



APRENDIZAJES EN PRÁCTICAS COLABORATIVAS DE INVESTIGACIÓN

Alfonso Jiménez Espinosa¹

Resumen: Este trabajo presenta resultados parciales de una investigación que tiene como objetivo identificar aprendizajes en prácticas de investigación, generadas en un grupo de trabajo colaborativo, que se constituye como comunidad de prácticas. Los horizontes teóricos se fundamentan en la teoría social del aprendizaje, visto como de naturaleza situada. Se enmarca en un enfoque interpretativo de investigación, con características de etnografía. Los instrumentos de recolección de datos son entrevistas no estructuradas, cuestionarios de pregunta abierta, diario de campo y grabaciones de audio. Los primeros resultados dejan ver el involucramiento de todos los integrantes del Grupo en todas las tareas investigativas adelantadas. Se espera encontrar elementos que permitan una aproximación conceptual del aprendizaje del profesor de matemáticas y del profesor en formación.

Palabras Clave: profesor de matemáticas. Prácticas colaborativas. Investigación. Aprendizaje.

Introducción. La investigación responde a la pregunta, qué aprenden quienes participan en prácticas colaborativas de investigación, en la formación de profesores de matemáticas y tiene como objetivo, identificar aprendizajes sobre prácticas de investigación, generadas en un Grupo de Trabajo Colaborativo, constituido en comunidad de prácticas. Surge de cuestionamientos expuestos en el meta estudio sobre formación de profesores de matemáticas, organizado para el ICME-10. Adler, et al. (2008) investigaron qué se está produciendo que contribuya a apoyar el aprendizaje de los profesores, cómo aprenden, qué oportunidades tienen, bajo qué condiciones y cómo mejorar las oportunidades de aprendizaje.

Este texto discute la problemática de estudio, presenta algunos referentes teóricos básicos, referidos a la teoría social del aprendizaje, el trabajo colaborativo y la formación de los profesores de matemáticas; discute la metodología de la investigación y presenta algunos avances de resultados y conclusiones.

Horizontes Teóricos. La perspectiva sociocultural (Lave & Wenger, 1991) y su desarrollo en la teoría de la práctica social (Wenger, 1998), ofrecen un marco analítico amplio sobre el que se ha focalizado en los últimos años la práctica del profesor y la investigación en el área de formación de profesores de matemáticas.

¹ Doutor e Pós-Doutor em Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Profesor Titular, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. alfonso.jimenez@uptc.edu.co

Este campo teórico destaca el aprendizaje del profesor como la participación en grupos y comunidades; teorías que además ofrecen una forma de interpretar el aprendizaje de los profesores, como participación social y como una forma de construir sus identidades (Chávez & LLinares, 2012). Para Camargo (2010), la investigación en formación de profesores de matemáticas, desde esta perspectiva teórica es de dos tipos. Una que asume que el entorno usual de formación es, de hecho, una comunidad natural de práctica, donde los investigadores buscan identificar los efectos de la misma en el aprendizaje; y otra que busca generar espacios de formación de profesores, o de futuros profesores, en donde ellos hagan parte de una comunidad de práctica conformada alrededor de un asunto problemático.

Las investigaciones bajo esta perspectiva reflejan la reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas y el análisis de las prácticas de aula, como ejes centrales de estudio y la caracterización de dichas prácticas con estrategias reflexivas de formación, a través de la constitución de comunidades de práctica, donde intervienen estudiantes en formación inicial y formadores de profesores. Del concepto comunidades de práctica se ha derivado el uso de otros con significados parecidos, como “comunidades de indagación”, entendidas como un contexto para la toma de decisiones, donde se identifican conceptos y procedimientos básicos, que articulan contenidos de las matemáticas de bachillerato en los currículos y en los libros y textos escolares. Desde el concepto de identidad se ha establecido relación entre sus formas de constitución como producto del aprendizaje en la práctica situada de enseñar matemáticas y el análisis de las trayectorias de formación; asumiendo que ellas construyen y (re)construyen la identidad al otorgar sentido y significado a las experiencias de aprendizaje (Jiménez, 2002). Un segundo foco teórico y de investigación se centra en los entornos de aprendizaje, como oportunidades para aprender del profesor de matemáticas.

Sobre el aprendizaje del profesor, se resalta la vinculación de los profesores a comunidades, grupos o redes. A partir del Handbook Communities and Networks of Mathematics Teachers as Learners editado por Krainer, (2008), Lerman (2001) concluyen que frente a las investigaciones del aprendizaje que lo favorecen, hay pocos ejemplos de investigación, en comparación con el resto del cuerpo de investigación sobre la formación del profesorado de matemáticas. El desarrollo de las comunidades y la creación de redes representan factores primordiales que

fomentan el efecto sostenible de programas de desarrollo profesional. Además se asume que el cambio y el crecimiento de los docentes a través del aprendizaje en estas comunidades, llevaría a pensarlas radicalmente como parte de su trabajo, de su cotidianidad, ya que en ellas participan también académicos que se convierten en expertos, a menudo en los aspectos de la actividad de investigación, acceso a la literatura, diseño de la investigación y el análisis de datos.

De otro lado, según Wenger (2001), gran parte de nuestra enseñanza y formación institucionalizada se torna irrelevante, dado que el aprendizaje se ve como algo aburrido y arduo para su consecución. La mayoría de las instituciones, "(...) se basan principalmente en el supuesto de que aprender es un proceso individual, que tiene un principio y un final, que es mejor separarlo de nuestras restantes actividades y que es el resultado de la enseñanza" (p. 19). A partir de este supuesto, el autor establece que las diversas formas de concebir el aprendizaje, incluyen supuestos de teorías pedagógicas desde área como la neurofisiológica, la psicología, y otras que en común reflejan la consideración del aprendizaje como un fenómeno social, las cuales difieren, principalmente desde un fundamento epistemológico, derivado de quienes consideran al aprendizaje como un proceso de internalización de "entidades reales" existentes en la mente del que aprende o quienes adoptan una visión del conocimiento y el aprendizaje como la participación en cambiantes procesos de actividad humana (Lave, 1991).

Según Sfard (1998), este asunto epistemológico pone en evidencia que en la investigación sobre el aprendizaje pueden identificarse la metáfora de la adquisición y la metáfora de la participación. En la primera, según Wenger (2001), pueden relacionarse limitaciones que varían desde entender el aprendizaje como un proceso contenido en la mente del aprendiz, ignorando el mundo en que se vive; concentrándose estrictamente en la trasmisión del conocimiento existente y guardar silencio respecto a la invención de nuevo conocimiento en la práctica; asumir una supuesta homogeneidad de actores, objetivos, motivos y actividades. Estas limitaciones plantean dilemas conceptuales como la dicotomía del cuerpo y la mente, y entonces investigar la práctica se concentraría en estudiar las actividades de las personas que actúan y dejan de lado el mundo social en que la actividad se desarrolla; motivo por el cual, plantea que estas limitaciones y dilemas conceptuales constituyen lo que ella ha denominado "problema de contexto", refiriéndose a la forma como las teorías convencionales del aprendizaje y la enseñanza apelan al

carácter descontextualizado de ciertos conocimientos y formas de trasmisión de los mismos. En la segunda metáfora, se enfatiza en una visión cultural, se destaca que el aprendizaje es un proceso de convertirse en miembro de una cierta comunidad y en llegar a ser capaz de comunicarse y participar dentro de esta comunidad; esta perspectiva se enmarca dentro de la teoría de la práctica social del aprendizaje. Esta teoría frente al problema de contexto, toma distancia de fundamentos de la psicología, centrada en el laboratorio y la escuela y de la antropología cognitiva, observando la cognición en la práctica cotidiana; también desde las teorías pedagógicas de aprendizaje social de orden psicológico y las teorías de la socialización no psicológicas de tipo funcionalista. Estas últimas, comparten presupuestos de la cultura, la cognición y sus relaciones de forma muy rígida. Unas y otras han encontrado limitaciones en las formas de entender la cognición, generadas por intentar trasladar los paradigmas experimentales de laboratorio a situaciones de investigación interculturales (Wenger, 2001).

En educación matemática sea han venido interpretando diversas formas de entender el aprendizaje del profesor de matemáticas. Algunas derivadas del reconocimiento de la gran influencia de los profesores sobre el aprendizaje de sus estudiantes, sin establecer un marco referencial sobre el aprendizaje de los profesores cuando llevan a cabo actividades de enseñanza, sino optando por extenderle los marcos teóricos del aprendizaje de las matemáticas en los niños (Lerman, 2001) y otras a partir de centrar el foco de investigación sobre el profesor de matemáticas. Específicamente en Llinares (1999), este foco de investigación en España se delimitó en sus inicios a través de dos agendas investigativas; una, dirigida al aprendizaje y la generación de nuevo conocimiento para enseñar y, otra, relacionando con aspectos vinculados con la práctica profesional del profesor. En la primera agenda, la problemática de investigación enfatiza en

(...) el aprendizaje por parte del profesor del conocimiento necesario para enseñar, la forma en que se conceptualiza tanto el conocimiento, el proceso de generación, los mecanismos que se conjeturan y organizan dicho proceso y las variables que influyen. El contexto que define esta problemática se inserta dentro de cuestiones más generales sobre el aprendizaje explicitándose la relevancia de los referentes previos con los que el individuo acude a la situación de aprendizaje, los mecanismos que intervienen en la generación de nuevo conocimiento y el diseño de entornos de aprendizaje específicos para facilitar un determinado aprendizaje (Llinares, 1999, p. 156).

En la segunda agenda, la problemática de investigación identifica que, “los diferentes aspectos de la tarea de modelizar la práctica profesional del profesor de matemáticas han surgido como un ámbito de investigación, como consecuencia de intentar comprender mejor los procesos de enseñanza y aprendizaje, los procesos de reforma y desarrollo del curriculum” (Llinares, 1999, p. 165). Se parte de concebir en estos procesos al profesor como un profesional reflexivo. El objetivo principal de comprender estos procesos, puso de manifiesto la necesidad de estudiar la noción de práctica, esta originó otro interés de estudio en la gestión de la enseñanza y el aprendizaje, además de las creencias y concepciones de la práctica y las formas de conocer el contenido matemático.

Posteriormente se han encontrado desarrollos investigativos desde perspectivas socioculturales y antropológicas didácticas, que han complementado las perspectivas cognitivas, ampliando las problemáticas de este objeto de investigación. Desde lo antropológico didáctico, se encuentra el enfoque de Chevallard (1992) situando el análisis en el conocimiento matemático y las prácticas y actividades humanas. Este enfoque construye un modelo de la actividad matemática a través de la noción de praxeología matemática. En general, esta complementariedad permite plantearse cuestiones sobre el uso de los instrumentos de la práctica del profesor, pues el problema de la modelización de la práctica pasa también a interesarse por quien la realiza, con qué propósito y cómo la realiza.

El avance investigativo del aprendizaje del profesor actualmente señala que ha sido interpretado prioritariamente, desde la perspectiva cognitiva, lo cual ha generado que las investigaciones,

(...) se sitúen sobre el contenido y los procesos de pensamiento de los profesores, cómo el conocimiento está organizado y cómo se usa en contextos específicos. La perspectiva cognitiva asume que las estructuras de conocimiento del individuo y las representaciones mentales del mundo son variables en el aprendizaje y en la práctica. De ahí que el conocimiento y las creencias —algunas veces con la denominación de concepciones—, como estructuras mentales, sean los protagonistas de la mayoría de los estudios realizados con una atención sobre la forma en que se conoce o cree, cómo están organizados, cómo cambian o cómo determinan el aprendizaje y la práctica (Llinares, 1998, p.178).

En tanto que las perspectivas socioculturales han atribuido nuevos significados tanto al conocimiento como al proceso de conocer,

(...) la emergencia de las perspectivas situadas sobre la actividad y el aprendizaje ve el conocimiento como distribuido entre las personas y sus entornos, lo que incluye tanto los artefactos de la práctica como las comunidades en las que se toma parte. Desde estas perspectivas el análisis de la actividad se centra entre las interacciones entre los individuos y entre éstos y los sistemas físicos y tecnológicos en los que se está. La emergencia de estas perspectivas sitúa el «conocer» como un atributo tanto del individuo que participa en una comunidad (de aprendices en el proceso de aprender a enseñar, o de profesores de matemáticas considerando la práctica de enseñar matemáticas) como un atributo de las propias comunidades a las que se pertenece (Llinares, 1998, p.178).

Metodología. La investigación sigue un enfoque cualitativo-interpretativo, donde se analizan realidades y la participación y la voz de los protagonistas es fundamental para entender fenómenos que allí suceden, desde la perspectiva de los propios sujetos. Los investigadores son a su vez objetos de investigación, de esta forma, ésta adquiere también características de etnografía y en algunos momentos de autoetnografía (Corbeta, 2010). Los sujetos de la investigación son los integrantes del Grupo Colaborativo de investigación, conformado por diez estudiantes de licenciatura en matemáticas, dos profesores de matemática en ejercicio, cuatro estudiantes de maestría y dos formadores de profesores. La recolección de la información se realiza a través de diario de campo, observación participante, grabaciones de audio, entrevistas no estructuradas y narrativas de los sujetos de investigación. En el análisis de la información se sigue a Erickson (1986), para quien las categorías de análisis surgen de los datos cualitativos, donde se generan afirmaciones empíricas, en gran medida a través de la inducción.

Resultados y discusión. El espacio de trabajo en el Grupo es un ambiente muy rico para el aprendizaje de todos los participantes. Se ha gestado un escenario investigativo, donde los participantes encuentran un lugar para el aprendizaje, generado al problematizar prácticas pedagógicas matemáticas, y al discutir diversos proyectos de grado de los maestrantes o monografías de los estudiantes de Licenciatura. El Grupo ha encontrado que una de las formas para problematizar la práctica pedagógica es el análisis de clase, observada y grabada a profesores del Grupo. Estas clases en su gran mayoría son de corte tradicional, donde el profesor expone los contenidos, los explica y realiza ejercicios de aplicación, con una participación e interacción de los alumnos muy baja; es decir, él es el principal protagonista. Para modificar esta situación, en el trabajo del Grupo Colaborativo se

lee literatura relacionada con clase centradas en el trabajo de los alumnos, como resolución de problemas, situaciones problémicas, y aulas investigativas. Alrededor del trabajo en el Grupo se desarrollan seis monografías de estudiantes de Licenciatura, cuatro trabajos de maestría y una tesis de doctorado. Los trabajos investigan, unos en formación inicial y otros en formación continuada de profesores; bien sea alrededor de cómo aprenden los profesores para transformar su práctica y de cómo dinamizar las clases de matemáticas.

Puede afirmarse que la formación de profesores de matemáticas debe cambiar, pues el debate de los años ochenta y noventa sobre la importancia de una buena formación disciplinar en matemáticas y una consistente formación pedagógica –o como dice Shulman (1992) la formación pedagógica del contenido– ya está superada, es decir, se acepta que las dos son muy importantes en la formación del profesor. Hoy es importante centrar la investigación en analizar y transformar las prácticas de aula, en una doble combinación, la relación teoría-práctica y formación inicial-formación continuada de profesores.

Algunas Conclusiones. La experiencia hasta ahora lograda en el curso de dos años y medio de trabajo colaborativo en el Grupo deja gratas sorpresas y expectativas promisorias en el aprendizaje del profesor en formación y del profesor en ejercicio; pero también la posibilidad de replantear la formación continuada desde la conformación de los profesores en este tipo de equipos y grupos de estudio; pues la práctica no se (re)significa, mientras el profesor no llegue a la capacidad de auto cuestionarse y autoevaluarse, justamente para replantear sus prácticas en la enseñanza de la matemática. Esto es apenas un inicio.

Referencias bibliográficas

ADLER, J., BALL, Debra, KRAINER, K., LIN, F., & NOVOTNA, J. **Mirror images of an emerging field: researching teacher education.** Proceedings from the ICME 10 (pp. 123-139). Dinamarca: IMFUFA, Department of Science, Systems and Models, Roskilde University Denmark. 2008.

CAMARGO, L. Descripción y análisis de un caso de enseñanza y aprendizaje de la demostración en una comunidad de práctica de futuros profesores de matemáticas de educación secundaria. **Tesis de Doctorado.** España: Universidad de Valencia. 2010.

CORBETA, Piergiorgio. **Metodología y Técnicas de investigación Social.** Madrid: McGraHill. 2010.

- CHÁVEZ, Y., & LLINARES, Salvador. **La identidad como producto del aprendizaje en la práctica de enseñar matemáticas en profesores de primaria.** En: ESTEPA, A. 2012.
- CHEVALLARD, Yves. Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches in didactique des mathematiques.* 12(1), 73-112. 1992.
- ERICKSON, F. **Qualitative methods in research on teaching.** 119-161. M. C. WITTRICK (Ed.). New York: McMillan. 1986.
- JIMÉNEZ, Alfonso. Quando professores de Matemática da escola e da universidade se encontram: (re)significação e reciprocidade de saberes. Diretor Professor Dr. Dario Fiorentini. Campinas (São Paulo Brasil): Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). **Tese de doutorado.** 2002.
- KRAINER, K. Individuals, teams communities and networks: participants and ways of participation in mathematics teacher education. En K. Krainer, & T. Wood (Edits.), **Participants in mathematics teacher education.** Rotterdam: Sense Publishers. 2008.
- LAVE, Jane & WENGER, Etiane. **Situated learning: legitimate peripheral participation.** Cambridge: Cambridge University Press. 1991.
- LERMAN, S. A review of research perspectives on mathematics teacher education. In: **Making sense of mathematics teacher education** (pp. 33-52). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 2001.
- LLINARES, Salvador. **La investigación <sobre> el profesor de matemáticas: aprendizaje del profesor y práctica profesional.** *Aula,* 10, 153-179. 1998.
- SFARD, A. On Two Mataphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One. **Educational Research,** 27(2), 4-13. 1988.
- SHULMAN, L. **Those who understand the knowledge growths' in teaching.** In: *Educational Research,* fev, pp. 4-14. 1992.
- WENGER, Etiane. **Communities of practice: learning, meaning, and identity.** Cambridge University Press. 1998.
- _____. **Comunidades de Prática. Aprendizaje, significado e identidad.** Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A. 2001.