

La formación del docente de matemáticas. Realidades y desafíos¹

Salvador Llinares

Resumen

Se caracteriza la formación del docente en matemáticas como una actividad multifacética y contextualizada que define diferentes ámbitos de reflexión: el contexto sociopolítico, las aproximaciones teóricas relativas al conocimiento necesario para enseñar matemáticas y sobre el aprendizaje del docente. Estas reflexiones se agrupan en tres bloques. *Realidades*: las condiciones institucionales y las diferentes estructuras administrativas en las que se desarrolla la formación docente. *Perspectivas*: la relación entre el conocimiento y su uso en situaciones de enseñanza de las matemáticas que define la idea de competencia docente, lo que plantea cuestiones sobre el tipo de tareas en los programas de formación y los contextos de aprendizaje en los que se usan (mirar profesionalmente, videos, "lesson study"). *Expectativas y posibilidades* que presentan espacios para la discusión: condiciones de acceso a los programas, el papel de las tecnologías, y el desarrollo de agendas de investigación centradas en la formación docente.

Palabras clave

Formación docente, aprendizaje docente, competencia docente, instituciones de formación.

Abstract

Mathematics Teacher Education is characterized as a multifaceted and contextualized activity defining different areas of reflection on: the sociopolitical context, the theoretical approaches about knowledge necessary to teach mathematics and teacher learning. These reflections are grouped into three domains. *Realities*: the institutional conditions and the administrative structures in which teacher training is developed. *Perspectives*: the relationship between knowledge and its use in the mathematics teaching defining the notion of [200B?][200B?]teacher competence, which raises questions about the type of tasks in the training programs and about the learning contexts (professional noticing, videos, lesson study). *Expectations and possibilities* that present spaces for discussion: conditions of access to the programs, the role of technologies, and the development of research agendas focused on teacher training.

Keywords

Teacher Education, teacher learning, teacher competence, teacher training institutions

S. Llinares

Red Latinoamericana de Etnomatemática, Departamento de Innovación y Formación didáctica, Universidad de Alicante, España
sllinares@ua.es

¹ Este trabajo corresponde a la participación del autor en una mesa redonda plenaria realizada en el II CEMACYC, celebrado en Cali, Colombia, del 29 de octubre al 1 de noviembre de 2017.

Recibido por los editores el 22 de febrero de 2018 y aceptado el 8 de abril de 2018.

Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2018. Año 13. Número 17. pp 55-61. Costa Rica

1. Introducción

Cada día, más de 7 millones de profesores se presentan a trabajar en las aulas de toda América Latina y el Caribe. Estos hombres y mujeres representan el 4% de la fuerza laboral total de la región y más del 20% de los trabajadores técnicos y profesionales. Sus salarios absorben aproximadamente el 4% del producto interno bruto (PIB) de la región. Sus condiciones de trabajo son muy variadas –desde escuelas rurales de una sola aula con paredes de adobe hasta establecimientos de primera calidad–, pero los profesores de América Latina tienen en común algo muy importante: se los reconoce cada vez más como actores clave en los esfuerzos de la región por mejorar la calidad y los resultados educativos. (Bruns, y Luque, 2014, Pag.1)

Desde hace tiempo se asume que los profesores son piezas clave en las oportunidades de aprendizaje de las matemáticas que pueden tener los estudiantes. Es decir, la calidad de la educación está condicionada por la calidad de los docentes. La constatación de este hecho pone de relieve cuestiones relativas a

- el contexto socio-político en el que se desarrolla la formación docente en cada lugar (cómo reclutar a los más capaces para la docencia, como organizar el acceso a la profesión, cómo aumentar la eficacia de los docentes en ejercicio, cuales son las condiciones de acceso a los programas de formación, cómo se organizan, de quien dependen, qué relación establecen con la práctica, etc), y
- lo que los profesores de matemáticas deben conocer para enseñar matemáticas, y sobre cómo caracterizar las competencias docentes y cómo se desarrollan).

Estas cuestiones son reconocidas desde hace tiempo a nivel internacional (Even y Ball, 2009) definiéndose espacios de cuestionamiento relativo a las características de las instituciones de formación y su relación con las escuelas, al conocimiento que el docente necesita para enseñar matemáticas en los diferentes niveles educativos, y sobre cómo se aprende este conocimiento (Lin, Rowland, 2016; Llinares y Krainer, 2006; Wood, 2008). Estos ámbitos tienen particularizaciones específicas en los diferentes contextos culturales, pero definen en estos momentos las reflexiones sobre la formación del docente de matemáticas. Estas cuestiones también son una constante desde hace tiempo en la región de América Central y del Caribe, lo que pone de manifiesto el reconocimiento del papel del docente en la mejora de la educación (Ruiz, 2017). En particular, hace veinte años el informe dentro del Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL) (1998), bajo la hipótesis “la educación es vital para el desarrollo económico, el progreso social y el fortalecimiento de la democracia”, realizaba 4 recomendaciones claves para la mejora de las escuelas. Una de ellas incidía en la importancia de la profesión docente como un aspecto clave en el proceso educativo y en considerar que la inversión en mejorar la calidad en la formación del docente es un aspecto relevante del desarrollo social.

Recomendación #3: Fortalecer la profesión docente mediante incrementos de sueldos, una reforma de los sistemas de capacitación y una mayor responsabilidad de los profesores ante las comunidades a las que sirven

Este reconocimiento de la relevancia de la formación del docente, y en particular del docente de matemática, define ámbitos de reflexión tanto en formación inicial (por ejemplo, las condiciones de acceso a los programas de formación, o sobre la relación entre los contextos de la práctica y la universidad), como en formación continua (qué tipo de actualización o capacitación necesitan los docentes de matemáticas en ejercicio y de qué manera se puede desarrollar estos procesos de capacitación).

2. Realidades

La formación docente es un ámbito de reflexión multifacético al que aportan perspectivas desde diferentes ámbitos.

- Los contextos socio-políticos y culturales en los que está inmersa ayudan a determinar las condiciones institucionales en los que se desarrolla la formación y el acceso a la profesión. Las estructuras administrativas de los programas de formación docente en los diferentes países definen ámbitos de reflexión específicos considerando la estructura de los sistemas educativos y cómo se articulan los programas de formación docente para los diferentes niveles educativos (Ruiz, 2017).
- La manera de entender la relación entre la teoría y la práctica que determina cómo comprendemos los procesos de aprendizaje de los docentes complementando aproximaciones cognitivas o socio-culturales (la manera en la que las perspectivas teóricas que adopta el programa de formación docentes enfatiza los procesos sociales de aprendizaje, las interacciones de los participantes, el reconocimiento de comunidades de aprendizaje y las estructuras de actividad de los participantes en el programa) (Ponte y Chapman, 2016), y
- La manera en la que los diferentes dominios de conocimiento necesario para enseñar se articulan en los programas de formación (las reflexiones sobre lo que debe conocer un docente en los diferentes niveles educativos) (Sullivan y Wood, 2008).

3. Perspectivas

Las cuestiones relativa a dónde va o debe ir la formación docente en matemáticas definen diferentes ámbitos de reflexión. En particular, la manera en la que *la relación entre el conocimiento y su uso en situaciones de enseñanza de las matemáticas* determinan el desarrollo de la competencia docente, tanto en formación inicial como continúa (desarrollo profesional). Uno de los aspectos claves que puede definir la calidad de la formación del docente en matemáticas es la manera en la que los formadores y las instituciones puedan entender la relación entre el conocimiento necesario para enseñar matemáticas y la práctica docente. Un enfoque relevante que ayuda a caracterizar esta relación en la formación docente es la reflexión sobre *el tipo de tareas que pueden ser usadas en los programas de formación y los contextos en los que se usan*. En este sentido, las reflexiones sobre el tipo de tareas y recursos en formación docente se dirigen a maximizar cómo los docentes aprenden a usar el conocimiento necesario para enseñar matemáticas (por ejemplo, con el uso de videos) (Tirosh y Wood, 2008).

La perspectiva centrada en maximizar la relación entre el conocimiento y la práctica, o en desarrollar la capacidad de usar el conocimiento necesario para enseñar matemáticas de manera pertinente en el desarrollo de las tareas profesionales vinculadas a la enseñanza de las matemáticas, es lo que denominamos la competencia docente "*mirar profesionalmente*" (*professional noticing*) (Llinares, 2012, 2016). Dotar de sentido a una situación de enseñanza aprendizaje para poder tomar las mejores decisiones en cada momento es un desafío para el docente de matemáticas. Este proceso se articula sobre la relación entre lo que puede ser conocido (el conocimiento necesario para enseñar matemáticas) y la manera en la que ese conocimiento es usado para llegar a comprender la situación en la que se encuentra y fundamentar las decisiones de enseñanza relativas a qué hacer a continuación. Un foco específico de esta aproximación subraya la importancia de que los docentes lleguen a ser conscientes del pensamiento matemático de los estudiantes como una forma de fundamentar sus decisiones de enseñanza.

El uso de videos, tanto en formación inicial como continua, permite integrar en la formación docente diferentes representaciones de la enseñanza (Llinares, Valls y Roig, 2008). El uso de los videos como un recurso en la formación de docentes se facilita en estos momentos por el desarrollo de las tecnologías digitales (tanto de almacenamiento como de edición). El uso de "registros de la práctica" (en forma de videos o de descripciones de aula por escrito) en la formación docente permite tener un recurso para crear contextos en los que los profesores pueden aprender a identificar los elementos relevantes en la situación de enseñanza, y aprender a interpretar dichos elementos dotándoles de sentido desde las referencias proporcionadas por el conocimiento de matemáticas y por el conocimiento generado por las investigaciones en didáctica de las matemáticas. Se asume que de esta manera el docente está en mejores condiciones de decidir qué hacer a continuación. Los registros de la práctica (en forma de video-clip o caso escrito) como instrumentos en formación docente permiten crear los espacios para el desarrollo de la capacidad de análisis y reflexión sobre la enseñanza que fundamenta las posibles decisiones instruccionales, al mismo tiempo que permite revisar las matemáticas que dan sentido a la situación (Arcavi, 2016)

En formación continua, la aproximación "*lesson study*" es una manera de plantear situaciones en las que los docentes deben dotar de sentido a la enseñanza de las matemáticas para comprenderla y poder justificar las decisiones que se toman. De esta manera "*lesson study*" se vincula a la generación de comunidades de aprendizaje de profesores como un contexto en el que se desarrolla la relación entre el conocimiento y la práctica (conocimiento en uso que define la competencia docente). Estos contextos definen ciclos en los que los docentes pueden planificar una lección, lo que implica el diseño o adaptación de actividades instruccionales, definiendo un objetivo de aprendizaje, implementarla y luego analizar lo sucedido para revisar la planificación. El valor de este tipo de actividades se apoya en el trabajo colaborativo de los profesores en el diseño de las actividades que configuran las lecciones y en el análisis posterior que conlleva la revisión de la planificación (Hart, Alston, Murata, 2011).

4. Expectativas y posibilidades

Tres aspectos se pueden subrayar en este apartado, el contexto socio-político en el que debemos considerar la formación docente, el contexto actual de desarrollo tecnológico que modifica la manera en la que los individuos nos relacionamos entre nosotros y con el conocimiento, y la definición de la formación docente como un espacio de indagación científica:

- a) Las *condiciones institucionales de acceso* a los programas de formación y a la profesión docente y cómo se articulan tanto la entrada al programa como el acceso a la práctica (*¿cómo reclutar a los mejores docentes?*).

El reconocimiento de la importancia de los docentes de matemáticas como instrumentos de mejora de la calidad educativa tiene que ir emparejada a la manera en la que las instituciones definen las *condiciones de acceso a los programas de formación inicial*. Solo en el caso de que a los programas de formación puedan entrar los más capacitados, podremos estar en mejores condiciones para formar a buenos profesionales. Esto define un espacio de reflexión para las instituciones en el sentido de cómo generar y explicitar qué condiciones deben cumplir aquellos que quieren formarse como docentes (definiendo estrategias de actuación). En segundo lugar, cómo las administraciones educativas definan las condiciones para que los docentes egresados de un programa puedan acceder a desempeñar su trabajo en los centros educativos (*los cauces de acceso a la profesión de enseñar*). Aunque los contextos particulares en los países pueden definir necesidades y prioridades diferentes es claro que la manera en la que las administraciones educativas definan el acceso a la profesión de enseñar tiene repercusiones en cómo entendemos la carrera profesional del docente.

- b) El *papel de las tecnologías* que favorecen el acceso a los conocimientos desde perspectivas diferentes y su uso en la formación de docentes.

Las nuevas tecnologías están favoreciendo los procesos de acceso a la información pero también la manera en que las personas interactuamos y nos relacionamos. La formación del docente de matemáticas tanto inicial como continua debe reconocer los nuevos recursos que la tecnología ofrece para facilitar la creación de comunidades de aprendizaje y de intercambio de buenas prácticas (Borba y Llinares, 2012; Borba et al, 2016). Las nuevas referencias que estos recursos proporcionan definen expectativas y posibilidades de desarrollo en diferentes ámbitos. Por ejemplo, (i) la creación de redes y comunidades online, la manera que estas nuevos contextos de interacción y aprendizaje pueden adoptar en formación inicial y en formación continua, (ii) el tipo de estructuras organizativas que estas nuevas maneras de relacionarse entre sí y con el conocimiento y cómo pueden ser sostenidas en el tiempo (en particular en formación continua), y (iii) maneras de construcción del conocimiento necesario para enseñar matemáticas vinculadas a las formas de interacción y cómo estas referencias determinarán las iniciativas de formación del docente.

- c) La necesidad de *desarrollar agendas de investigación* centradas en la formación docente, vinculadas a las propuestas formativas.

En tercer lugar, es necesario desarrollar agendas de investigación centradas en el aprendizaje de los docentes de matemáticas, sobre los contextos formativos y sobre la práctica. Solo en la medida que comprendamos la práctica y los procesos de aprendizaje y desarrollo profesional de los docentes de matemáticas, estaremos en mejores condiciones de adoptar decisiones en los programas de formación (inicial y continua) que estén fundamentadas en el conocimiento generado por la investigación. Aunque los procesos de formación docente son procesos contextualizados en instituciones específicas que responden a necesidades particulares de las sociedades, el conocimiento generado por la investigación puede aportar referencias que nos ayude a comprender mejor los procesos sociales y cognitivos que se vinculan al aprendizaje del conocimiento necesario para enseñar, al desarrollo de las diferentes competencias docentes y a los procesos de desarrollo profesional (capacitación).

Referencias y bibliografía

- Arcavi, A. (2016). Promoviendo conversaciones entre docentes acerca de clases filmadas de Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y formación en Educación matemática*, año 11, nº 15, 385-396. [Conferencia Plenaria dictada en la XIV CIAEM, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 2015]
- Borba, M. y Llinares, S. (2012). Online mathematics teacher education: overview of an emergent field of research. *ZDM. Mathematics Education*, 44(6), 697-704. doi.org/10.1007/s11858-012-0457-3
- Borba, M. Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S. y Sánchez-Aguilar, M. (2016). Blended learning, e-learning and mobile in mathematics education. *ZDM. Mathematics Education*, 48(5), 589-610. doi.org/10.1007/s11858-016-0798-4
- Bruns, B. y Luque, J. (comp.) (2014). *Profesores Excelentes. Cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe*. Washington, DC: Grupo del Banco Mundial.
- Even, R. y Ball, D. (2009). *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics. The 15th ICMI Study*. London: Springer.
- Hart, L., Alston, A., y Murata, A. (eds.) (2011). *Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education*. London: Springer.
- Lin, F.L. y Rowland, T. (2016). Pre-service and In-service Mathematics Teachers' Knowledge and Professional Development. En A. Gutierrez, G. Leder, y P. Boero (eds.), *The Second Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 483-520). Amsterdam: Sense Publishers.
- Llinares, S. (2012). Formación de profesores de matemáticas. Caracterización y desarrollo de competencias docentes. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, año 7, nº 10, 53-62.
- Llinares, S. (2016). ¿Cómo dar sentido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? Algunos aspectos de la competencia docente del profesor. *Cuadernos de Investigación*

y formación en *Educación Matemática*, año 11, n^o 15, 57–67 [Conferencia Paralela dictada en la XIV CIAEM, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 2015]

- Llinares, S. y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutierrez y P. Boero, (eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 429–459). Rotterdam: Sense Publishers.
- Llinares, S., Valls, J. y Roig, A.I. (2008). Aprendizaje y diseño de entornos de aprendizaje basado en videos en los programas de formación de profesores de matemáticas. *Educación Matemática*, 20(3), 31–54.
- Ponte, J.P. y Chapman, O. (2016). Prospective Mathematics Teachers' learning and Knowledge for Teaching. En L. English y D. Kirshner (eds.), *Handbook of International Research in Mathematics Education. Third Edition.* (pp. 275–296). London: Routledge.
- PREAL (1998). *El futuro está en Juego*. Informe de la Comisión Internacional sobre Educación, Equidad y Competitividad Económica. http://www.oei.es/historico/quipu/Informe_preal1998.
- Ruiz, A. (ed.) (2017). *Mathematics Teacher Preparation in Central America and the Caribbean. The Cases of Colombia, Costa Rica, the Dominican Republic and Venezuela*. London: Springer. [Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, n^o especial, año 8, 2013].
- Sullivan, P. y Wood, T. (2008) (Eds.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education. Volume 1: Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Tirosh, D. y Wood, T. (2008) (eds.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education. Volume 2: Tools and Processes in Mathematics Teacher Education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Wood, T. (Series Editor, four-volumen) (2008), *International Handbook of Mathematics Teacher Education*. Rotterdam: Sense Publishers.