

CREENCIAS DE DOCENTES DE BACHILLERATO SOBRE LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Ana María Castillo Juárez, José Gabriel Sánchez Ruíz, José Antonio Juárez López

BUAP-FCFM. (México), FES Zaragoza-UNAM. (México), BUAP-FCFM. (México)

castillojuarez81@gmail.com, josegsr@unam.mx, jajul@fcfm.buap.mx

RESUMEN: Se identificaron y analizaron las *creencias acerca de la naturaleza de la matemática, creencias que detecta en los alumnos acerca de su enseñanza y propuestas para mejorar su enseñanza* de un grupo de profesores de nivel bachillerato de México. Asimismo, se obtuvo información para conocer sus creencias acerca de la enseñanza de las matemáticas mediante la resolución de problemas matemáticos. Se emplearon instrumentos para obtener información cualitativa, una entrevista semiestructurada, y cuantitativa, un cuestionario.

Palabras clave: creencias, enseñanza-aprendizaje, problemas matemáticos, bachillerato

ABSTRACT: This research has identified and analyzed the beliefs about the mathematics nature; beliefs students have about teaching, and also proposals to improve teaching in a group of high school teachers in Mexico. Besides, information was also obtained to know teachers' beliefs about mathematics teaching, by using the problem solving approach. Research tools were used in order to obtain qualitative information, such as a semi- structured and quantitative interview and a questionnaire.

Key words: beliefs, teaching-learning, mathematical problems, high school

■ Introducción

Las creencias de los profesores hacia la enseñanza de las matemáticas son entendimientos y premisas acerca del mundo e implican códigos personales cognoscitivos y afectivos que los disponen hacia ciertas formas de actuación, además, el contexto en el que trabajan los profesores, el tiempo limitado para trabajar en el aula y la presión por cubrir los programas de estudio, son factores que influyen en la adopción de prácticas tradicionalistas en el aula (Lebrija, Flores y Trejos, 2010). El término creencia se utiliza en diversas áreas de conocimiento con distintos significados, características, connotaciones y acepciones, por lo que Pehkonen y Törner (1996) consideran que es un concepto muy ambiguo del cual se pueden encontrar más referencias implícitas que definiciones formales explícitas. Para Vila y Callejo (2005, p. 51) las creencias son:

Un tipo de conocimiento subjetivo referido a un contenido concreto sobre el cual versan; tienen un fuerte componente cognitivo, que predomina sobre el afectivo y están ligadas a situaciones. Aunque tienen un alto grado de estabilidad, pueden evolucionar gracias a la confrontación con experiencias que las pueden desestabilizar: ... se van construyendo y transformando a lo largo de la vida.

Las creencias permiten entender lo que los docentes hacen en clase y por qué lo hacen, así como las decisiones y acciones que consideran pertinentes (Lebrija et al., 2010). Thompson (1992) considera que los profesores desarrollan y mantienen teorías implícitas acerca de sus estudiantes, sobre el tema que enseñan y sobre el rol, las funciones y responsabilidades que deben adoptar en clase y que dichas teorías no se encuentran documentadas en libros de texto o apuntes de clase, más bien, tienden a ser reglas de oro obtenidas a partir de la experiencia personal, las creencias, los valores, las influencias y los prejuicios.

En un estudio realizado en México, De la Peña (2002) encontró que las creencias de los docentes de bachillerato acerca de las matemáticas propician frecuentemente el rechazo de los estudiantes hacia las matemáticas.

Ernest (1988, cit. en Thompson, 1992), indica que los enfoques de enseñanza de las matemáticas dependen fundamentalmente del sistema de creencias de los docentes, principalmente en sus concepciones de la naturaleza y el significado de las matemáticas, y en sus modelos mentales de la enseñanza y aprendizaje de las mismas. En este mismo sentido, Leder, Pehkonen & Töner (2002) plantean que las creencias del profesor regulan sus decisiones, la planificación, el desarrollo y la evaluación de los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y que las creencias y las prácticas en la clase forman un círculo difícil de romper.

Chacón, Op't Eynde, & De Corte (2006), al igual que otros autores, consideran que una creencia nunca se sostiene con independencia de otras por lo que señalan la pertinencia de hablar más de sistemas de creencias que de creencias aisladas ya que están constituidos por creencias sobre la educación matemática, sobre sí mismos y sobre el contexto.

Vila y Callejo (2005) indican que las creencias de un sujeto son importantes porque sirven como indicadores de aspectos que no son directamente observables ya que a partir de ellas, se puede inferir la visión que tiene cada individuo de las matemáticas o las experiencias que tuvieron con esta ciencia y porque actúan en los individuos como un sistema regulador de su estructura de conocimiento, es decir, influyen en su manera de pensar, actuar y de afrontar la resolución de problemas matemáticos. La aproximación sociocultural de las creencias por parte de diversos investigadores (Chacón, Op't Eynde, & De Corte, 2006) señala que existen cinco aptitudes que permiten que los estudiantes tengan buena disposición en matemáticas: *conocimiento matemático, métodos heurísticos, habilidades de autorregulación, metaconocimientos, y creencias positivas sobre la matemática y su aprendizaje*; además, que gran parte de la complejidad de aprender y enseñar matemáticas radica en la interconexión que debe establecer el estudiante entre dichas aptitudes, en cómo determinar elementos operativos que favorezcan dicha conexión y en cómo favorecer que el profesor sea un agente de cambio. Por lo que, Muis y Lester (2004, 2002, cit. en Chacón, Op't Eynde, & De Corte, 2006) opinan que urge hacer más investigaciones que examinen las relaciones entre creencias de los estudiantes y ambientes de clase.

Por otra parte, se ha planteado que la matemática es una materia idónea para ejercitar el arte de pensar y que el método basado en la resolución de problemas permite modificar el desarrollo habitual de las clases de matemáticas y poner énfasis en los alumnos (Vila & Callejo, 2005). Según Polya (1985) un profesor de matemáticas es capaz de despertar el gusto por el pensamiento independiente de sus alumnos a partir de la resolución de problemas matemáticos, siempre y cuando estimule en ellos la curiosidad, de lo contrario, provocará desinterés y un desarrollo intelectual inadecuado. Es decir, la resolución de problemas tiende a ser un eje fundamental en la enseñanza de las matemáticas (Giné y Deulofeu, 2014). Vila (2001) considera que existen dos tendencias claras en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, según las creencias acerca de la resolución de problemas: 1) se pone atención en los contenidos matemáticos y la resolución de problemas se vuelve suplementaria a dichos contenidos, 2) los problemas son a la vez objeto e instrumento de estudio. Para Giné y Deulofeu (2014, p. 194) “estos sistemas de creencias, en torno a la idea problema de matemáticas y su papel, conducen al profesorado a un conjunto de decisiones (a veces, incluso inconscientes) en torno a la tipología de enunciados de las cuestiones que deben ser propuestas en el aula”. Sin embargo, llama la atención que a pesar de la importancia de la resolución de problemas, y del papel de las creencias sobre esta, en la enseñanza de las matemáticas no se aprecia una atención considerable en cuanto al desarrollo de investigaciones con profesores en este tema. Aunque sí algunos trabajos realizados con estudiantes, como el de Vila (2001) y Callejo y Vila (2003).

Considerando el papel de las creencias de los profesores en su práctica profesional, así como la falta de estudios en esta temática en población mexicana, el objetivo de este estudio fue identificar y analizar en profesores mexicanos de nivel bachillerato sus creencias acerca de la naturaleza de la matemática, creencias que percibe en sus alumnos acerca de su enseñanza y propuestas para mejorar su enseñanza de las matemáticas, asimismo, conocer sus creencias acerca de la enseñanza

de las matemáticas mediante la resolución de problemas matemáticos. Preguntas de investigación ¿Cuáles son las creencias de algunos docentes de bachillerato acerca de la enseñanza de las matemáticas y de la resolución de problemas matemáticos en clase de matemáticas?

■ Método

La metodología de esta investigación es de tipo exploratorio con un enfoque mixto.

Participantes

En total 24 docentes de matemáticas. Los docentes que participaron en el estudio fueron elegidos de acuerdo con su disponibilidad los días que se llevó a cabo el estudio, en horario laboral en sus centros de trabajo. De los profesores, fueron 7 maestras y 17 maestros provenientes de 14 escuelas diferentes, de 3 distintos tipos de escuela: 19 públicas, 4 privadas y 1 concertada; las cuales, en general, cuentan con infraestructura adecuada y se encuentran ubicadas en el Estado de Puebla y Tlaxcala-México. Trece profesores cuentan con estudios de nivel licenciatura, 6 se encuentran estudiando la Maestría y 5 tienen Maestría. La experiencia docente del total de maestros, oscila entre 1 y 40 años.

Es importante destacar que en México casi el 90% de las escuelas pertenecen al sector público, por esa razón en este estudio prevalece la participación de casi un 80% de profesores de escuelas públicas, cerca del 16% de los profesores participantes pertenecen al sector privado y sólo el 4% al sector concertado.

A pesar de que uno de los requisitos emitidos por el ministerio de educación media superior en México es la profesionalización docente, se observa que la mayoría de los profesores participantes, 58% de ellos, cuenta con estudios de nivel licenciatura, de los cuales sólo el 14% cuenta con preparación académica para la enseñanza. Se concluye que muy pocos de los profesores que participan en este estudio, cuentan con estudios específicos en la enseñanza de las matemáticas. Esto puede deberse a que en México está permitido que los egresados de cualquier tipo de escuela a nivel licenciatura, sean posibles candidatos para ser maestros de nivel medio superior. En el caso específico de docentes para la enseñanza de las matemáticas, esto aplica siempre y cuando el certificado de estudios del egresado, contenga materias afines a esta ciencia.

Instrumentos

Se aplicó el cuestionario *Enseñar matemáticas* (Gómez-Chacón, Op't Eynde & De Corte (2006) a todos los profesores participantes y una entrevista semiestructurada, basada en De la Peña (2002), a 10 de los 24 profesores participantes, en los meses de mayo y julio respectivamente, mediante la cual se detectaron algunas de sus creencias acerca de la resolución de problemas matemáticos. *Enseñar matemáticas* permite detectar creencias de los profesores y aspectos metodológicos desarrollados en el aula tales como *creencias acerca de la naturaleza de la matemática*, *creencias que detecta en los*

alumnos acerca de su enseñanza y propuestas para mejorar su enseñanza. Con el primer instrumento se obtuvieron datos cuantitativos y cualitativos mientras que con la entrevista información cualitativa.

■ Resultados

Se realizó un análisis de frecuencias de las respuestas obtenidas acerca de las creencias de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas. Las creencias predominantes fueron lógica, resolución de problemas, construible, secuencial, reglas y operaciones (Figura 1).

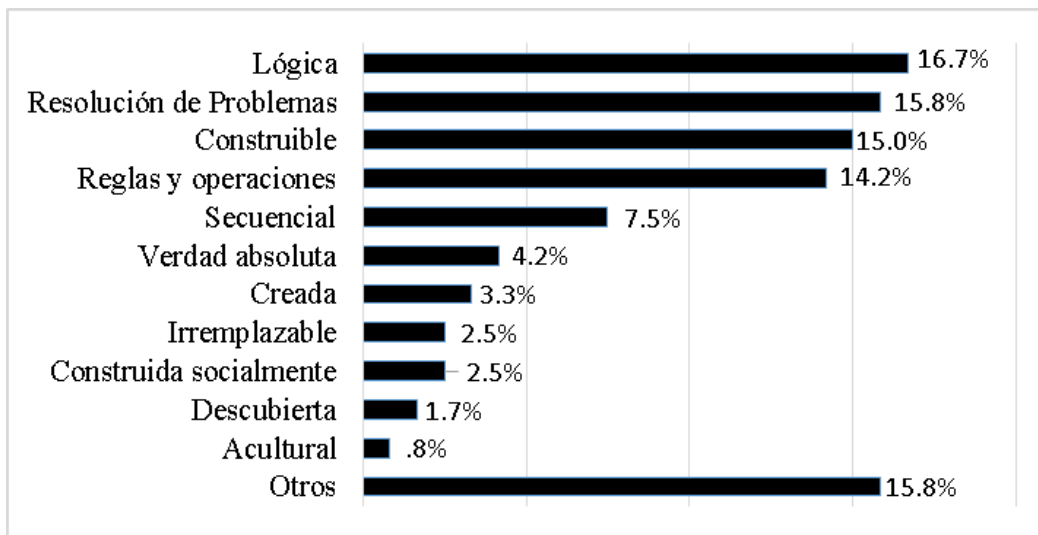


Figura 1. Porcentaje de las creencias de los profesores acerca de la naturaleza de las matemáticas.

Thompson (1992) señala que los docentes que conciben a las matemáticas como una disciplina caracterizada por tener resultados precisos y procedimientos infalibles, saber matemáticas es equivalente a ser hábil y eficiente en la realización de procedimientos matemáticos. Además, que estas creencias implican que los docentes se esfuercen por explicar la clase de forma clara y precisa, con instrucciones que conllevan a un excesivo énfasis en la manipulación de símbolos sin significados verdaderos para los estudiantes, ya que en su enseñanza prevalece la idea de que deben transmitir reglas a través de la resolución de ejercicios con procedimientos rutinarios.

También se halló que la mayoría de los profesores señalan cuatro creencias como prioritarias en cuanto a su preocupación como profesores de matemáticas. Las más significativas fueron lograr que los estudiantes se interesen por las matemáticas, aprendan matemáticas y eliminen malos hábitos. Por otro lado, se observa que algunos de ellos reconocen y aceptan que les hace falta mejorar la calidad de su enseñanza en diversas cuestiones, tales como, el conocimiento matemático, la mecanización de

algunos procesos matemáticos, el desconocimiento del uso de software para favorecer lo visual, etc. (Figura 2).

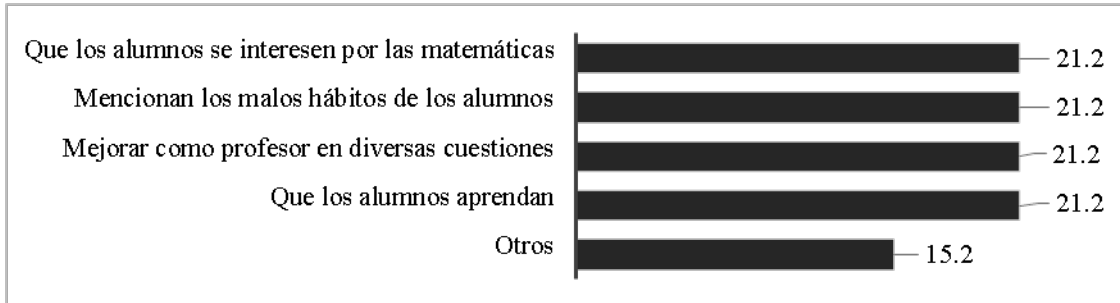


Figura 2. Porcentaje de respuestas obtenidas a ¿cuál es su mayor preocupación como profesor de matemáticas?

En cuanto a las respuestas de los docentes sobre su forma de enseñar matemáticas se observó que principalmente señalaron que es con ejercicios y práctica, de manera lógica, usando el pizarrón, creativa y de forma ordenada (Figura 3). Estos resultados coinciden nuevamente con los señalamientos de Thompson (1992).

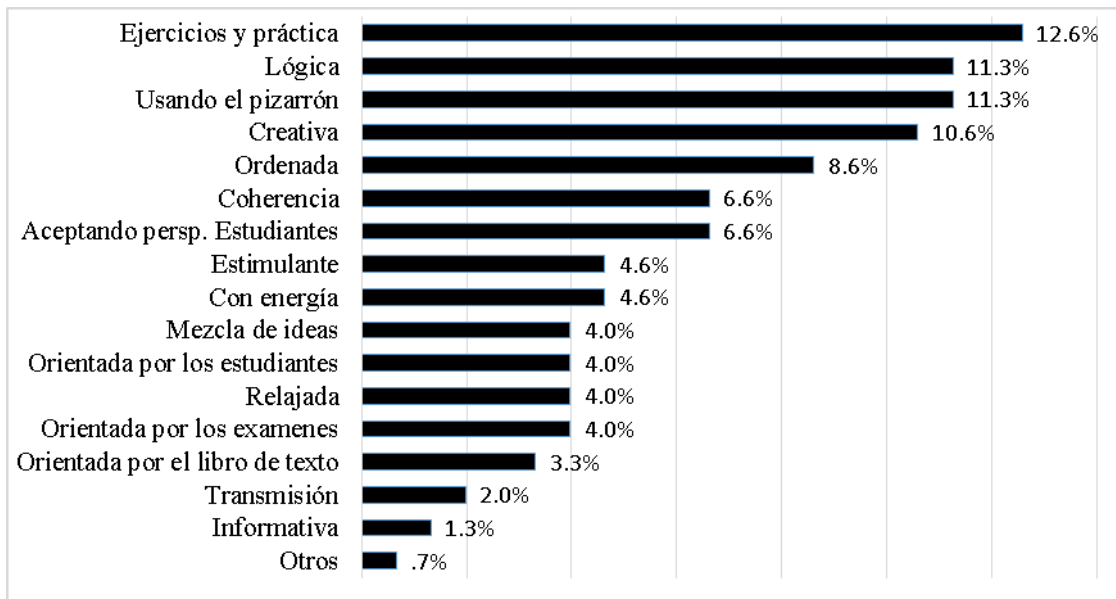


Figura 3. Porcentajes de creencias de profesores respecto a su forma usual de enseñar matemáticas.

Cuando se les pidió a los profesores que indicaran cómo creen que sus estudiantes describirían su forma de enseñar las matemáticas respondieron de mayor a menor: con ejercicios y práctica, usando el pizarrón, transmisión, lógica y ordenada (Figura 4).



Figura 4. Porcentajes de respuestas de docentes respecto a cómo creen que sus estudiantes describirían su forma de enseñar matemáticas.

Según Kuhs y Ball (1986, cit. en Thompson, 1992) los docentes que tienen una visión instrumentalista de las matemáticas organizan los contenidos de acuerdo con una jerarquía de habilidades y conceptos los cuales presentan secuencialmente en la clase. Además, que el papel del profesor es demostrar, explicar y definir el material con un estilo expositivo, así mismo y como consecuencia, el papel de los estudiantes es escuchar, responder a las preguntas del profesor y hacer los ejercicios que les encomienda su profesor, empleando procedimientos enseñados por el profesor y/o similares a los del libro de texto.

Al inquirir a los profesores acerca de cómo podrían mejorar su enseñanza, principalmente refirieron que mediante la actualización docente, seguida de empleando más tecnología en sus aulas, evitando malas prácticas docentes, tomando en cuenta las necesidades de sus alumnos, entre otros (Figura 5).

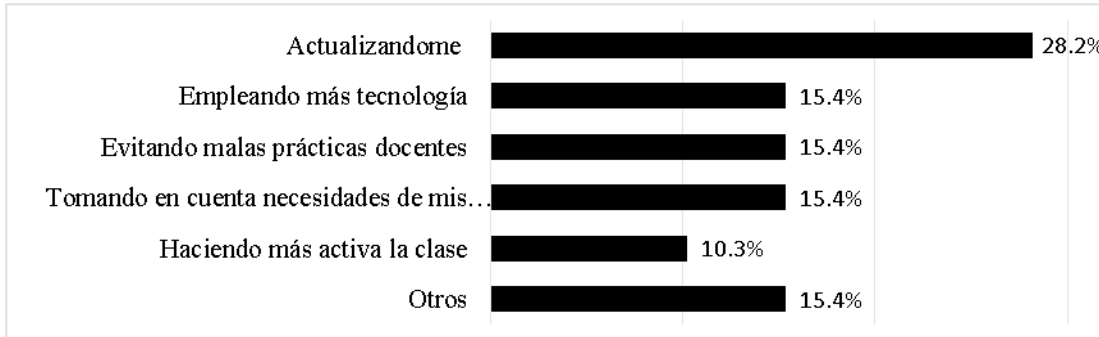


Figura 3. Distribución de porcentaje de las respuestas a ¿cómo podrías mejorar tu clase de matemáticas?

La entrevista que se aplicó a 10 de los profesores para obtener información de sus creencias acerca de la resolución de problemas matemáticos reveló que nueve de ellos creen que incorporar la resolución de problemas en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas permite desarrollar habilidades como la lógica y el razonamiento matemático. Sin embargo, 8 de ellos mencionó que no le dan prioridad a la estrategia de resolución de problemas matemáticas en sus clases, debido a 3 razones: 1) creen que el tanto el contenido matemático como la resolución de problemas matemáticos tienen la misma importancia en sus clases, 2) creen que para que los alumnos puedan resolver problemas matemáticos, es necesario que primero aprendan los contenidos matemáticos y 3) porque creen que no se pueden emplear problemas matemáticos en todos los contenidos matemáticos, lo cual reveló que la mayoría de ellos, considera que son más importantes los contenidos matemáticos que la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, se encontró que la mayoría considera que un ejercicio de mecanización es aquel que permite ejercitar lo visto en clase, mientras que la resolución de problemas matemáticos permite que los estudiantes desarrollen su razonamiento matemático, su creatividad y que apliquen sus conocimientos matemáticos previos. Al respecto, se retoma lo referido por tres de los profesores participantes:

- P21 *No, yo creo que va equilibrado,... para que la matemática se aprenda o se enseñe bien, se debe de conocer a fondo,...en general... ni más para resolución de problemas ni más para pensamiento creativo.*
- P12 *Pues yo siento que es la parte final... primero iniciar con lo teórico, la base fundamental para tener los conocimientos. Y la resolución de problemas,... es la parte final,... lo más culminante.*
- P23 *...creo que, no todos los temas se prestan para poder contextualizarlos en problemas,...*

■ Conclusiones

Los resultados obtenidos están en concordancia con algunos autores (Ernest, 1988, cit. en Thompson, 1992) respecto al impacto de las creencias en la enseñanza de las matemáticas y en que el comportamiento del profesor en la enseñanza de las matemáticas está matizado por las creencias de los profesores acerca de las matemáticas y su aprendizaje. Aunque hay una importante dificultad para identificar las creencias y concepciones referentes a las matemáticas y a la resolución de problemas matemáticos, el uso de instrumentos como los empleados en este trabajo facilitó aproximarse a su estudio. Se reflexiona acerca del influjo del tipo de creencias identificadas entre los profesores en aspectos como la búsqueda de estrategias didácticas que les permitan superar las dificultades y las exigencias de enseñanza. Una de las implicaciones de continuar con esta línea de investigación es que hará posible identificar con claridad las características del sistema de creencias del docente en torno a las matemáticas para, eventualmente, diseñar estrategias de intervención, por ejemplo, talleres, que promuevan un cambio hacia las creencias asociadas con estrategias de enseñanza más eficaces para el aprendizaje de las matemáticas.

■ Referencias bibliográficas

- Callejo, Ma. L. y Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, Vol. X, No. 2, 173-194
- De la Peña, J. (2002). *Algunos problemas de la educación en matemáticas en México*. México: Siglo XXI.
- Giné, de L. C. y Deulofeu, P. J. (2014). Conocimientos y Creencias entorno a la Resolución de Problemas de Profesores y Estudiantes de Profesor de Matemáticas. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 28 (48), 191-208.
- Gómez-Chacón, I. M., Op't Eynde, P., & De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(3), 309-324.
- Lebrija, A., Flores, R. D. C., & Trejos, M. (2010). El papel del maestro, el papel del alumno: un estudio sobre las creencias e implicaciones en la docencia de los profesores de matemáticas en Panamá. *Educación Matemática*, 22 (1), 31-55.
- Leder, G., Pehkonen, E., & Töner, G. (2002). *Beliefs: A hidden variable in mathematics Education?* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Polya, G. (1985). *Cómo plantear y resolver problemas*. (13rd. de.). México: Trillas
- Vila, A. (2001). *Resolució de problemes de matemàtiques: Identificació, origen i formació dels sistemes de creences en l'alumnat. Alguns efectes sobre l'abordatge dels problemes*. Tesis Doctoral

(Doctorado en didáctica de las matemáticas). Universidad Autónoma de Barcelona: Facultad de Educación.

Vila, C. A., & Callejo, M. (2005). *Matemáticas para aprender a pensar*. Madrid: Narcea.

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