

APRENDER A INVESTIGAR INVESTIGANDO. PROPUESTA DE FORMACIÓN PARA PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Brigitte Johana Sánchez Robayo
brigitte.sanchez82@gmail.com - bjsanchezr@udistrital.edu.co
Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Colombia

Núcleo temático: Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidad: Comunicación breve

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Formación en investigación, Investigación de la práctica, Formación continuada y Trabajo colaborativo.

Resumen

Se reporta una investigación en la que se aplicó una propuesta de formación para profesores de matemáticas de Bogotá (Colombia). La investigación tomó como presupuesto que los profesores son agentes de cambio en las prácticas educativas y que la investigación de la práctica es motor de construcción de conocimiento profesional.

La metodología fue la investigación acción y dentro de las fases se encuentra la realización de estudios de campo, el diseño y aplicación de la propuesta de formación y la sistematización de las experiencias logradas por profesores de matemáticas.

Como resultados principales se encuentra el desarrollo de profesores respecto a características asociadas a la acción de investigar la práctica, ellas corresponden a actitudes y conocimientos propios de tal acción; también narrativas publicadas de los profesores que detallan quiénes son, sus dificultades durante la formación y el aporte de la propuesta implementada.

Una de las principales conclusiones es que el trabajo colaborativo constituye una alternativa de formación que posibilita el trabajo en grupo sin jerarquías, los profesores socializan sus inquietudes y hallazgos sin temor a ser juzgados, escuchan a sus compañeros y abren su mente a otras formas de abordar problemáticas usuales de clase.

PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y REFERENTES TEÓRICOS

La formación de profesores es uno de los principales focos de preocupación en Educación Matemática. En tal sentido, Potari (2012) ha identificado tres niveles de investigación en formación de profesores de matemáticas dependiendo del contexto y la forma bajo la cual se considere la práctica de enseñanza y aprendizaje: El nivel exploratorio que refiere a aquellos estudios que tratan de elementos propios de la clase; el nivel de desarrollo enfocado en las relaciones de la formación de profesores de matemáticas, con procesos de enseñanza y

aprendizaje de las matemáticas; finalmente, el último nivel considera las relaciones del conocimiento del profesor con su práctica. En el último se encuentran enfoques que toman el conocimiento de contenido como punto inicial de indagación así como la perspectiva práctica de investigación de la propia práctica.

Trabajos como los de Check & Schutt (2015), Ferreira & Miorim (2005) y Knijnik (2014) se ubican en el tercer nivel y demuestran la importancia de hacer de la investigación, un elemento fundamental en la práctica profesional. No obstante, Piedra, Hernandez & Rodríguez (2012) demuestran que son muy pocas las reflexiones sistemáticas que se encuentran de profesores de matemáticas en Colombia; la gran mayoría, pertenecen a investigadores o profesores de colegio que trabajan con profesores universitarios o se vinculan a proyectos de investigación emergentes en las universidades.

En consecuencia, el principal objetivo de la investigación era el diseño y la aplicación de una propuesta de formación en investigación a partir de actividades propias de tal acción. Para el diseño de la propuesta se tomaron los enfoques alternativos de formación de profesores identificados por Perafán y Bravo (2005) y en particular: el crítico, pues la formación propende por el cuestionamiento de los procesos de reproducción de mundo, se vuelve un elemento problematizador del hacer y en esta medida, el compromiso es opuesto al que se encuentra en situaciones descontextualizadas; el complejo, al concebir la práctica como un sistema que requiere ser estudiado bajo la interrelación de sus partes y; el constructivo, pues quien aprende es un agente activo que transforma su conocimiento a partir de reconstrucción de esquemas conceptuales (Porlán, 1997).

Adicionalmente, se asume la definición de la acción de investigar dada por Lazcano, et al. (2012) según la cual tal acción consiste en un deseo autónomo de actuación frente a ciertos fenómenos o situaciones que afectan un determinado contexto. En este marco, se asumen las dimensiones, características y subcaracterísticas que comportan la acción de investigar la propia práctica (Sánchez, B., & Torres, J., 2017), particularmente las dos últimas permiten identificar desarrollos en los profesores al proporcionar indicadores particulares de formación en investigación.

Las dimensiones social, personal y realizativa se desarrollan mediante la acción de investigar. La dimensión personal pues aquel que investiga es un sujeto con intención, que identifica situaciones susceptibles de ser mejoradas; la social dado que la investigación se debe a las

comunidades de las que emerge y a su vez, son ellas en las que se legitima tal acción; finalmente la dimensión realizativa, pues la investigación trae consigo intención y en este sentido, horizontes de actuación y decisión.

En la dimensión personal se encuentran las características crítica y problematización. Por un lado, la crítica refiere a “la actitud permanente por reconocer y cuestionar elementos o situaciones de la práctica profesional”(Sánchez & Torres,2017 p.20). La problematización es “el proceso de identificar elementos en una situación, que permitan plantear un problema de investigación, partiendo de una tensión entre lo que sucede y lo que se sabe al respecto” (p.21). En la dimensión social se encuentra la interacción que se entiende como “la actitud permanente de relacionarse con otros para construir conocimiento profesional que trascienda” (p. 21). Finalmente en la dimensión realizativa se encuentra la estrategia que se asume como “la acción de planificar y orientar su actuar hacia la solución de problemas de su hacer cuando el hacer está en investigación” (p. 21).

METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo cualitativa y se asumió como método la investigación acción (IA) en varios escenarios:

- Como método de la investigación en general, pues se aplicó una propuesta cuya intención principal es transformar la realidad identificada de profesores de matemáticas y el papel de la investigación en su práctica.
- Como método en el diseño de la propuesta, pues se asumió el ciclo mediante el cual se documenta y diseña con base en el estado identificado en los profesores, se aplica para tomar lo sucedido y revisar lo diseñado, se modifica el diseño y se aplica; tal proceso continuamente hasta culminar la investigación.
- Como modelo asociado al trabajo colaborativo mediante el cual los profesores interactuaban.

Como método de la investigación, se desarrollaron las siguientes fases:

- Exploración de la formación en investigación: Refiere al tratamiento teórico de los elementos asociados a la formación en investigación de profesores de matemáticas en ejercicio.
- Detección de necesidades de formación: Para el posterior diseño de la propuesta, se realizó una investigación descriptiva en la que se identificaron necesidades de formación en

investigación mediante la realización de nueve estudios de caso a profesores de matemáticas de diferentes localidades de Bogotá.

- **Diseño de la propuesta de formación:** Se tomaron de base las necesidades identificadas en la fase anterior y la apuesta teórica asumida. Adicionalmente, las actividades se diseñaron partiendo del principio que investigación se aprende investigando; por lo que las actividades partieron del reconocimiento de los otros y de las inquietudes propias de la práctica, pasaron por la indagación, la generación de preguntas, al planteamiento de metas, la búsqueda y propuesta de estrategias para el logro de las mismas, la aplicación de instrumentos y la generación de conclusiones, para culminar con el relato de la experiencia de investigación vivida y la consolidación del informe de la investigación realizada.
- **Implementación de las actividades:** Se realizó con 12 profesores de matemáticas en ejercicio. La aplicación de la propuesta tuvo una duración de aproximadamente año y medio; tiempo en el que se hacían encuentros los días sábados y algunos días entre semana. Durante la implementación se realizaron estudios de caso en los que se grababan las diferentes sesiones y registraban las acciones y expresiones que cada profesor realizaba.
- **Sistematización y Divulgación:** Aunque la sistematización se realizó durante toda la investigación, en esta fase se consolidaron los informes de investigación de los profesores así como el informe final de la investigación que aquí se reporta, se realizaron relatos de la experiencia de los profesores y tanto los relatos como los informes se divulgaron en un libro (Sánchez, Rodríguez, Fonseca & Torres, 2015b).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principales resultados se enfocan en las necesidades de formación encontradas y en la propuesta de formación aplicada.

Necesidades de Formación en Investigación

Como primera instancia se identificó que un limitante para que profesores de matemáticas en colegios realicen investigación, refiere a diversas concepciones en los profesores, que ponen la investigación alejada de tales contextos, particularmente la investigación y la práctica se consideran apartadas y sin relación alguna. Se identificó que tanto profesores como sus cercanos en el trabajo, consideran que la investigación pertenece exclusivamente a las universidades y requiere de conocimientos y tiempos que no se tienen en la escuela.

Tanto para profesores como para sus pares, directivos e investigadores, la lectura y escritura se consideran necesidades de formación, así como la interacción con los pares para intercambiar experiencias y retroalimentar situaciones problemáticas.

Dos necesidades identificadas desde los investigadores son la apertura al cambio y la capacidad de asombro, pues la negación al cambio es natural ante esquemas asumidos. Esto se relaciona con el acostumbrarse a situaciones de la práctica que a pesar de ser conflictivas, se consideran cotidianas y normales.

Los directivos de los colegios reconocen que los profesores requieren divulgar sus propuestas, particularmente, a sus pares en el trabajo, plantean que se requieren de espacios en los que se visualicen propuestas que no sólo favorezcan el accionar del profesor en la clase, sino que también beneficien a sus compañeros por medio del intercambio de experiencias.

Desde las diferentes miradas, se identificó que los profesores requieren espacios para compartir experiencias con sus compañeros y discutir situaciones que encuentran conflictivas y de las que, sin saberlo, comparten preocupaciones. No obstante, en las instituciones educativas es poca la presencia de tales espacios y ya sea por la distribución horaria o inclusive, por renuencia de los profesores, es muy baja la presencia de equipos de trabajo y de construcción de conocimiento profesional en colectivo. Por ende, se requiere vincular a los profesores en equipos de trabajo consolidados a partir de preocupaciones comunes.

De la propuesta de formación aplicada

Dada la necesidad de consolidar equipos de trabajo tomando convergencias de intereses, la propuesta de formación tomó de base el trabajo colaborativo. En este tipo de trabajo, los grupos actúan en pro de un objetivo común y se requiere que los integrantes “acepten la diversidad, respeten las diferencias y tengan una actitud tolerante y comprensiva cuando las diferencias afloran” (Sánchez & Torres, 2013, p. 91). Esta dinámica de trabajo fortaleció la comunicación entre los integrantes de los grupos de trabajo que simulaban equipos de investigación, particularmente, porque la ausencia de jerarquías al interior de los grupos generó confianza de expresar lo que se pensaba y de generar propuestas.

El trabajo colaborativo permitió fortalecer la interacción, particularmente porque se identificaron cambios significativos en las dinámicas de trabajo en equipo, los profesores escuchaban a sus compañeros y replicaban de manera argumentada aquellas propuestas

relacionadas con su proceso de investigación y particularmente, aquellos elementos que hacían referencia a su práctica. Por otro lado, mediante la propuesta de formación se generó un reconocimiento en los profesores de la importancia de socializar aquellas propuestas que desarrollan en sus clases y de compartir con otros sus preocupaciones.

El reconocimiento del otro, de sí mismo y de las preocupaciones propias de la práctica como puntos de partida en la propuesta de formación, generó familiaridad entre los participantes, permitió identificar situaciones de conflicto y facilitó el paso de las mismas a problemas de investigación. De esta forma, se confirma la hipótesis de que la investigación en profesores de matemáticas escolares debe partir de situaciones que emergen en la práctica misma y deben ser ellos –los profesores- los agentes principales de tal proceso.

Durante el proceso de formación se identificaron los siguientes desarrollos en la crítica:

- Al finalizar, se reconocía la importancia de conocer posicionamientos de otros respecto aquello sobre lo cual se preguntaban.
- Aunque antes de la propuesta existía en los profesores un reconocimiento general de la importancia de la profesión, al finalizar mostraban elementos específicos que relacionaban la incidencia del proceso de investigación que desarrollaban en su práctica y la consecuencia de tal impacto en sus estudiantes. Con esto, expresaban aspectos particulares que fundamentaban las ideas que tenían sobre la importancia de la profesión y de la indagación sistemática de la práctica.

Respecto a la estrategia se identificaron los siguientes desarrollos:

- Los profesores demostraron apropiación de los soportes teóricos asumidos en su investigación así como de algunas metodologías de investigación que soportaron su actuar respecto a los cuestionamientos que abordaron.
- Al finalizar el proceso de formación, los profesores reconocían la importancia de sistematizar su experiencia, pues valoraron algunas propuestas de enseñanza llevadas al aula, que no trascendieron de sus clases dada la falta de tal ejercicio.

Algunos desarrollos respecto a la problematización son:

- Respecto al estado inicial, se identificó un aumento en la cantidad de situaciones que los profesores identificaban que podían ser campo fértil de investigación.

- El conocimiento respecto a las características que debe tener una situación para que llegue al estatus de problema de investigación se dio de manera natural al momento de construir este tipo de problemas y de revisar los de los compañeros.
- El ejercicio de documentación requerido desde el inicio del proceso y apoyado con la orientación de los investigadores, generó un desarrollo en la documentación sobre la práctica, pues un ejercicio que inició con lecturas simples relacionadas con los distintos aspectos que los profesores se cuestionaban, culminó en la búsqueda autónoma de documentos que desarrollaran tales temas con mayor profundidad.

A pesar de que la propuesta de formación da cuenta de los desarrollos logrados por los profesores que participaron en ella, éstos refieren principalmente a aspectos personales y de impacto a corto plazo particularmente en su práctica pedagógica. En la realización del estudio descriptivo en el que se identificaron necesidades de formación en investigación, se establecieron ausencias que no conciernen al profesor; espacios, tiempos, disposiciones institucionales, son algunas de ellas y en diversas ocasiones, constituyen limitantes para la realización de propuestas diferentes que pretenden transformar la práctica. Así queda un cuestionamiento sobre el alcance de la propuesta y cómo ésta puede generar implicaciones de largo aliento de tal suerte que permitan mediar los requerimientos administrativos y del sistema educativo en general, con las acciones particulares que permitirían una reflexión sistemática incorporada a la práctica pedagógica.

CONCLUSIONES

La investigación sobre la propia práctica es un hecho que no sólo se vislumbra como campo teórico de desarrollo en la investigación en Educación Matemática, sino en acciones específicas de investigación que cierran cada vez más la cuestionada brecha teoría – práctica. Experiencias como las reportadas en este artículo, en la revista *Bolema de Brazil*, en el 15vo estudio del ICMI (Even & Ball, 2009), en la conferencia internacional del grupo de psicología en educación matemática (PME), entre otras, dan cuenta de trabajos comunados entre investigadores y profesores de matemáticas de colegio, que permiten construcción de conocimiento profesional mediante un diálogo de saberes y el reconocimiento del tipo de conocimiento del que cada uno de estos integrantes dispone. La mirada de investigador experto que tiene mucho que decir sobre la práctica sin tener en cuenta lo que el profesor puede contar de ella, se transforma a una mirada en la que el conocimiento es igualmente

valorado y aporta diferentes elementos para reflexionar, cuestionar y aportar cambios específicos en la clase de matemáticas.

En la investigación reportada en este artículo, el trabajo colaborativo fue herramienta fundamental para lograr que los profesores partícipes expresaran sus desacuerdos y expusieran sus propuestas, sin miedo a ser juzgados. En un ambiente mediado por este tipo de trabajo, la comunicación se vuelve esencial, no sólo para el reconocimiento del otro y de sus ideas, sino también para proponer caminos de abordaje a problemas que se presenten en el camino.

Particularmente, las dimensiones personal, social y realizativa que se despliegan mediante la acción de investigar la propia práctica, proporcionan una perspectiva de comprensión de la acción misma de investigar y abren el camino a cuestionar las relaciones que se ponen en juego cuando se cuestiona en y sobre la práctica. Sus características, constituyen una primera mirada a tales acciones y los desarrollos respecto a ellas mediante la propuesta de formación, generan cuestionamientos desde cómo generar conciencia de la necesidad de transformar algunos elementos de la práctica hasta como incorporar tal acción sin cambiar el fin mismo de la profesión “ser profesor de”.

Referencias bibliográficas

Check, J & Shutt, R, (2015). Teacher Research and Action Research. In *Research methods in education. Student and Instructor Site for Research Methods in Education*. Disponible en http://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/43590_12.pdf.

Da Ponte, J, & Boavida, A., (2011). Investigación Colaborativa: potencialidades y problemas. Traducción del portugués por Diego Alejandro Pérez y Diana Jaramillo. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, 59, 25-135.

Even, R, & Ball, D (2009). *The professional education and development of teachers of mathematics*. Springer.

Lazcano, M., Arévalo, S., Rodríguez J., & González, M (2012). *Cree-siendo en investigación*. Bogotá: UD Editorial

Ferreira & Miorim, (2005). Collaborative work and professional development of mathematics teachers: the analysis of a Brazilian experience. *Proceedings ICME 11*. Disponible en <http://tsg.icme11.org/document/get/173>

Knijnik, G., (2014). Etnomatemáticas en movimiento: Perspectiva etnomatemática, sus formulaciones teóricas y ejemplificaciones. En *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. 7(2), 119-131.

Perafán, A., & Bravo, A (2005). *Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Piedra, Hernandez & Rodríguez (2012). Reflexión sobre la propia práctica en una muestra por conveniencia en Bogotá. *Actas del XXVI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*.

Porlán, R,(1997). Constructivismo y escuela. *Serie fundamentos* N°4. Díada editora

Potari, D., (2012/April). The complexity of mathematics teaching and learning in mathematics teacher education and research. In *Journal of Mathamatics Teacher Education*. Vol 15, 2, 97-101. Download from database SpringerLink.

Sánchez, B. y Torres, J. (2013). Trabajar colaborativamente en el diseño de Ambientes de Aprendizaje sobre problemáticas sociales: ¿una utopía a realizarse en y para la clase de matemáticas? En *Revista UNION*. 33. 87 – 101

Sánchez, B. y Torres, J. (2017). Aprender a investigar investigando. Realización de una propuesta de formación. En *Revista Científica*, 28.17 – 31.

Sánchez, B., Fonseca, J., Rodríguez, J. & Torres, J. (2015). Necesidades de formación en investigación de profesores en ejercicio. En *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía. RIIEP*. Vol. 8., 1,121-140

Sánchez, B., Fonseca, J., Rodríguez, J. & Torres, J. (2015b). *Cinco Experiencias Iniciales de Investigación*. Bogotá: UD Publicaciones.