



ALTERNATIVAS EN LA FORMACIÓN DOCENTE: CONSTRUCCIÓN COLABORATIVA DE CONOCIMIENTOS DIDÁCTICO-MATEMÁTICOS ENTRE INVESTIGADORAS Y EDUCADORAS DE NIVEL PREESCOLAR.

María Guadalupe - Ríos - Laguna
maria.laguna.research@gmail.com

Área temática: 8. Procesos de formación

Línea temática: Procesos formativos de alumnos, profesores, académicos, supervisores, directivos (niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores).

Porcentaje de avance: 15%

a) Trabajo de investigación educativa asociada a tesis de grado

Programa de posgrado: Doctorado en Ciencias con especialidad en Investigación Educativa. SEMESTRE I.

Institución donde realiza los estudios de posgrado: Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. Departamento de Investigaciones Educativas.



Resumen

La formación docente tradicional en matemáticas presenta limitaciones en su impacto en las aulas y en la integración de conocimientos científicos y saberes docentes. Para abordar esta problemática, esta investigación propone un enfoque colaborativo en la construcción de conocimientos didáctico-matemáticos. Se documenta un caso donde un grupo colabora en la creación de secuencias didácticas para preescolares, con una muestra conformada por 5 profesores en servicio, 3 profesores en formación y 3 investigadoras en didáctica de las matemáticas. La metodología para documentar y analizar la experiencia del grupo es multimodal (Sánchez-Criado y Estalella, 2023), tanto etnográfica como didáctica. Para el análisis se utilizan síntesis, transcripciones y diarios de los participantes como datos, y se planean entrevistas semiestructuradas para etapas posteriores. Se diseñan, caracterizan y analizan producciones como situaciones didácticas y materiales didácticos, utilizando la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Brousseau (1998). El objetivo principal es describir y analizar los procesos de coconstrucción de conocimientos didáctico-matemáticos entre investigadoras y docentes en un entorno colaborativo. Se espera que este estudio aporte una comprensión más profunda de la colaboración como proceso formativo y su influencia en la generación de conocimientos en la didáctica de las matemáticas.

Palabras clave: formación docente, enseñanza de las matemáticas, conocimiento didáctico del contenido, construcción del conocimiento, etnografía.

Introducción

Problema de investigación

La formación docente en la enseñanza de las matemáticas ha sido un tema de gran interés en la investigación educativa. Las investigaciones sobre procesos tradicionales de formación *top-down*, es decir, donde el formador posee el conocimiento y los docentes son aprendices subordinados, han mostrado tener limitaciones en su impacto real en las aulas y en el desarrollo de conocimientos vinculando los saberes producidos en un marco científico y los saberes docentes (Mercado, 1991), ya que “es probable que en el momento en que el docente reciba la instrucción, muchos de los contenidos hayan sido “perdidos en el camino” dada la apropiación de los contenidos por parte de diferentes agentes” (Villega-Reimers, 2003 como se citó en Ruiz Cuéllar, 2012). Por su parte, autoras como Acosta-Marroquín (2020) y Vergara (2017) coinciden en que la formación docente, en particular la de educación preescolar, debería ser interdisciplinaria y estar ligada a las necesidades de la práctica docente cotidiana y, por ende, los procesos de formación estarían basados en la valoración de los saberes docentes.

En este contexto, se presenta una propuesta que busca generar un proceso formativo-investigativo en el que la colaboración de las maestras sea prioritaria y se produzcan conocimientos factibles de ser empleados en las aulas. La propuesta se basa en tres premisas; primero, las maestras construyen su propio conocimiento didáctico y matemático en un proceso social (Sadovsky et al., 2019). En segundo lugar, la participación de las maestras es una condición esencial en el diseño de dispositivos para la enseñanza (Rockwell et al., 2019), aun así, todos los dispositivos de enseñanza atraviesan por un proceso de reconstrucción en el aula (Laguna y Block Sevilla, 2020). Finalmente, los docentes se interesan por su formación y reconocen la necesidad de mejorar sus prácticas, aunque no siempre encuentran cómo hacerlo (Dussel y Southwell, 2010), ya que en las ofertas de formación docente predominan aquellas de carácter teórico, alejadas de las prácticas docentes cotidianas (Tenti Fanfani, 2005).

Investigación Colaborativa: un enfoque para la construcción de conocimiento en la formación docente

La investigación colaborativa se ha convertido en un enfoque fundamental en diversos campos del conocimiento, con el objetivo de fomentar relaciones más horizontales entre los participantes y revalorar los saberes de aquellos que se unen en torno a un interés común. En el ámbito de la antropología social, esta forma de investigación se ha llevado a cabo desde hace varias décadas, involucrando diferentes aproximaciones metodológicas. Recientemente, han surgido perspectivas antropológicas que se alejan de lo tradicional pues en palabras de Estalella y Sánchez-Criado (2023), ante los desafíos contemporáneos hay que inventar nuevos métodos que permitan analizar problemáticas actuales. En este tipo de investigaciones, se reconocen y aprovechan experiencias de diversas comunidades epistémicas, incluyendo las relaciones entre

investigadores y profesores (Márquez, 2022; Nussbaum, 2017). Se trata de trabajar y pensar “junto y con” en lugar de “sobre” (Arribas-Lozano, 2020). En el ámbito de la docencia e investigación, la búsqueda de horizontalidad, diálogo y aprendizaje conjunto tiene características y condiciones particulares. Los grupos colaborativos entre docentes e investigadores tienen como metas la formación docente y la mejora de la enseñanza, lo que implica construir relaciones mediadas por aspectos didácticos que influyen en la trama de los vínculos.

La línea en la que buscamos construir esta propuesta ha partido de la investigación en didáctica de las matemáticas pues en ella se sitúa gran parte del trayecto formativo con las educadoras. Nos acercamos a estudios que desde este campo de investigación producen conocimiento cercano a las prácticas docentes y generan procesos de formación acordes a las necesidades y demandas de los profesores. En este contexto, encontramos los trabajos de Bednarz (2004) y Sadovsky et. al. (2019) que integran el punto de vista del profesional reflexivo y las comunidades de práctica. Mientras que, desde la didáctica clásica, han surgido variantes metodológicas como las ingenierías de segunda generación (Artigue, 2011) y la ingeniería cooperativa (Sensevy et al., 2013), que buscan la co-construcción de conocimiento didáctico entre docentes e investigadores para la elaboración de situaciones didácticas pertinentes en la práctica docente cotidiana.

En este estudio, apostamos por una visión donde confluyan los aportes tanto de la práctica docente como de la colaboración de un grupo que se plantea un fin específico, así como las investigaciones en didáctica de las matemáticas que permitan conocer y analizar procesos de coconstrucción de conocimientos didáctico-matemáticos. Para este fin, consideramos como antecedentes varios estudios en los que se procuró una conexión entre didáctica y etnografía en el contexto de las escuelas mexicanas (Block, et al., 2007; Block, Martínez y Mendoza, 2013).

Considerando la problemática que deseamos abordar y teniendo en cuenta el estado de la cuestión en procesos de formación docente e investigación colaborativa, se plantea:

1. Los procesos colaborativos contribuyen a mejorar la formación docente, ya que permiten la construcción de conocimiento didáctico-matemático significativo y útil para las participantes. Asimismo, impactan en la enseñanza de las matemáticas con el alumnado. Los dispositivos diseñados (plan de clases, lecciones, situaciones didácticas, proyectos) son útiles para el aula, dado que se construyen a partir de los intereses de los actores y de las problemáticas de su práctica.
2. En la formación docente colaborativa aparecen tensiones y resistencias entre los participantes, pues estos se han desarrollado en modelos de cascada que predeterminan roles jerárquicos de enseñante-aprendiz. Dichas tensiones podrían incluir algunas ya documentadas en trabajos previos (Laguna, 2016; Laguna y Block, 2020).
3. Para construir condiciones de horizontalidad y simetría en el grupo y generar relaciones colaborativas en el espacio de trabajo, es importante la construcción de un lenguaje en común, considerar el nivel de involucramiento en el proceso, y colocar el análisis de los hechos de la práctica docente como punto de partida y de retorno para el diálogo. Estas condiciones permiten tener un proyecto flexible y acorde a las necesidades del grupo.

Preguntas y objetivos de investigación

1. ¿Cómo es el proceso de co-construcción de conocimiento didáctico-matemático que se genera en el grupo de colaboración docentes-investigadoras?
2. ¿Cuáles son las necesidades, tensiones y desafíos que surgen en la construcción de relaciones colaborativas con cierto grado de horizontalidad y simetría? ¿Qué características tienen las relaciones del grupo?
3. ¿Cuáles son las condiciones que favorecen relaciones con características de horizontalidad y simetría, y cómo estas posibilitan la co-construcción de conocimiento didáctico-matemático y la co-producción de dispositivos de enseñanza?
4. ¿Qué aportan las distintas perspectivas de colaboración a los procesos de formación docente? ¿Cuál es la importancia de este tipo de grupos y maneras de formación?

Objetivo general

Analizar las características de un proceso colaborativo de co-construcción de conocimientos didáctico-matemáticos entre docentes de educación preescolar e investigadoras en didáctica de las matemáticas.

Objetivos específicos

1. Analizar el proceso de co-construcción de conocimiento y el tipo de producción didáctico-matemático situado en el escenario de colaboración entre docentes e investigadoras.
2. Documentar la experiencia del grupo para identificar las necesidades, tensiones y desafíos que surgen en la construcción de relaciones colaborativas.
3. Identificar las condiciones que favorecen las relaciones colaborativas con características de horizontalidad y simetría, así como su impacto en la co-construcción de conocimientos y la co-producción de dispositivos de enseñanza.
4. Reflexionar sobre las aportaciones y la importancia de los procesos de formación docente colaborativos en la construcción de conocimiento didáctico-matemático.

Desarrollo

Referente empírico: breve trayecto del grupo colaborativo

El grupo de formación-colaboración está compuesto por 5 educadoras en servicio, 3 estudiantes de la normal para educadoras, una investigadora titular y 2 asistentes de investigación,

todas de nivel preescolar. Se documenta y analiza el proceso de colaboración del grupo en la construcción de conocimiento didáctico-matemático a través del diseño de situaciones didácticas y materiales educativos.

El grupo se gestó con una intención formativa, y contó con el apoyo de la Subdirección de Educación Preescolar del Estado de Michoacán y de la Escuela Normal para Educadoras “Serafín Contreras Manzo”. En su desarrollo, podemos distinguir a posteriori dos etapas.

Durante la primera etapa -septiembre 2019 a julio 2020-, se realizaron once sesiones de colaboración, cuatro de ellas a través de la plataforma Zoom debido a la pandemia de COVID-19. En esta etapa, el grupo decidió trabajar en el diseño de dos situaciones didácticas de análisis de datos (estadística) realizando un proceso *iterativo* (Sensevy et al., 2013) en el aula para probar sus características, rediseñarlas y atender las problemáticas particulares que surgieran.

En la segunda etapa -agosto de 2020 a julio de 2021-, a partir de la situación escolar pandémica, cambió la dinámica y los propósitos del grupo, avocándose en la elaboración de cuadernillos de trabajo que fueran útiles para trabajar con preescolares a distancia. Esto, participando en una convocatoria de la Comunidad Científicas Mexicanas emitida en Septiembre de 2021. En esta etapa, el grupo contó con sólo 5 de las participantes (3 educadoras, y 2 investigadoras), debido a las situaciones personales y laborales que se atravesaron durante la pandemia. Durante ese año, el grupo se reunió semanalmente para elaborar, diseñar, maquetar, producir y difundir los cuadernillos en una nueva etapa de *coproducción* (Sensevy et al., 2013).

En este momento, el grupo se encuentra dando difusión a los cuadernillos elaborados y se pretende volver a reunirse con nuevos propósitos para así dar seguimiento a la ruta trazada en la etapa uno, para lo cual se están haciendo nuevamente las gestiones institucionales y administrativas necesarias. Esta nueva etapa del grupo también será parte del proceso de análisis de este estudio. A lo largo del proceso de colaboración, se identifican cuatro grupos de actores:

1. las educadoras/estudiantes participantes en el grupo formativo.
2. las investigadoras que organizan y coordinan las sesiones del grupo.
3. las autoridades escolares e instituciones educativas involucradas.
4. el alumnado de los jardines de niños participantes.

Éstos interactúan en un espacio/tiempo de colaboración donde se desarrollan las actividades del grupo en su conjunto o de los integrantes por separado. Dichas interacciones nutren la coconstrucción de conocimiento conjunto y la coproducción didáctico-matemática que es núcleo central del análisis.

Características metodológicas y análisis de los datos

El corpus principal de datos se compone de grabaciones de audio de las reuniones, que luego se transcribirán parcial o totalmente. Además, se utilizan síntesis, diarios de los participantes y

entrevistas semiestructuradas a posteriori. A partir de los audios y las notas de las investigadoras, se prepara una síntesis que se lee al inicio de cada reunión, sirviendo como hilo conductor entre sesiones. Esta síntesis es prioritaria para el espacio de colaboración, ya que permiten conservar la memoria de las sesiones y contiene una ruta de los temas tratados o las ideas compartidas, así como una primera interpretación de las investigadoras donde se van construyendo categorías analíticas.

Se propone una perspectiva didáctico-etnográfica fundamentada en la etnografía multimodal (Sánchez-Criado y Estalella, 2023). Las situaciones didácticas, los materiales didácticos, las producciones del alumnado, los cuadernillos de trabajo, las grabaciones de Zoom, etc., no son sólo parte del corpus de datos sino que son considerados *dispositivos de campo* que permiten una *etnografía relacional, inventiva y colaborativa* que presenta como ventajas ser exploratoria, dialógica y desencadenante de procesos de aprendizaje mutuo (Dietz y Mateos Cortés, 2020). Los encuentros del grupo se ven como situaciones etnográficas donde la colaboración es un ejercicio experimental a través del cual los participantes construyen problematizaciones conjuntas (Xcol, 2023). Se analiza la materialidad de los eventos y la interacción verbal entre los participantes (Márquez, 2022), así como la producción didáctica sobre la cual se desarrolla el proceso dialógico.

En cuanto a los dispositivos de enseñanza diseñados, serán caracterizados y analizados desde la perspectiva de la Teoría de Situaciones Didácticas (Brousseau, 1998). Este enfoque es un marco de referencia compartido con las docentes, ya que está vigente en los planes y programas de estudio de nivel básico, lo que facilita el establecimiento de un lenguaje común entre los participantes del proceso colaborativo.

Consideraciones finales

La formación docente en la enseñanza de las matemáticas se ha visto limitada por los enfoques tradicionales de formación *top to down*, donde los docentes son considerados como aprendices subordinados. Esta investigación propone un enfoque de formación colaborativo que reconoce la importancia de los saberes docentes y busca generar conocimiento didáctico-matemático útil para las prácticas en el aula de las participantes.

Las preguntas y objetivos de investigación se enfocan en analizar cómo es el proceso de co-construcción de conocimiento didáctico-matemático en el grupo de colaboración, identificar las necesidades y desafíos que surgen en la construcción de relaciones colaborativas, y reflexionar sobre las aportaciones y la importancia de los procesos de formación docente de este tipo.

Los supuestos del proceso de investigación plantean que los procesos colaborativos contribuyen a mejorar la formación docente y tienen un impacto positivo en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, también se reconocen las tensiones y resistencias que pueden

surgir en la construcción de relaciones colaborativas debido a los modelos de enseñanza tradicionales y a las diferencias en los saberes y experiencias de los participantes.

La investigación colaborativa se presenta como un enfoque fundamental para fomentar relaciones horizontales y una participación que aspiran a ser simétrica. En este sentido, se entretejen elementos didácticos pertinentes en el espacio tiempo donde se desarrolla cada sesión. Es decir, se identifican condiciones necesarias para favorecer relaciones colaborativas con características de horizontalidad y simetría, como la construcción de un lenguaje en común, el nivel de involucramiento en el proceso y el análisis de la práctica docente como punto de partida y de retorno para el diálogo. Estas condiciones permiten la co-construcción de conocimiento didáctico-matemático y la co-producción de dispositivos de enseñanza.

Referencias

- Acosta-Marroquín, N. P. (2020). Formación de maestros en educación infantil: revisión de tendencias investigativas. *Pedagogía y Saberes*. <https://doi.org/10.17227/pys.num53-10402>
- Arribas-Lozano, A. A. (2020). Saberes en movimiento. Reciprocidad, co-presencia, análisis colectivo y autoridad compartida en investigación. *Aibr-revista De Antropología Iberoamericana*, 15(02), 331-356. <https://doi.org/10.11156/aibr.150207>
- Artigue, M. (2011). L'ingénierie didactique: un essai de synthèse. In C. Margolinas, M. Abboud-Blanchard, L. Bueno-Ravel, N. Douek, A. Fluckiger, P. Gibel, F. Vandebrouck & F. Wozniak (Eds.), *En amont et en aval des ingénieries didactiques*(pp. 225–237). Grenoble: La pensée sauvage.
- Bednarz, N. (2004). Collaborative research and professional development of teachers in mathematics. En *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/242291495_Collaborative_research_and_professional_development_of_teachers_in_mathematics
- Block, D., Martínez, P., Mendoza, T., y Ramírez, M. (2013). La observación y el análisis de las prácticas de enseñar matemáticas como recursos para la formación continua de maestros de primaria. Reflexiones sobre una experiencia. *Educación Matemática*, 25(2). <https://doi.org/10.24844/em>
- Block, D., Moscoso, A., Ramírez, M., y Solares, D. (2007). La apropiación de innovaciones para la enseñanza de las matemáticas por maestros de educación primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(33). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003313>
- Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques. Recherches en Didactique des Mathématiques. La pensée Sauvage.
- Dussel, I., y Southwell, M. (2010, junio). La docencia y la responsabilidad política y pedagógica. *Auto Educación Digital. Artículos Sobre La Educación En El Perú y Experiencias Educativas Del Mundo En Español*. <https://saravia.wordpress.com/2015/03/16/la-docencia-y-la-responsabilidad-politica-y-pedagogica/>

- Laguna, M. (2016). *La enseñanza del Tratamiento de la información en preescolar. Un estudio sobre procesos de interpretación y reconstrucción de situaciones didácticas* [Tesis de maestría]. Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. https://www.die.cinvestav.mx/Programas-de-posgrado/Maestr%C3%ADa/Mae_Alumnos-titulados
- Laguna, M., y Sevilla, D. (2020). Reconstrucción de situaciones didácticas de matemáticas en el aula. Un estudio en preescolar. *Revista Latinoamericana De Investigacion En Matematica Educativa-relime*, 23(3), 331-356. <https://doi.org/10.12802/relime.20.2333>
- Márquez, B. (2022). Enseñar y aprender matemáticas en lengua indígena. La experiencia del proyecto T'arhexperakua en Michoacán, México. *Bellaterra Journal of Teaching & Learning Language & Literature*, 15(1), e912. <https://doi.org/10.5565/rev/jtl3.912>
- Mercado, R. (1991). Los saberes docentes en el trabajo cotidiano de los maestros. *Infancia y Aprendizaje*, 55, ISSN-e 1578-4126.
- Nussbaum, L. (2017). Investigar con docentes. En *Enfoques cualitativos para la investigación en educación plurilingüe* (pp. 23-45). <https://doi.org/10.14705/rpnet.2017.emmd2016.620>
- Ruiz-Cuéllar, G. (2012). *La Reforma Integral de la Educación Básica en México (RIEB) en la educación primaria: desafíos para la formación docente*. DOAJ: Directory of Open Access Journals - DOAJ. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217024398004>
- Sadovsky, P., Itzcovich, H., Becerril, M. M., Quaranta, M. E., y García, P. (2019). Trabajo colaborativo entre docentes e investigadores en Didáctica de la Matemática: de la reflexión sobre las prácticas a la elaboración de ejes de análisis para la enseñanza. *Educación matemática*, 31(2), 105-131. <https://doi.org/10.24844/em3102.05>
- Sánchez-Criado, T. y Estalella, A. (Eds.). (2023). *An Ethnographic Inventory. Field Devices for Anthropological Inquiry*. London: Routledge.
- Sensey, G., Forest, D., Quilio, S., & Morales, G. (2013). Cooperative engineering as a specific design-based research. *Zdm – Mathematics Education*, 45(7), 1031-1043. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0532-4>
- Tenti Fanfani, E. (2005). *La Condicion Docente: Analisis Comparado de La Argentina, Brasil, Peru y Uruguay*. Fundacion Osde.
- Vergara, M. (2017). *Acciones y creencias de la educadora infantil, un dispositivo de reflexión e interacción pedagógica para mejorar la práctica*. Bogotá: Universidad de San Buenaventura.
- Xcol – an ethnographic inventory*. (s. f.). xcol - An Ethnographic Inventory. Recuperado 23 de mayo de 2023, de <https://xcol.org/>