificación inclusiva: de todos los prismas que se pueden construir, el recto es uno de ellos.

3) Al hacer la descripción de las caras laterales del prisma, y en otros contextos, se centra la atención en los paralelogramos y, dados los diferentes tipos de prismas que se pueden tener, se aproxima a la clasificación inclusiva de los diferentes paralelogramos.

4) Cuando propone elegir los ejemplos representativos para describir la familia infinita de los prismas. Se trabaja una clasificación jerárquica entre los prismas convexos, los prismas de bases regulares, los prismas rectos de bases regulares, los prismas de caras regulares y el cubo.

5) Introduciendo el nombre de los prismas. Se establecen las familias al identificar la forma de la base y hacer notar que el número de elementos (caras, vértices, aristas, ...) depende del número de lados del polígono de las bases, pero no de su forma.

6) A partir de una familia especial de pirámides (las pirámides de caras regulares) se aproxima a la clasificación enumerando todos los elementos de esta familia. Ahora, los criterios para establecer la familia son reglas de construcción y se incide especialmente en la enumeración de los ejemplos. Esta manera de clasificar se trata de nuevo al construir los poliedros regulares.

Interactuando en la clase y ... Indicaremos brevemente algunas de las características de la forma de llevar a cabo las sesiones, por ejemplo la dinámica para guiar las actividades, la forma de interactuar con los alumnos y de hacerlos partícipes directos en el desarrollo de la asignatura.

Una de las formas para involucrar a los estudiantes en su papel como futuros enseñantes, además de las reflexiones que plantea al respecto, es a través del análisis de

tres currículos de geometría de educación primaria y proponerles una tarea de análisis de libros de texto de educación primaria.

Cada sesión la inicia haciendo un resumen de la sesión anterior, con la finalidad de que sirva como referencia para que ellos realicen otros; dar una visión general de sobre lo que se está trabajando y cómo, o como modelo para la planificación de sus clases. En los resúmenes destaca cómo los contenidos se tratan en distintos contextos y distintos tiempos y especialmente se subraya cuando unos contenidos que ya se conocían se usan para descubrir otros nuevos; las relaciones existentes entre los diversos contenidos geométricos; las ideas que se han trabajado ya a partir de las que se inicia una nueva tarea.

Después de desarrollar alguna tarea hace un resumen de ésta, con la finalidad de plasmar los objetivos que se persiguen al realizarla, es decir, identificar por un lado los procesos matemáticos implicados y, por otro, las relaciones entre contenidos geométricos.

La dinámica para interactuar con los alumnos es a través de preguntas respuestas, los hace partícipes directos y los anima a ser investigadores y descubridores de conocimientos nuevos, a la vez que va guiando la sesión según las respuestas o inquietudes de los alumnos.

Les plantea a los estudiantes actividades voluntarias para que trabajen algún aspecto que no se haya visto en clase o bien para previamente involucrarlos en tareas que se realizarán en sesiones futuras.

Para indagar sobre algunos otros conocimientos de los estudiantes, utiliza ejemplos y no ejemplos y también los usa para mostrar ideas que pesan mucho en el aprendizaje de la geometría de los sólidos.

¿Y el lenguaje? En el apartado de la metodología hemos indicado aspectos relativos al lenguaje que se consideran en nuestro análisis. Vamos a matizar el lenguaje que se refiere a las interrelaciones de los estudiantes y la profesora en estas clases de geometría de los sólidos. Una forma de acercarse al simbolismo matemático ha sido a través de utilizar símbolos de diferente naturaleza, bien para realizar o explicar las tareas, o bien para introducir o repasar conceptos geométricos. Son símbolos diversos que van desde gestos y movimientos para dar ideas visuales; diagramas para apoyar la tarea que se está realizando; vocabulario vernáculo cercano a los estudiantes; vocabulario propio de la geometría, hasta llegar a la utilización de los símbolos matemáticos algebraicos.

CONCLUSIONES

Al analizar la actuación de la profesora podemos decir que hay una puesta en práctica de los diversos contenidos que se recomiendan en un plan de formación para maestros, y que no por presentar contenidos referentes al conocimiento de la materia para su enseñanza, se descuidan los contenidos de la propia materia. A la vez su modelo muestra una forma alternativa a la de muchos libros de texto. Su manera de introducir y desarrollar el estudio de la geometría toma como soporte el estudio de los sólidos. Sus sesiones reflejan una posible introducción al estudio y diferentes enfoques para su enseñanza: la geometría y los procesos matemáticos, la geometría y la búsqueda de relaciones y conexiones, la geometría y el aspecto del lenguaje. Además se centra la atención en lo que los estudiantes pueden incorporar en los Objetos mentales que construyen para determinados conceptos geométricos relativos a los sólidos. Presta

atención a las creencias y conocimientos que se tienen sobre esta materia escolar al comenzar el estudio de la misma y a las diferentes posturas que existen en la enseñanza de la geometría. Todo ello permite que los estudiantes conozcan las alternativas existentes para introducir y desarrollar el estudio de esta materia, tengan un primer contacto con ella y reflexionen sobre sus propios conocimientos de la misma.

La profesora también provoca que los estudiantes tomen conciencia sobre su papel como personas que aprenden los contenidos geométricos y sobre su papel como futuros enseñantes a través de reflexiones diversas que centran la atención en aspectos como: la actuación en clase del profesor; la planificación que tendrán que hacer cuando estén en servicio y los recursos que tienen para tal fin; las situaciones a las que se podrán enfrentar estando en servicio, por ejemplo las ideas erróneas comunes en el aprendizaje de la geometría; la manera en que aprenden, es decir, hacerlos concientes y reflexivos durante, en y después de su propio aprendizaje tanto como alumnos que tienen que aprender contenidos geométricos, como en su papel como futuros enseñantes; la manera en que aprenden los niños; la manera en la que se comportan ante los errores, por ejemplo, cuando aparecen en la misma clase y los recupera, no como algo malo, sino como un recurso para la enseñanza que contribuye a perfilar ideas ingenuas y que permite superar ideas inadecuadas, y posteriormente haciendo reflexión sobre ello, etc. sólo por mencionar algunos a los que hace referencia explícita.

REFERENCIAS

- Barrantes, M. y Blanco, L. J. (2004). Recuerdos, expectativa y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar, *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 22 (2), pp. 241-250.
- Carrillo, J. 2000. La formación del profesorado para el aprendizaje de las matemáticas. *Uno*, 24, pags. 79-91.
- Climent, N. y Carrillo, J. 2003. El dominio compartido de la investigación y el desarrollo profesional. Una experiencia en matemáticas con maestras. *Enseñanza de las ciencias*, vol. 21, 3, pags. 387-404.
- Filloy, E. Y col. (1999). *Aspectos teóricos del álgebra educativa*. Investigaciones en Matemática Educativa (México, D. F.: G. Ed. Iberoamérica)
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: D. Reidel.
- Guillén, G. (1997). El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos. Observación de procesos de aprendizaje. (Tesis doctoral). Valencia: Universitat de València (Publicada en 1999. Col·lecció: Tesis doctorals en Microfitxes. Valencia: Universitat de València).
- Guillén, G. (2000). *Proyecto Docente para optar a una plaza de Profesor Titular de Universidad en el Área de Didáctica de la Matemática*. Universitat de Valencia.
- Guillén, G. y Figueras, O. (2005). Estudio exploratorio sobre la enseñanza de la geometría en primaria. Curso taller como técnica para la obtención de datos, en Maz, A.; Gómez, B.; Torralbo, M. (eds.) (2004). *Investigación en Educación Matemática. Noveno Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (S.E.I.E.M)*. Córdoba: Universidad de Córdoba, pags.

227-234.

- Guillén, G.; Figueras, O.; Corberán, R.M. (2004). Algunos resultados sobre la enseñanza de la geometría en primaria. Un estudio exploratorio. Actas del XVI Simposio Iberoamericano de Enseñanza Matemática. Universitat Jaume I. Castellón.
- Llinares, S. (1996). Contextos y aprender a enseñar matemáticas: el caso de los estudiantes para profesores de primaria, en Jiménez, J.; Llinares, S. Y Sánchez, V. (Eds.). *El Proceso de llegar a ser un profesor de primaria, cuestiones desde la educación matemática*. Granada: Mathema, pags. 13-36.
- Ponte, J. (1994). Mathematics Teacher' Professional Knowledge, en Ponte, J. y Matos, J. eds. *Proceedings of the Eighteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*. Lisboa: International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Sáiz, M. (2002). *El pensamiento del maestro de Primaria acerca del concepto volumen y de su enseñanza*. (Tesis Doctoral). México: Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN.
- Thompson, A. (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research, in Grouws, D.A. ed. (1992). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan, pags. 127-147.
- Villoro, L. (1982). *Creer, saber, conocer*. México: Siglo XXI editores.