

Capítulo 16

Formación de investigadores en matemática educativa, una visión desde sus prácticas formativas

*Gilberto Gutiérrez Banda
Eduardo Carlos Briceño Solís
Judith Hernández Sánchez*

<https://doi.org/10.61728/AE24180146>

Introducción

La investigación teórica respecto a la formación de investigadores(as) en general considera variables de información cuantitativa donde se reporta el desarrollo y desempeño de investigadores(as) formadores(as) en distintos posgrados. Por ejemplo, índices de titulación, egresados y grados académicos, además de su producción científica (Colina, 2011). También existen aquellos que reportan las trayectorias profesionales de investigadores(as) (Izquierdo, 2006); así como los investigadores(as) adscritos a organismos nacionales e internacionales (Didou y Etienne, 2011). Si bien es una visión externa que relaciona a los formadores de investigadores(as) en el área de la educación. Considerando otra dirección ajena a las referencias anteriores, existen estudios que abordan modelos y estructuras institucionales, programas y estrategias para la formación de investigadores(as) no dando énfasis a este aspecto cuantitativo (Sánchez, 1987).

En el caso de la formación de investigadores(as) en el área de la matemática educativa (ME), existe poca literatura que comunica sobre la formación del investigador(a); por ejemplo, literatura que se enfoca a información respecto a sus programas de posgrado en ME; sobre ciertos elementos a considerar en programas curriculares y sobre las líneas de investigación que desarrollan (Rico, 1996); otros sobre dilemas en la investigación en educación matemática en el sentido de sus propósitos y cómo se realiza (Mesa y Valero, 1998). Sin embargo, estos reportes hacen referencia, básicamente, a una dimensión externa de la formación del investigador(a), al centrar la atención a las condiciones y circunstancias académicas en las que él o ella se desarrollan profesionalmente. En ese sentido, se sitúa a el/la investigador(a) como un productor, con resultados controlables y competencias (Ducoing, 2005).

De esta forma, existe un área de oportunidad investigativa respecto a una visión de dimensión interna a la formación de investigadores(as) educativos(as); por medio de información cualitativa y personal que con-

sideren a los investigadores e investigadoras en su proceso de formación. En ese sentido se considera no tanto lo que produce como parámetros medibles cuantitativamente, sino qué rol juegan las experiencias vividas por formadores(as) de investigadores(as); los procesos cognitivos o emocionales aterrizados en actitudes y percepciones que tienen los sujetos en formación al reconstruir trayectorias personales sobre sus experiencias vividas. Con esto, conocer una parte interna, personal e íntima durante el proceso de formación, es decir, identificar retos, obstáculos, emociones, pensamientos, acciones y experiencias que viven durante su formación académica que norman su práctica en el campo labora para formar a futuros investigadores. Esto permite caracterizar una parte personal en la formación del investigador en matemática educativa.

Al respecto, Moreno (2007) describe la aproximación a espacios (como es el caso de los programas de doctorado) en los que se propician procesos formativos para la investigación de cualquier área de estudio, donde se da la posibilidad de que sus actores refieren e interpretan sus experiencias lo que, a su vez, permite generar conocimiento acerca de dichos procesos; desde esta perspectiva se identifica la importancia y necesidad de trabajos de esta naturaleza. Sin embargo, en el caso de la formación de investigadores(as) en ME, se encontraron cuestionamientos emergentes no atendidos, ¿Cómo se debería preparar la próxima generación de investigadores(as) en educación matemática? (Godino, 2009), esto como un tema pertinente para atender desde la perspectiva de este estudio.

Esta investigación pretende describir las vivencias, experiencias y prácticas sobre formación de tres investigadores y una investigadora que forman futuros investigadores en Matemática Educativa en México. Se desarrolló con base en la implementación de una entrevista semiestructurada a cuatro formadores de investigadores en ME (3 hombres y una mujer) situados en posgrados de investigación del campo. Los datos obtenidos fueron interpretados con los referentes del marco conceptual, siguiendo el proceso metodológico que describe la teoría fundamentada. De esta manera, el trabajo se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo se expresa la dimensión interna de la formación de investigadores(as) en ME desde las vivencias, experiencias y prácticas de cuatro formadores de investigadores(as)? Para ello se tiene como objetivo: Describir las vivencias, experien-

cias y prácticas sobre formación de cuatro investigadores(as) que forman investigadores(as) en Matemática Educativa en México, desde el marco teórico de la teoría fundamentada y que a continuación se describe.

Marco conceptual

La composición del marco conceptual permite definir a los sujetos (formadores de investigadores en ME) protagonistas de este proceso, así como la concepción de formación, se considera las ideas de Honoré (1980). Esta postura refiere a los sujetos y las tres principales categorías; vivencias, experiencias y prácticas, que evidencian la noosfera interna de la Formación de Investigadores en Matemática Educativa; es decir, se hace presente la interacción investigador(a)-estudiante en formación (ver figura 1). En cuanto a las prácticas, estas se conciben con base en la formación para la investigación para nuestro interés en Matemática Educativa.

Figura 1
Categorías del Marco Conceptual (Fuente propia)



Para el estudio de los procesos de formación de investigadores(as), se dimensiona que apunten a: la subjetividad de los sujetos, las relaciones de estos con ellos mismos, el contexto y las determinaciones objetivas de la estructura para permanecer abiertos a posibilidades más amplias de conocimiento de la realidad social de estos procesos (Ortiz, 2010). Qué permite indagar la dimensión interna que se compone de experiencias, vivencias y prácticas de formadores de investigadores en ME.

Al respecto, Ortiz (2010) considera que la producción teórica en torno esta dimensión interna de la formación del investigador es a través del desarrollo de habilidades como núcleo integrador de aprendizajes para hacer investigación, con relación a actitudes, hábitos y valores que, de manera paralela, el investigador(a) necesita internalizar en los procesos de formación del investigador(a). Es decir, en este espacio de formación de investigadores(as) intervienen relaciones que conforman las tareas diarias en el campo científico (sus prácticas), donde se vive y significan su formación (sus vivencias). Esto hace posible un proceso de reflexión y caracterización de experiencias que adquieren significado, cómo viven, perciben y recrean cotidianamente su mundo en la investigación y generan experiencias formativas (Honoré, 1980). Con estos referentes se construyen desde la relación que surge entre la terna vivencias-experiencias-prácticas, su proceso y desarrollo evolutivo. La terna anterior como las principales categorías que alude esta investigación conviene describir en específico cada una.

Vygotsky (1994) propuso la noción de vivencia como una unidad indivisible en la que se encuentra representado el ambiente donde vive el sujeto como lo que experimenta; es decir, entre las características personales y situacionales. Esto ocurre cuando la persona hace acopio de un conjunto de estas vivencias para darse cuenta de que “lo que le pasa”, “lo que le importa” es significativo, como parte de su práctica.

Una noción que combina las tres categorías propuestas en Honoré (1980) es la expuesta en Lewin (1979); para este autor la noción de experiencia se conforma por tres vectores: emoción, cognición y conducta (acciones). En el primero es el modo emocional en que un sujeto asume un objeto o un acontecer; esto es, saber qué siente el individuo, cuál es el grado en que percibe emocionalmente tal objeto o acontecer (en nuestro caso vivencia). La reflexión en conjunto de estas categorías lleva a una análisis de la parte cognitiva de la formación del investigador(a), cómo piensan y evoluciona su pensamiento en el proceso de formación del investigador en ME y la conducta refiriéndose a qué acciones realiza el sujeto con lo que sabe y siente del objeto y del acontecer.

A partir de esta caracterización sobre las vivencias cotidianas en experiencias de formación; es ahí cuando se crea una conexión con las prácticas del investigador en ME. Para lograrlo el pensamiento, por la vía de la

reflexión, resulta una mediación fundamental en los procesos de formación. Este proceso de reflexión genera una relación entre las categorías: vivencias, experiencias y prácticas como formas del saber socialmente establecidas siendo las prácticas, un proceso de reflexión y acciones que son socialmente compartidas. Es ahí en donde se establece que el conjunto de subjetividades conforma el objetivo de esta investigación (ver figura 2).

Figura 2
Relación práctica-vivencia-experiencia (Fuente propia)



De esta forma cerrando esta sección, Honoré (1980) describe que la formación se construye progresivamente a partir de un estudio paciente y asiduo de experiencias, estas llamadas de formación donde estas se sustentando de vivencias que originan sus prácticas. Por tanto, la reflexión como práctica del concepto es una base de la experiencia de teorización.

Metodología

La decisión metodológica es de corte cualitativo-exploratorio que mediante una entrevista semiabierta considerando pertinente para “una conversación, es el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas”. Además, esta técnica está fuertemente influenciada por las características personales del entrevistador. En este caso el acercamiento con los formadores de investigadores en ME fue a través de la entrevista semiabierta; la cual brinda flexibilidad debido a que parte de las preguntas planeadas puedan ajustarse a los entrevistados.

El análisis de datos se propone a través del tratamiento discursivo de las fases de la teoría fundamentada: codificación abierta, axial y selectiva, permitiendo ver cómo se agrupan los fragmentos relevantes por categoría; vivencias, experiencias y prácticas (codificación abierta), los cuales son identificados en los argumentos de los entrevistados, encontrando relaciones para la obtención de conjuntos temáticos (codificación axial), dando pie a una triangulación, herramienta sustancial de la investigación cualitativa para la validación de los datos. Después, la interpretación contrastada con algunos principios teóricos que sustentan la formación de investigadores(as) desde las categorías iniciales propuestas; experiencias, vivencias y prácticas y conjuntos temáticos obtenidos y así tener la elección de una categoría para ser el núcleo, y relacionar todas las demás categorías con la central elección de una categoría para ser el núcleo.

Para el inicio del análisis es importante partir de un vaciado de información inicial, lectura e identificación de fragmentos, así como cuales conjuntos temáticos atraviesan a todas las categorías y finalmente cuáles atraviesan todo el discurso compartido entre todos los perfiles, es decir, asumido entre todos. Desde las fases de la teoría fundamentada el análisis persigue las siguientes fases:

Codificación abierta: lectura-selección de fragmentos, se dejan transcripciones amplias que van dando información.

Codificación axial: Agrupación de fragmentos para la conformación de códigos temáticos.

Codificación selectiva: Analizar (interpretación) una sola categoría o un solo grupo de fragmentos que atraviesan a todos los discursos, para la obtención de conjuntos temáticos. Esta etapa busca fundamentalmente integrar y refinar la teoría, así como establecer la saturación teórica.

La población se conforma por formadores de investigadores(as) situados en posgrados de investigación en ME en México. Para este documento se muestra la evidencia de un investigador por ello se utiliza el método de estudio de caso, como aquel que puede ser realizado a una sola persona, una familia, un grupo de personas, una institución u organización (Stake, 1999).

Desarrollo

Con lo descrito anteriormente la obtención de datos de una entrevista semiabierto a un investigador de larga trayectoria es considerado dada su trayectoria formativa en la ME. Con la obtención de los datos por medio de las categorías mencionadas permiten caracterizar la formación del investigador, su dimensión interna al identificar acontecimientos o sucesos de importancia para el formador (vivencias) en su trayectoria de formación como investigador en ME. Lo cual algunas llegan a un proceso de reflexión con ciertas experiencias que se convierten en evidencias formativas, conocimiento que el formador comparte con los estudiantes de posgrado en ME a través de prácticas.

Resultados

El análisis de los datos se llevó con la identificación de los fragmentos discursivos en las entrevistas de los cuatro investigadores. Por cada fragmento discursivo se le nombró de la siguiente manera:

Figura 3
Elementos para el análisis (Fuente propia)



Se utilizó como herramienta el vaciado en tablas (ver figura 3), donde cada fragmento discursivo se dividió en fragmentos más pequeños, cada uno correspondiente a las categorías: vivencias (morado), experiencias modo emocional (rojo), experiencias modo cognitivo (verde), experiencias modo acción (azul) y prácticas (naranja).

Figura 4
 Vaciado de datos por categorías iniciales (Fuente propia)

Código Fragmento	Fragmento	Vivencias	ME-MC-MA	Prácticas	V	E	P
EPFM2FRI	Yo he trabajado en formación de profesores desde hace más de 40 años, lo he hecho en todo el país de México, desde Yucatán hasta ciudad Juárez y en algunos países del extranjero. Para mi es una de las tareas más importantes de trabajo, tratar de establecer sistemas de formación de profesores en donde las	he trabajado en formación de profesores desde hace más de 40 años, lo he hecho en todo el país de México, desde Yucatán hasta ciudad Juárez y en algunos países del extranjero	Formación de profesores es el objeto ME- Para mi es una de las tareas más importantes de trabajo (la formación de profesores) MA- tratar de establecer sistemas de formación de profesores	tratar de establecer sistemas de formación de profesores	V1	E1 E2 E3	P1

Por categoría (vivencias, experiencias y prácticas) se hizo el vaciado de los fragmentos identificados en cada columna con su respectivo código de identificación.

De esta manera, con todos los fragmentos por discurso se logró identificar 14 palabras clave que atraviesan los fragmentos discursivos de los formadores de investigadores en ME, los cuales se definen como códigos temáticos (ver figura 4):

Tabla 1
 Primeros códigos temáticos resultantes (Fuente propia)

Formación de profesores
Experiencia docente
Formación matemática
Formación didáctica pedagógica
Objetos y naturaleza de la ME
Trayectoria
Prácticas como investigador
Prácticas para formar
Cambio de área
Dificultades
Estrategias
Influencia
Reconocimiento
Motivación e interés

De los códigos temáticos anteriores, resultaron elementos relevantes y transversales sobre los fragmentos discursivos de dos perfiles de investigadores formadores que fueron entrevistados y de los cuales, se identifican como conjuntos temáticos, estos son; movilidad, trayectoria inicial, formación de profesores y para la investigación, dificultades y estrategias para formar investigadores en ME (ver figura 5).

Figura 5
Conjuntos temáticos resultantes que caracterizan a las vivencias



Fuente: Elaboración propia.

Con la primera clasificación de los fragmentos discursivos en vivencias, experiencias y prácticas fue que se obtuvieron los primeros catorce códigos temáticos. Con estos, a partir de una interpretación propia se encontró relación en las diferentes situaciones, acontecimientos u ambientes por los que transitaban o fueron partícipes los formadores de investigadores y que se definieron como vivencias, por ello surgieron nuevos códigos temáticos que agrupan o engloban a los primeros catorce.

Con la identificación de los fragmentos y su clasificación en estas primeras categorías se utilizaron como una segunda herramienta los códigos axial o ejes, los cuales se relacionaron cada una de las categorías con sus respectivos fragmentos a través de secuencias de acción e interacción manifestadas la mayor parte de los discursos. En estos se identificaron los

términos más significativos empleados por el investigador con respecto a cada una de las categorías de la fase anterior. Finalmente, se hizo una codificación selectiva en la que se construyó conjuntos temáticos, interpretaciones e interrelaciones que proporcionan y dan sentido a las primeras explicaciones teóricas. Una herramienta de gran ayuda fue la realización de notas o comentarios en la matriz de codificación, en las que se iban incluyendo reflexiones, interpretaciones, e información teórica relevante de cada entrevista, lo que facilitó las fases del análisis.

Se presentan la terna vivencias, experiencias y prácticas agrupados por perfil profesional en la formación inicial de los informantes. Producto del análisis que se realizó y de la categorización que se logró siguiendo el proceso metodológico de la teoría fundamentada, se pudieron establecer una serie de prácticas para la formación para la investigación en ME, resultado de la relación entre esta terna argumentadas por sus formadores, tales prácticas son: promover durante la formación de futuros investigadores(as):

1. La experiencia en el aula.
2. La escritura de textos para el apoyo a la docencia.
3. La producción de material didáctico, principalmente software educativo.
4. La producción de artículos de investigación en educación matemática.
5. La reflexión sobre los procesos y significados.
6. La formación matemática.
7. El planteamiento de problemas formales (epistemológicos, cognitivos y sociales).
8. La lectura sobre el origen, desarrollo y nuevos resultados de la investigación.
9. Promover la importancia sobre la delimitación de una línea de investigación en ME.

Con esto, queda claro que a partir de esas experiencias sobre formación compartidas por los formadores de la comunidad de ME, es que surgen las prácticas anteriormente enlistadas y que son socialmente establecidas. Estas implican asumir la formación de investigadores en ME como la transmisión de un oficio.

Conclusiones

El proceso de investigación que se realizó es evidencia del objeto de estudio como la dimensión interna por medio de vivencias dadas por la interacción con formadores en investigación en matemática educativa. Considerando que la formación inicial del matemático educativo, se basa en una interacción constante entre un investigador(a) experimentado(a) y un investigador(a) novel, donde se da el intercambio de subjetividades experienciales alrededor de las actividades de investigación, porque si bien, los informantes del estudio; investigar se enseña al mostrar cómo, se aprende al hacer (práctica), es decir, imitar y repetir una y otra vez cada una de las complejas y delicadas labores de la investigación.

También es importante resaltar que del análisis obtenido, pudimos observar constantes no consideradas, por ejemplo; cuestiones en las que al inicio de las entrevistas los formadores no tenían una concepción clara de lo que es vivencia y experiencia, pero conforme se avanzaba en los cuestionamientos sus discursos mostraron apego a la postura teórica que sustentó este libro.

Por último, este trabajo logra, evidenciar la respuesta a la pregunta ¿cómo se forma un investigador en matemática educativa? Desde un enfoque íntimo y personal de investigadores (as) formadores y como una sensibilidad de quienes nos formamos como investigadores (as).

Referencias

- Colina Escalante, A. (2011). El crecimiento del campo de la investigación educativa en México. Un análisis a través de sus agentes. IISUE-UNAM. *Perfiles Educativos*, 33(132). Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v33n132/v33n132a2.pdf>
- Ducoing, P. (2005). *Sujetos, actores y procesos de formación*. COMIE
- Didou Aupetit, S. y Etienne, G. (2011). El Sistema Nacional de Investigadores de 2009 ¿Un vector para la internacionalización de las élites científicas? *Perfiles Educativos*, 33(132).
- Godino, J.D. (2009). Presente y futuro de la investigación en didáctica de las matemáticas. *Educação Matemática*, 19, 1-24.
- Honoré, B. (1980). *Para una teoría de la formación*. Dinámica de la normatividad. Narcea Ediciones.
- Izquierdo, I. (2006). La formación de investigadores y el ejercicio profesional de la investigación: el caso de la UAEM. *Revista de la Educación Superior*, 35(140), 7-28.
- Moreno, M. G. (2007). Experiencias de formación y formadores en programas de doctorado en educación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(33), 561-580.
- Mesa, V. y Valero, P. (1998). Dilemas de la formación de investigadores en Educación Matemática. *Revista EMA*, 3(2), pp. 135-148.
- Lewin, K. (1979). *Field Theory of Social Science: Selected Theoretical Papers* (Edited by Dorwin Cartwright). Harper & Brothers.
- Ortiz, V. (2010). Los procesos de formación y desarrollo de investigadores en la Universidad de Guadalajara. Una aproximación Multidimensional. *Colección Graduados Serie Sociales y Humanidades*, 14. Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Rico, L. (1996). *Formación de investigadores en Educación Matemática: el programa de doctorado de la Universidad de Granada*. En L. Puig y J. Calderón (Eds.), *Investigación y Didáctica de la Matemática* (pp. 75-88). Ministerio de Educación y Ciencia.
- Sánchez, P. (1987). *La formación de Investigadores como quehacer artesanal*. <http://www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2016/04/0903.pdf>.
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Morata.

Vygotsky, Lev (1994). The problem of the environment. En R. Van der Veer and J. Valsiner (Eds.), *The Vygotsky reader* (pp. 338-354). Blackwell Publishers.