

CREENCIAS E IDEAS DE LOS FUTUROS MAESTROS SOBRE EL USO DE LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS COMO RECURSO DIDÁCTICO

Pre-service teachers' beliefs and ideas about the use of History of Mathematics as a didactic resource

Fuertes-Prieto, M. A.^a, Santágueda-Villanueva, M.^b y Lorenzo-Valentín, G.^b

^aUniversidad de Salamanca, ^bUniversitat Jaume I

Resumen

Con el fin de conocer cuáles son las actitudes, conocimientos y creencias de los futuros maestros y maestras sobre el uso de la Historia de las Matemáticas como recurso didáctico, se ha llevado a cabo un estudio entre 146 estudiantes de 2º y 3º del Grado en Maestro/a de Educación Primaria en las universidades Jaume I y Salamanca, recopilando también información sobre su formación inicial, sus calificaciones en matemáticas y sus conocimientos de Historia de las Matemáticas.

Los resultados muestran que la mayoría de los futuros docentes son proclives a utilizar la Historia de las Matemáticas como recurso didáctico y son conscientes de sus ventajas. Pero la mayoría no sabe cómo integrarlo en sus futuras clases y consideran necesario recibir más formación sobre ello. Estos resultados son, en general, independientes de sus estudios previos, de sus conocimientos sobre Historia de las Matemáticas y de sus resultados en matemáticas.

Palabras clave: Didáctica, creencias, historia, formación de maestros.

Abstract

In order to know the attitudes, knowledge and beliefs of future teachers about the use of the History of Mathematics as a didactic resource are, a study was carried out among 146 students in the 2nd and 3rd years of the Bachelor's Degree in Primary School in two Spanish universities, Jaume I and Salamanca, collecting information on their initial training, their usual grades in mathematics and their knowledge of the History of Mathematics.

The results show that most of the future teachers are inclined to use the History of Mathematics as a teaching resource and are aware of its advantages. But most of them do not know how to integrate it into their future classes and consider it necessary to receive more training on it. These results are, in general, independent of their previous studies, their knowledge of the History of Mathematics and their results in mathematics

Keywords: Didactics, beliefs, history, teacher training.

INTRODUCCIÓN

Estudios previos han señalado la importancia y las ventajas que la Historia de las Matemáticas puede tener como recurso didáctico (González Urbaneja, 1991; Vázquez, 2000, Lupiáñez, 2002) no solo para enseñar conceptos matemáticos, sino también para demostrar que el conocimiento matemático forma parte de nuestra cultura (Maz, 1999; González Urbaneja, 2004). Entre las ventajas de incorporar la Historia de las Matemáticas tanto en la escuela primaria como en la secundaria está el aumento de motivación del alumnado y de las actitudes favorables hacia las matemáticas (Fauvel, 1991). La Histo-

Fuertes-Prieto, M. A., Santágueda-Villanueva, M., Lorenzo-Valentín, G. (2022). Creencias e ideas de los futuros maestros sobre el uso de la Historia de las Matemáticas como recurso didáctico. En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 277-284). SEIEM.

ria de las Matemáticas sirve para reflexionar sobre aspectos cognitivos y educativos, permitiendo también trabajar las concepciones de los estudiantes sobre las matemáticas y su enseñanza, promoviendo flexibilidad y apertura mental (Furinghetti, 2000).

Las ventajas de incorporar la Historia de las Matemáticas en la escuela primaria y secundaria en los currículos escolares han sido ampliamente discutidas por autores como Fasanelli et al. (2000). Pero, pese a las orientaciones metodológicas propuestas por algunos autores (Gómez, 2003; Jankvist, 2009; Puig 2019) y los resultados positivos de algunas intervenciones realizadas (p. ej., Santágueda-Villanueva, y Lorenzo-Valentín, 2019; Mac an Bhaird, 2009; Furinghetti 2000; Knoebel et al. 2007), el papel que puede jugar la Historia de las Matemáticas en la Educación Matemática y cómo integrarla en la formación docente sigue siendo una pregunta abierta (Clark et al., 2018, Fauvel y van Maanen, 2000; Puig, 2019; Schubring, 2019).

Flores (1998) considera que la conducta cognitiva del profesor está guiada por el sistema profesional de creencias y valores que le confieren sentido. Las creencias tienen un poderoso impacto en la enseñanza a través de los procesos de selección y énfasis en los contenidos, estilos de enseñanza y modelos de aprendizaje (Ernest, 1989; Gil Cuadras, 2000). Por ello, teniendo en cuenta que las actitudes y creencias de los futuros docentes tienen gran relevancia a la hora de determinar la formación del profesorado y su futuro comportamiento como docentes (Valcke et al., 2010), teniendo un papel destacado en las teorías sobre la formación de la identidad profesional de los docentes (Beijaard et al., 2004), en el presente trabajo se ha buscado cuáles son los conocimientos y creencias de docentes en formación. Ya que como afirman Clark y Peterson (1990) y Gil Cuadras (2000) hay que ayudar al profesorado a describir el marco de referencia constituido por sus concepciones y creencias, dado el carácter inconsciente e impreciso de estas, para ir formando profesorado cada vez más reflexivo y racional. En el caso concreto de las matemáticas, modelos como el MTSK (Carrillo-Yañez et al., 2018) sitúan las creencias como elementos centrales que permean y definen la organización y el uso del conocimiento, señalando que es necesaria su comprensión para explorar dicho conocimiento. Las creencias son una componente que permite al investigador considerar la relación entre las concepciones sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje, y el propio conocimiento del profesor (Carrillo et al., 2014), influyendo significativamente en la toma de decisiones respecto de las intenciones curriculares (Pascual et al, 2020).

Existen diversos estudios sobre las creencias que tiene el profesorado en formación sobre el uso de la historia. Como ejemplo, en el estudio de Villalon-Galvez, et al. (2019), en el que se estudian las creencias de los futuros docentes de historia de secundaria, se observa que sus creencias están relacionadas con su experiencia escolar y que sus referentes son sus antiguos profesores. También hacen referencia a que es necesario saber del pasado, para comprender el presente y reflexionar sobre el futuro.

Este tema también es estudiado en la actualidad en el campo de la Educación Matemática, encontramos el trabajo de Dalcín et al. (2017) en Montevideo donde realizan un estudio sobre las creencias del profesorado en formación de matemáticas y sobre sus creencias acerca de cómo se originó el conocimiento matemático, las matemáticas y sus características, llegando a resultados inconsistentes. En este estudio se observó que la utilización de la historia de la matemática en secuencias de enseñanza en la formación de profesores se perfila como una herramienta útil para favorecer visiones dinámicas de la matemática y para que los futuros docentes extraigan algunos elementos útiles para las prácticas de enseñanza, como pueden ser aquellos que favorecen la comprensión de las ideas: en este caso, el uso de diversos registros de representación o la posibilidad de utilizar aproximaciones a los conceptos en lugar de presentar los conceptos en su forma más depurada, tal como los conocemos hoy en día.

Desde este punto de vista, el presente estudio tiene como fin conocer cuáles son las actitudes y creencias que tienen los maestros en formación sobre el uso de la Historia de las Matemáticas como recurso

didáctico, buscando si existe una relación entre dichas creencias y la formación inicial que han cursado antes de acceder a la universidad, las notas que han obtenido en la asignatura de matemáticas en su etapa escolar y el grado de conocimientos relacionados con la Historia de las Matemáticas.

METODOLOGÍA

Participantes y contexto: Se ha realizado un estudio transversal (cross-sectional) con una muestra formada por 146 alumnos y alumnas, de segundo y tercer curso de del Grado en Maestro o Maestra en Educación Primaria de las Universidad Jaume I y la Universidad de Salamanca.

Instrumento de recogida de datos: Tras una primera fase de revisión bibliográfica en busca de estudios similares, se elaboró un cuestionario a partir del desarrollado por Alpaslan et al. (2014) para maestros en formación. Las preguntas utilizadas por Alpaslan fueron traducidas y únicamente se adaptaron aquellas que hacían referencia a contextos nacionales, como la formación previa antes de entrar en la universidad, o nombrar algún matemático español relevante. El formulario consta de tres partes diferenciadas: la primera parte estaba dedicada a recoger datos referentes a variables sociodemográficas (universidad en la que cursa los estudios, curso y género), formación inicial (antes de la universidad cursaste...) y nivel de matemáticas previo a entrar en la universidad (¿Qué notas solías sacar en la asignatura de matemáticas en Secundaria? y ¿Qué notas solías sacar en la asignatura de matemáticas en Bachillerato/FP?); otra parte estaba centrada en las actitudes y creencias sobre el uso de la Historia de la Matemática como recurso didáctico (formada por 35 cuestiones que se podrían contestar en una escala de tipo Likert modificada, que pueden consultarse en la figura 1) con cinco niveles –totalmente en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo, sin opinión/con incertidumbre, parcialmente de acuerdo, totalmente en desacuerdo y la tercera parte estaba dedicada a medir el grado de conocimientos relativos a la Historia de las Matemáticas (10 cuestiones, entre las que se incluyeron tanto de respuesta múltiple como de respuesta abierta). Algunas de estas preguntas incluían el conocer a matemáticos relevantes como Fibonacci, Pascal o Pitágoras a partir del enunciado de sus aportaciones a la matemática, decir el nombre de algún matemático español relevante o reconocer los sistemas de numeración romano o babilonio.

El cuestionario se implementó en la aplicación Forms de Google, siendo accesible mediante un teléfono móvil, realizando una captura de un código QR, o mediante un ordenador, accediendo al enlace facilitado por los investigadores. Fue contestado de manera individual, sin límite de tiempo, durante las primeras jornadas del segundo semestre del curso 2021/2022.

Análisis: Los datos fueron descargados primeramente a Excel y posteriormente importados a SPSS versión 25, donde fueron analizados. Las preguntas dedicadas a medir el grado de conocimientos propios de la Historia de las Matemáticas fueron corregidas y evaluadas, asignando un uno a cada respuesta correcta y un cero a cada respuesta incorrecta. Con la suma de estas puntuaciones se constituyó una nueva variable, a la que nos referiremos en adelante como el grado de conocimientos de Historia de la Matemática.

Se ha realizado un análisis de medias y correlaciones entre las respuestas a las diversas preguntas del formulario y las variables que recogían la nota de matemáticas antes de entrar en la universidad y el grado de conocimientos relativos a la Historia de las matemáticas, seguido de un análisis de varianza, ANOVA, con el fin de determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

La muestra ha sido de 146 alumnos y alumnas, de segundo y tercer curso de del Grado en Maestro o Maestra en Educación Primaria de la Universidad Jaume I y la Universidad de Salamanca. El presente

estudio hace referencia a los datos agrupados, no habiendo diferencias significativas entre ambas universidades.

En la figura 1 se recogen las respuestas a algunas de las preguntas incluidas en el formulario, las correspondientes al bloque centrado en las actitudes y creencias sobre el uso de la Historia de las Matemáticas como recurso didáctico, con las respuestas dadas en una escala tipo Likert modificada.

Entre las respuestas recogidas en la figura 1, se puede destacar el hecho de que la mayoría de los y las futuras maestras son conscientes de las posibles ventajas que podría tener la Historia de las Matemáticas como recurso didáctico: la mayoría se muestran total o parcialmente de acuerdo con afirmaciones tales como que el uso de la historia de las matemáticas en la educación matemática es una contribución positiva para el aprendizaje de las matemáticas, al proporcionar un punto de vista y un modo de presentación diferentes (71%); mejora la motivación de los y las estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas (80%); enriquece el repertorio profesional de los y las maestras en formación (69%); ayuda al estudiantado a comprender las matemáticas en profundidad mediante la introducción de enfoques alternativos y ejemplos variados (72%); hace que los y las estudiantes se den cuenta de que las matemáticas son un producto universal de varias culturas (82%) y muestra una imagen más realista y completa sobre lo que son las matemáticas (77%).

La gran mayoría (85%) considera que los docentes de matemáticas en formación deben tener conocimientos sobre la evolución histórica de los conceptos matemáticos y más del 60% consideran que deberían incluirse en el plan de estudios de Matemáticas de Primaria actividades de aprendizaje basadas en la Historia de las Matemáticas.

Los futuros maestros y maestras reconocen que la Historia de las Matemáticas es una herramienta práctica para la enseñanza de las matemáticas (60%). Pero a su vez reconocen que no saben cómo integrar la Historia de las Matemáticas en los procesos de enseñanza de las matemáticas (65%) y reconocen la necesidad de recibir formación específica sobre ello: agrupando los que responden estar total o parcialmente de acuerdo, el 66% considera que los profesores en formación deben recibir cursos sobre cómo utilizar la Historia de las Matemáticas en la educación matemática, frente al 10% que se muestra en desacuerdo.

Se ha realizado un análisis de correlaciones entre las respuestas a las diversas preguntas del formulario y las variables que recogían la nota de matemáticas antes de entrar en la universidad y entre el grado de conocimientos relativos a la Historia de las Matemáticas, sin aparecer correlaciones destacables; en ningún caso el coeficiente de correlación de Pearson ha sido superior a 0,4. Este resultado indicaría que las respuestas a las diversas preguntas son independientes tanto de los conocimientos que el alumnado tenga sobre la Historia de las Matemáticas, como de las notas que tuvieran antes de acceder a la universidad, e incluso de la opción de bachillerato o FP que cursaran.

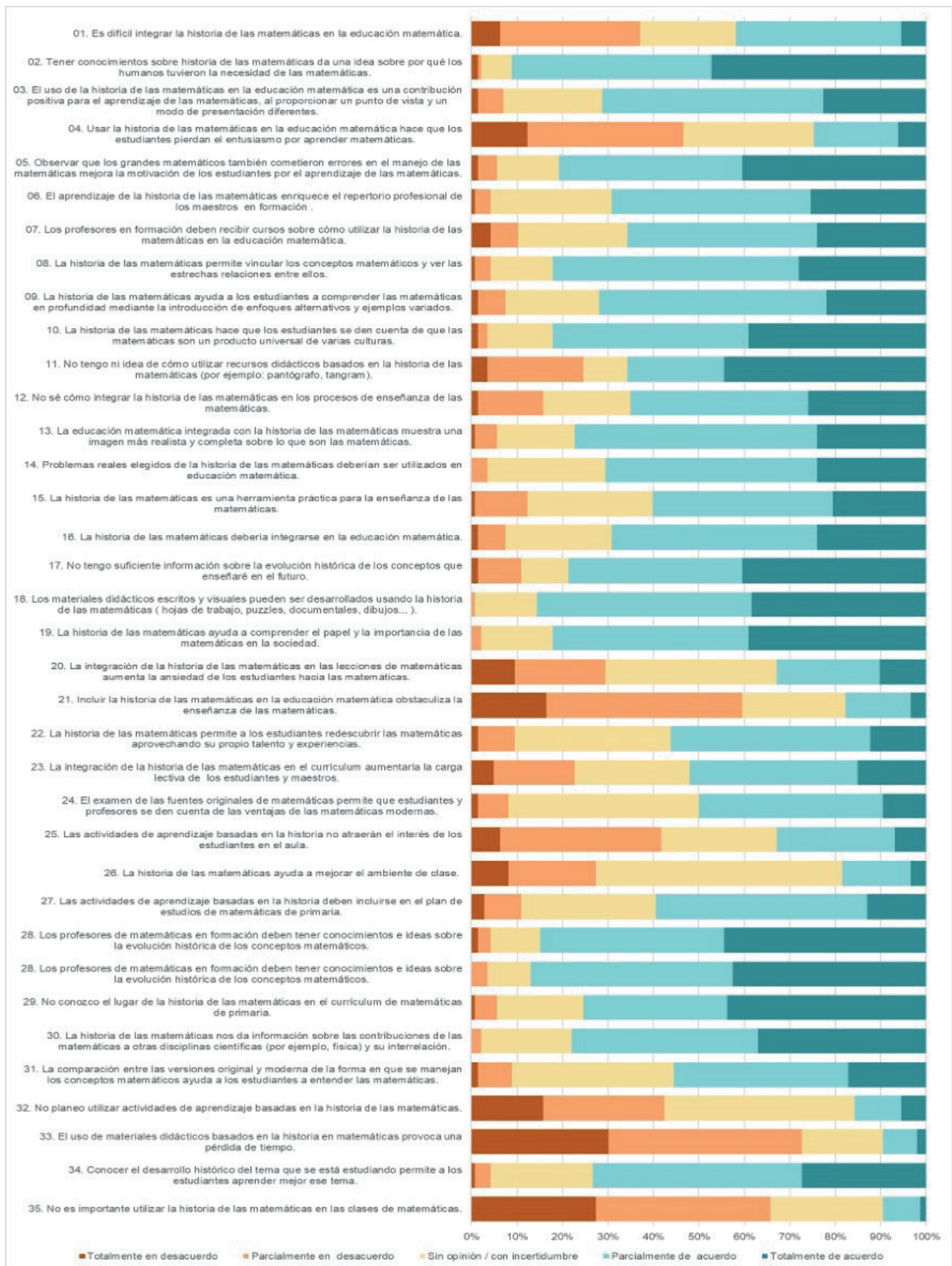


Figura 1. Respuestas al bloque de preguntas sobre uso de la Historia de las Matemática como recurso didáctico. N = 146.

De manera consistente con ello, se ha realizado un análisis de varianza, ANOVA. Cuando se analizan las varianzas de los valores obtenidos en cada una de las cuestiones respecto a los conocimientos relativos a la Historia de las Matemáticas, en casi todos los casos se obtienen valores para el estadístico F cercanos o superiores a 1, con significación (p factor) que varía entre 0,06 y 0,94 lo que indicaría que no hay diferencias significativas y las medias son similares en todos los grupos. La única pregunta en la que aparece un factor ligeramente superior al que se suele considerar para hablar de diferencias significativas ($p < 0,05$) es en la pregunta 17 (No tengo suficiente información sobre la evolución histórica de los conceptos que enseñaré en el futuro), en el que el p factor es de 0,03. De manera contraria a lo que cabría esperar, en esa pregunta el alumnado con mayores conocimientos de Historia de las Matemáticas son los que más se muestran de acuerdo con la afirmación de que no tienen suficiente información sobre la evolución histórica de los conceptos que enseñarán en el futuro.

Si realizamos el análisis ANOVA tomando como factor independiente la nota obtenida en matemáticas, de nuevo se observa que no hay diferencias significativas entre grupos, salvo en la pregunta 5 (“Observar que los grandes matemáticos también cometieron errores en el manejo de las matemáticas mejora la motivación de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas”), en la que se obtiene un valor del p factor de 0,031. En esa pregunta, los y las alumnas con peores notas en matemáticas en su etapa escolar se mostraron más de acuerdo con la afirmación de que “observar que los grandes matemáticos también cometieron errores en el manejo de las matemáticas mejora la motivación de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas”.

El análisis de varianza entre las respuestas a las diversas preguntas y los estudios cursados antes de entrar en la Universidad no ha mostrado diferencias significativas entre grupos.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio muestran cómo, pese a ser conscientes de las ventajas que puede tener el uso de la Historia de las Matemáticas como recurso didáctico y considerar que actividades basadas en la Historia de las Matemáticas deberían incluirse en el plan de estudios de Primaria, los maestros y maestras en formación reconocen que no saben cómo integrar la Historia de las Matemáticas en los procesos de enseñanza y manifiestan la necesidad de recibir formación específica sobre ello. Consideramos que esta es la principal conclusión que podemos extraer y responde a parte de nuestro objetivo inicial “conocer cuáles son las actitudes y creencias que tienen los maestros en formación sobre el uso de la Historia de las Matemáticas como recurso didáctico”.

A la segunda parte del objetivo planteado, “buscando si existe una relación entre dichas creencias y la formación inicial que han cursado antes de acceder a la Universidad, las notas que han obtenido en la asignatura de matemáticas en su etapa escolar y el grado de conocimientos relacionados con la Historia de las Matemáticas”, constatamos que no se han encontrado relaciones relevantes, lo que es coherente con el estudio realizado por Dalcín et al. (2017).

Consideramos que estos resultados deben ser motivo de reflexión entre el profesorado encargado de la formación de los futuros maestros y maestras, con vistas a valorar la integración de la Historia de las Matemáticas en su formación académica, continuando con esa pregunta abierta, tal y como constatan (Clark et al., 2018; Fauvel y van Maanen, 2000; Puig, 2019; Schubring, 2019), y considerando que puede ser necesario ampliar el estudio con una muestra mayor.

Referencias

- Alpaslan, M., Işıksal, M. y Haser, Ç. (2014). Pre-service mathematics teachers' knowledge of history of mathematics and their attitudes and beliefs towards using history of mathematics in mathematics education. *Science & Education*, 23(1), 159-183.
- Beijaard, D., Meijer, P. C. y Verloop, N. (2004) Reconsidering research on teacher's professional identity. *Teaching and Teacher's Education*, 20, 107-128.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., ... y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253.
- Carrillo, J., Contreras, L. C., Climent, N., Escudero-Avila, D., Flores-Medrano, E. y Montes, M. A. (2014). *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas*. Universidad de Huelva Publicaciones.
- Clark, K. M., Kjeldsen, T. H., Schorcht, S. y Tzanakis, C. (2018). *Mathematics, education and history. Towards a harmonious partnership. ICME-13 monographs*. Springer.
- Clark, Ch. y Peterson, P. (1990). Procesos de pensamiento de los docentes. En M. Witrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza, III: profesores y alumnos*. Paidós
- Dalcín, M., Ochoviet, C. y Olav, M. (2017). *Un estudio de las creencias de los estudiantes de profesorado sobre la matemática y sus orígenes: qué puede aportar la historia de la matemática en la formación inicial*. Consejo de Formación en Educación. Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores. Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores, Montevideo.
- Ernest, P. (1989) The Knowledge, Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: A Model, *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13-33.
- Fasanelli, F. (2000). The political context. En J. Fauvel y J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education: An ICMI study*, (pp. 1-38). Kluwer
- Fauvel, J. (1991) Using history in mathematics education. *For the learning of mathematics*, 11(2), 3-6.
- Fauvel, J., y van Maanen, J. (Eds.) (2000). History in Mathematics Education: The ICMI. Study, *New ICMI Study Series*, 6, 22-24.
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolucion durante las practicas de enseñanza*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada] Universidad de Granada.
- Furinghetti, F. (2000). The History of mathematics as a coupling link between secondary and university teaching. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(1), 43-51.
- Gil-Cuadras, F. (2000). *Marco conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas*. (1ª ed.). Ed. Universidad de Almería.
- Gómez, B. (2003). La investigación Histórica en Didáctica de la Matemática. En E. Castro, P. Flores, T. Ortega, L. Rico y A. Vallecillos (Eds.). *Investigación en Educación Matemática. VII Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)* (pp. 79-85). Universidad de Granada.
- González Urbaneja, P. M. (1991). Historia de la matemática: Integración cultural de las matemáticas, génesis de los conceptos y orientación de su enseñanza. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9(3) 281-9.

- González Urbaneja, P. M. (2004). La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. *Suma*, 45, 17-28.
- Jankvist, U. T. (2009). A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 71, 235-261.
- Knoebel, A., Laubenbacher, R., Lodder, J. y Pengelley, D. (2007). *Mathematical masterpieces – Further chronicles by the explorers*. Springer.
- Lupiáñez, J. L. (2002). Reflexiones didácticas sobre la Historia de la Matemática. *SUMA*, 40, 59-63
- Mac an Bhaird, C. (2009) Introducing the history of mathematics to third level students with weak mathematical backgrounds: a case study. En P. Bidgood, B. Craven, S. Crighton y D. Green (Eds.), *CETL-MSOR Conference 2008* (pp. 63-68). The Maths, Stats & OR Network.
- Maz, A. (2019). La historia de las matemáticas en clase ¿por qué? y ¿para qué? En M. I. Berenger, J. M. Cardeñoso y M. Toquero (Eds.) *Investigación en el aula de matemáticas. Matemáticas en la sociedad* (pp. 205-209). Sociedad Thales y Departamento de didáctica de la matemática.
- Pascual, M. I., Gago, J. F., García, M., Prieto, J. M. M. y Sáez, A. M. (2020). El dominio afectivo y MTSK. En J. Carrillo, M. Codes y L. C. Contreras (Eds.), *IV Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (pp. 32-40). Universidad de Huelva.
- Puig, L. (2019). Observaciones acerca de la historia de las matemáticas en la matemática educativa. En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 117- 130). SEIEM.
- Santágueda-Villanueva, M. y Lorenzo-Valentín, G. (2019). Historia de las matemáticas para la formación inicial de maestros. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 2(2), pp. 19-32
- Schubring, G. (2019). “Mathematics is not a stalactite hanging over a stalagmite” (W. Kuyk) – The productive role of teaching. En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 131-140). SEIEM.
- Vázquez, M. S. (2000). El papel de la historia de la matemática en la enseñanza. *Números-Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 43-44.
- Valcke, M., Sang, G., Rots, I. y Hermans, R. (2010). Taking prospective teachers’ beliefs into account in teacher education. *International encyclopedia of education* (pp. 622-628). Elsevier.
- Villalon-Galvez, G., Zamorano-Vargas, A. y Moraleda-Albornoz, E. (2019). Creencias del profesorado de secundaria básica en formación sobre la enseñanza de la historia en Chile, *15*(3), 244-262.