

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS**  
**“FRANCISCO GARCÍA SALINAS”**

**UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS**



**La formación de investigadores en Matemática  
Educativa en México, desde las vivencias, experiencias  
y prácticas de sus formadores**

Tesis que para obtener el grado de  
**Maestro en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel  
Bachillerato**

Presenta:

**Lic. Gilberto Alejandro Gutiérrez Banda**

Directores de tesis:

**Dr. Carlos Eduardo Briceño Solís**

**Dra. Judith Alejandra Hernández Sánchez**

**Dra. Rita Guadalupe Angulo Villanueva**



**La formación de investigadores en Matemática  
Educativa en México, desde las vivencias, experiencias  
y prácticas de sus formadores.**

**Gilberto Alejandro Gutiérrez Banda**





A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente se hace constar que el trabajo de grado que lleva por nombre “La formación de investigadores en Matemática Educativa en México, desde las vivencias, experiencias y prácticas de sus formadores” y que fue realizado bajo nuestra asesoría por el C. Gilberto Alejandro Gutiérrez Banda, egresado de la Maestría en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel Bachillerato; ha atendido las sugerencias y recomendaciones establecidas en el proceso de revisión por parte del comité evaluador por lo que se encuentra listo para su presentación y defensa. Lo anterior en los términos de la legislación vigente, correspondiente a la Universidad Autónoma de Zacatecas y aquella establecida en la Maestría.

Atentamente,

Zacatecas, Zac., a 04 de diciembre del 2020

Nombre y Firma de Asesores

Dr. Eduardo Carlos Briceño Solís

Universidad Autónoma de Zacatecas

Dra. Judith Alejandra Hernández  
Sánchez

Universidad Autónoma de Zacatecas

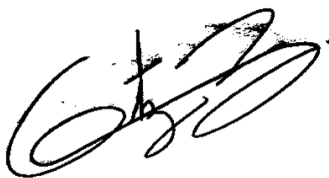
Dra. Rita Guadalupe Angulo Villanueva  
Universidad Autónoma de San Luis

Potosí

## CARTA DE RESPONSABILIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de Zacatecas, Zacatecas, el día 02 del mes de diciembre del año 2020, el que suscribe Lic. Gilberto Alejandro Gutiérrez Banda alumno del Programa de Maestría en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel Bachillerato con número de matrícula 38192756; manifiesta que es el autor intelectual del trabajo de grado titulado ***“La formación de investigadores en Matemática Educativa en México desde las vivencias, experiencias y prácticas de sus formadores”*** bajo la dirección de Dr. Carlos Eduardo Briceño Solís, Dra. Judith Alejandra Hernández Sánchez y Dra. Rita Guadalupe Angulo Villanueva.

Por tal motivo asume la responsabilidad sobre su contenido y el debido uso de referencias, acreditando la originalidad del mismo. Así mismo cede los derechos del trabajo anteriormente mencionado a la Universidad Autónoma de Zacatecas para su difusión con fines académicos y de investigación.



**Gilberto Alejandro Gutiérrez Banda**

---

Nombre y Firma del estudiante



### A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente se hace constar que el trabajo de grado que lleva por nombre "*La formación de investigadores en Matemática Educativa en México desde las vivencias, experiencias y prácticas de sus formadores*" y que fue realizado bajo nuestra asesoría por el C. Gilberto Alejandro Gutiérrez Banda egresado de la Maestría en Matemática Educativa con Orientación en el Nivel Bachillerato; cumple con los requisitos de calidad académica **para ser sometido a su revisión**. Lo anterior en los términos de la legislación vigente, correspondiente a la Universidad Autónoma de Zacatecas y aquella establecida en la Maestría.

Atentamente,

Zacatecas, Zac., a 09 de noviembre del 2020

Nombre y Firma de Asesores

Dr. Eduardo Carlos Briceno Solís

Universidad Autónoma de Zacatecas

Judith A Hde S.

Dra. Judith Alejandra Hernández  
Sánchez

Universidad Autónoma de Zacatecas

Dra. Rita Guadalupe Angulo Villanueva  
Universidad Autónoma de San Luis

Potosí





## Agradezco

---

Especialmente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico que me brindó durante estos dos años para realizar mis estudios de maestría fuera de mi estado en una respetuosa y excelente institución académica. Esto es muestra del compromiso de CONACYT para el desarrollo científico y tecnológico con las nuevas generaciones de investigadores en México y el mundo.

Gilberto Alejandro Gutiérrez Banda

Becario No.: **927609**



Decidí fijar la mirada hacía nuevos horizontes, elevarme para aventurar una nueva experiencia que implicó importantes retos académicos, personales y emocionales; en algunos momentos bajé las alas ante fuertes vientos y tormentas, pero gracias a su apoyo, los sentí cerca de mí y así volví a subir mis alas y mantenerme en el vuelo.



Gracias DIOS por guiarme, escucharme y alentarme en mi día a día, permitiéndome vivir y experimentar nuevos aprendizajes.

A mis padres por apoyar mis decisiones, de quienes aprendí a buscar nuevos retos y qué a pesar de las adversidades siempre habrá soluciones para cumplir mis metas. Lau, mi admiración por tu optimismo, superación, valentía y humildad, gracias por siempre acompañarme. Por esto y más, es a ustedes a quien dedico este trabajo de tesis. Gracias infinitas por su apoyo a lo largo de este trayecto personal y profesional.



## Agradecimientos

Fueron dos años que marcaron mi trayectoria personal y profesional, muchas personas formaron parte de esta historia, por lo que quiero expresarles mi agradecimiento por todas sus aportaciones, apoyo y amistad, ya que fue fundamental para lograr terminar satisfactoriamente este proyecto.

Agradezco a la Universidad Autónoma de Zacatecas y la Unidad Académica de Matemáticas (UAM) por abrirme las puertas en su respetuosa y prestigiosa casa de estudios y por brindarme la oportunidad de principiar mi formación como investigador en el campo de Matemática Educativa. Especialmente a la directora de la UAM Dra. Leticia Ramírez por su disposición y apoyo en las gestiones administrativas al solicitar apoyos económicos para la participación en las diferentes actividades académicas y congresos a los que asistí.

Agradezco muy especialmente a mis tres asesores de tesis: Dra. Judith Hernández por también asumir el reto de trabajar este tema de investigación, por compartirme sus experiencias y valioso conocimiento sobre la investigación en ME; por su paciencia y tiempo de revisar mis avances; le he aprendido mucho tanto académicamente como personalmente, a pesar de todas sus ocupaciones, siempre se dio el tiempo de recibirme para discutir ideas, pero además gracias por siempre recibirme sonriente al llegar a su oficina. Dr. Briceño agradezco su apoyo, sus aportaciones, su amistad y el liderar este barco, se que fue un reto abordar este tema, pero gracias a su compromiso y guía el resultado ha sido muy bueno. Dra. Rita, gran influencia en mi trayectoria profesional, desde la licenciatura potenció mi interés por trabajar esta línea de investigación, por lo que le agradezco que siga siendo parte de esta nueva experiencia, en la que siempre estuvo al pendiente de mis avances, compartiéndome artículos, aportando ideas y discutiendo, pero sobre todo alentándome en los momentos difíciles. En general, gracias a los tres por la confianza incondicional, así como la paciencia y apoyo cuando quise bajar los brazos. ¡Gracias por todo!

A los profesores de la maestría: Dra. Carolina Carillo gracias por compartir sus experiencias a través de momentos de risas y convivios, así como la difusión de artículos, actividades y congresos, Dr. Iván por contagiar su amor a la docencia y la investigación en ME, por su compromiso e innovación en las clases de Geometría y Pensamiento Variacional, Dra. Leticia Sosa mi admiración por su trabajo en la formación de profesores a través del arduo trabajo

de la reflexión docente, su liderazgo y pasión por hacer investigación, Mtra. Nancy siempre sonriente y amable ante cualquier gestión administrativa del posgrado, gracias por todo su apoyo.

Quiero agradecer a mis sinodales, Dr. Luis Manuel Aguayo, Dr. Calderón y Dra. Carla Capetillo por haber aceptado discutir este proyecto de tesis con sus valiosas aportaciones.

Mis compañeros de generación: Evelyn y Alan agradezco su amistad por estos ya casi 8 años, por acompañarme en esta etapa y hacer más sencillos mis días sin extrañar tanto San Luis, Liz gracias por tu sincera amistad que se fortaleció en el día a día, discutir nuestros trabajos y preocupaciones, pero también por toda la confianza que depositaste en mí, siempre trabajando a los mismos tiempos y ritmos, aunque fue un proceso complejo forjamos nuestra formación como investigadores, pero contentos podemos decir que lo logramos. Rogelio que comenzamos trabajando en equipo, luego las charlas de los sábados, pero con el paso de los días te convertiste en mi mejor amigo de la maestría. Fa, Yadi, Salvador e Isaí, compartimos todas las materias en la maestría, gracias por su compañerismo, sus risas, ocurrencias y convivencias, pero también sus aportaciones para mi trabajo.

A mis nuevos amigos de Zacatecas, el profe Adrián y Gerardo gracias por abrirme las puertas de sus casas, por invitarme a comer y llevarme a conocer la ciudad, hicieron mi estancia más amena, pero sobre todo por escucharme cuando más lo necesitaba. Gracias por su amistad.

A mis amigos más cercanos: Ana Lugo gracias por leerme y escucharme cuando el estrés me agobiaba, además de colaborar en la transcripción de las entrevistas, agradezco por seguir siendo parte de mis logros; Brenda gracias por tu paciencia con los mensajes y llamadas en las que nos dábamos porras el uno al otro, Paco de la Garza gracias por tu apoyo y ánimos durante el último proceso de la investigación, me confirmaste que si conoces acerca de metodología de la investigación.

Agradezco a mi familia por apoyarme y alentarme cada que regresaba a San Luis algunos fines de semana: mis padres, mis hermanas, mis sobrinas, tía Irma, mi prima Susana y todos mis primos de Monterrey que siempre han sido parte fundamental de este camino profesional y personal.

FINALMENTE, GRACIAS A TODOS POR SER PARTE DE LA BÚSQUEDA DE MI PROPIO CAMINO, PERO SOBRE TODO POR DARME AQUELLO QUE NO SE PUEDE ESCRIBIR, PERO QUE TIENE UN VALOR ESPECIAL PARA MÍ.

## Resumen

La producción teórica relativa a la formación de investigadores en general y en Matemática Educativa (ME) en particular son escasos y los que existen hacen referencia básicamente a la dimensión externa. Esta dimensión comprende variables de análisis como la producción de los investigadores y posgrados; números de programas que los forman, las líneas de investigación, entre otros. De esta manera, la atención se centra en estándares de calidad cuantitativas de las instituciones formadoras, se deja al investigador como sujeto olvidado. Por esta razón este trabajo de grado tiene como pregunta guía: ¿Cómo se expresa la dimensión interna de la formación de investigadores en ME desde las vivencias, experiencias y prácticas de cuatro formadores de investigadores? Con ello se recapitulan las vivencias, experiencias y prácticas de 4 formadores de investigadores, sustentada en el enfoque teórico de la formación fundada en la experiencia vivida en un marco histórico, físico y social; visto como un proceso de transformación o dinamización entre el interior o subjetividad del sujeto (formadores de investigadores en ME) y la objetividad externa, en la que es participe el ejercicio de reflexión a partir de las experiencias vividas. La investigación es de tipo cualitativo, descriptivo e interpretativo; se utilizó el método de la teoría fundamenta para procesar una entrevista semiestructura aplicada a 4 formadores de investigadores en ME con distintos perfiles profesionales, situados en posgrados de investigación en México. El proceso metodológico permitió la operacionalización de las categorías iniciales (vivencias, experiencias y prácticas); así como la obtención de nuevas a partir de los datos obtenidos de estas. Se obtuvieron 14 códigos temáticos que atraviesan las vivencias, experiencias y prácticas en la trayectoria formativa de los investigadores entrevistados; 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 éstos, surgieron 5 que los engloban y además caracterizan a las vivencias identificadas; formación de profesores, movilidad e interacción con otros grupos, trayectoria formación profesional inicial y formación para la investigación. Con esos códigos temáticos se obtienen experiencias formativas, categorizadas en emocionales, cognitivas y acciones. Con esas experiencias, se identifican prácticas que realiza un investigador en ME y prácticas



para formar nuevos investigadores. A través de estas experiencias formativas y prácticas pueden obtenerse elementos que describan la manera de formar investigadores en ME a través de prácticas socialmente establecidas identificadas en el estudio.

**Palabras clave:** experiencias formativas, vivencias formativas, prácticas formativas.

## Abstract

Theoretical production related to the training of researchers in general and in Educational Mathematics (EM) are scarce and those that exist refer basically to the external dimension. This dimension includes variables of analysis such as the production of researchers and postgraduates; number of programs that comprise them, lines of research, among others. In this way, the focus is on quantitative quality standards of the training institutions, leaving the researcher as a forgotten subject. For this reason, this degree project has as a guiding question: How is the internal dimension of the training of researchers in EM expressed from the experiences, experiences and practices of four researchers' trainers? With this, the experiences, experiences and practices of 4 researcher trainers are recapitulated, based on the theoretical approach of training based on the experience lived in a historical, physical and social framework; seen as a process of transformation or dynamization between the interior or subjectivity of the subject (trainers of researchers in ME) and external objectivity, in which the exercise of reflection based on lived experiences is involved. The research is qualitative, descriptive and interpretive; The fundamental theory method was used to process a semi-structured interview applied to 4 trainers of EM researchers with different professional profiles, located in research postgraduate degrees in Mexico. The methodological process allowed the operationalization of the initial categories (experiences, experiences and practices); as well as obtaining new ones from the data obtained from them. 14 thematic codes were obtained that cross the experiences, experiences and practices in the formative trajectory of the interviewed researchers; teacher training, teaching experience, mathematical training, didactic-pedagogical training, objects and nature of ME, trajectory, practices as a researcher, practices to train, change of area, difficulties, strategies, influence, recognition, motivation and interest.

Of these, 5 emerged that encompass them and characterize the identified experiences; teacher training, mobility and interaction with other groups, initial professional training and research training. With these thematic codes, formative experiences are obtained, categorized into emotional, cognitive and actions. With these experiences, practices carried out by a researcher in EM and practices to train new researchers are identified. Through these

formative and practical experiences, elements can be obtained that describe the way to train researchers in EM through socially established practices identified in the study.

**Key words:** experiences, experiences, practices, trainers, research training.



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	23
<b>CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>26</b>
1.1 ANTECEDENTES .....	26
1.1.1 <i>Formación de Investigadores Educativos</i> .....	26
1.1.2 <i>Formación de investigadores en Matemática Educativa (FIME)</i> .....	30
1.2 REFLEXIÓN DE LOS ANTECEDENTES .....	34
1.3 PROBLEMÁTICA .....	36
1.4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	38
1.5 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	38
1.6 SUPUESTO .....	39
1.7 OBJETIVO GENERAL .....	39
1.8 JUSTIFICACIÓN .....	39
<b>CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>42</b>
2.1 INVESTIGADOR EN MATEMÁTICA EDUCATIVA .....	44
2.2 NOCIONES DE FORMACIÓN .....	46
2.3 EXPERIENCIAS, VIVENCIAS Y PRÁCTICAS .....	49
2.4 FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN .....	54
<b>CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>57</b>
3.1 MÉTODO TEORÍA FUNDAMENTADA .....	59
3.2 ASPECTOS DEL PROCESO METODOLÓGICO CON BASE A LA TEORÍA FUNDAMENTADA .....	61
3.3 DISEÑO DEL INSTRUMENTO .....	63
3.4 POBLACIÓN .....	67
3.5 ESTUDIO DE CASO .....	67
3.6 EXPERIENCIA DURANTE LA APLICACIÓN DE LA ENTREVISTA .....	69
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>70</b>
<b>CAPÍTULO 5. VIVENCIAS EN LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN MATEMÁTICA EDUCATIVA.....</b>	<b>75</b>
5.1 VINCULACIÓN E INTERACCIÓN CON PARES Y COMUNIDADES .....	75
5.2 TRAYECTORIAS FORMATIVAS COMO PROFESOR .....	77
5.3 FORMACIÓN DE PROFESORES.....	78
5.4 FORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN .....	80
5.5 DIFICULTADES Y ESTRATEGIAS. ....	83
<b>CAPÍTULO 6. EXPERIENCIAS EN LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN MATEMÁTICA EDUCATIVA.....</b>	<b>86</b>
6.1 <i>Vector modo emocional</i> .....	87
6.2 <i>Vector modo cognitivo</i> .....	90
6.3. <i>Vector modo acciones</i> .....	95
<b>CAPÍTULO 7. PRÁCTICAS EN LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN MATEMÁTICA EDUCATIVA.....</b>	<b>96</b>
7.1 PRÁCTICAS DE UN INVESTIGADOR EN ME .....	96
7.2 PRÁCTICAS PARA LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN ME .....	102

<b>CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>104</b>
<b>REFLEXIÓN DE MI DESARROLLO PROFESIONAL .....</b>	<b>109</b>
<b>MOTIVACIÓN .....</b>	<b>112</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXO 1. GUION DE ENTREVISTA .....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXO 2. TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTAS .....</b>	<b>120</b>

## Introducción

La producción teórica relativa a la formación de investigadores en general considera información de tipo cuantitativo que reportan el desarrollo y desempeño de distintos posgrados (Pedraza, 2018) como: número de programas existentes, índices de titulación, egresados y grados académicos (ANUIES, 2013; INNE, 2015). Otros estudios evidencian las competencias necesarias del investigador (Rivas, 2011), además de sus productos científicos (Colina, 2011). También existen aquellos que reportan las trayectorias profesionales de investigadores (Izquierdo, 2006); así como los investigadores adscritos a organismos nacionales e internacionales (Colina, 2011; Didou y Etienne 2011). Por otra parte, hay estudios que abordan modelos y estructuras institucionales, programas y estrategias para la formación de investigadores (Sánchez Puentes, 2000).

En el caso de la formación de investigadores en Matemática Educativa, la cantidad de literatura al respecto es menor; aunque, el tipo de las investigaciones es muy parecido. Por ejemplo, aquellos que reportan datos respecto a los programas de posgrado en ME existentes a nivel internacional (como Batanero, Godino, Steiner & Wenzelburger, 1994); características curriculares y líneas de investigación en un Programa en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad de Granada España (en Rico, 1996); además de aspectos sobre los dilemas en la investigación en educación matemática, sus propósitos y cómo se realiza (planteados en Mesa y Valero, 1998). Sin embargo, estos estudios hacen referencia básicamente a la dimensión externa del investigador. Es decir, centran la atención a las condiciones y circunstancias académicas en las que se desarrolla profesionalmente, sitúa al investigador como un producto, con resultados controlables y competencias (Ducoing, 2005).

De esta revisión, se identifican huecos en torno a una visión interna de la formación de investigadores educativos; es decir, información cualitativa que considere a los investigadores y su formación más allá de productos medibles cuantitativamente. Entre la información con una visión interna del sujeto se consideran las experiencias vividas por formadores de investigadores; los procesos cognitivos o bien emocionales aterrizados en actitudes y percepciones que tienen los sujetos en formación al reconstruir trayectorias personales sobre sus experiencias. Con esto, conocer el fenómeno desde dentro y durante el proceso; es decir, identificar retos, obstáculos, emociones, pensamientos, acciones y

experiencias que viven durante su formación y que ahora potencian sus prácticas para formar a futuros investigadores.

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 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 en ME, se encontraron cuestionamientos emergentes no atendidos, ¿Cómo se debería preparar la próxima generación de investigadores en educación matemática? (Bishop, Clements, Keitel, Kilpatrick & Leung, 2003; 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 cuatro investigadores que forman futuros investigadores en Matemática Educativa en México. Se desarrolló con base a la implementación de una entrevista semiestructurada a cuatro formadores de investigadores en ME 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 conforma de la siguiente estructura:

En el capítulo 1 de este documento se presenta una breve descripción de los elementos que propiciaron el interés para construir esta investigación, así como los antecedentes que constatan las pocas aportaciones teóricas encontradas de este objeto de estudio respecto de la Matemática Educativa y la misma pertinencia del tema.

El capítulo 2 presenta la construcción de un marco teórico conceptual considerando principios del análisis multidimensional de formación de investigadores por Ortiz (2010), pero centralmente se indaga en el objeto de estudio sobre la formación de investigadores en ME dando importancia a la dimensión interna. Bajo la postura de Honoré (1980) que refiere a los sujetos (formadores de investigadores) y las tres principales categorías: vivencias, experiencias y prácticas, evidenciando la noosfera interna de la Formación de Investigadores en ME.



En el capítulo 3 se aborda el marco metodológico desarrollado en la investigación, se presentan los principios fundamentales que conforman el Método de la Teoría Fundamentada. También se describen los perfiles de los formadores entrevistados y los criterios para su selección, así como aspectos del diseño del instrumento y experiencias en la aplicación de este.

El capítulo 4 describe el análisis de datos por categorías; vivencias, experiencias y prácticas. Cada categoría presentada por capítulos; capítulo 5 vivencias, capítulo 6 experiencias y capítulo 7 prácticas se describe la interpretación de los datos obtenidos y como evidencia algunos de los fragmentos discursivos de los entrevistados. Al final en el capítulo 7 se presenta los resultados organizados en una matriz de relación entre categorías, es decir, entre vivencias-experiencias-prácticas.

En el capítulo 8 se presentan las conclusiones de la investigación, con base en un modelo propuesto de las relaciones dadas entre las categorías y la obtención de los conjuntos temáticos. Finalmente, se presenta una reflexión de mi desarrollo profesional con base en lo realizado en esta investigación.

## Capítulo 1. Planteamiento del Problema

### 1.1 Antecedentes

Esta investigación se desarrolla con la idea de analizar y reflexionar acerca de la formación de investigadores en ME desde las vivencias, experiencias y prácticas de los formadores, se busca una descripción y explicación de los principales elementos que intervienen en sus procesos de formación. Al ser esta investigación un primer análisis que podrá ir profundizado por subsecuentes investigaciones que centren su atención en lo que se considera el recurso más valioso de las instituciones de educación superior; sus recursos humanos y entre éstos, las futuras generaciones de investigadores.

Estos antecedentes se construyeron a partir de los referentes en torno a formación de investigadores, tanto en el ámbito educativo como en ME. Además de analizar algunos trabajos en donde se mencionan aspectos de los procesos formativos en el campo de la investigación educativa y de la ME.

Por tal motivo, se presentan dos secciones que contienen la revisión de literatura. El primero, hacen alusión a textos que hacen referencia a estudios en el campo de las ciencias de la educación y un segundo en el campo de la ME.

#### 1.1.1 Formación de Investigadores Educativos

La formación de investigadores es en una línea de investigación que se trabaja en diferentes campos de estudio. Uno de ellos es en el campo educativo donde el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE, 2019) determina a la formación de investigadores como una línea temática dentro de la investigación educativa. Por tal motivo, el COMIE (2019) reportó en los *estados de conocimiento 2002-2011* y en la *Colección: La investigación Educativa en México, 1992-2002* (COMIE, 2019) investigaciones en torno a aspectos de los sujetos, actos y procesos de formación, este último se centra en la formación continua de los docentes. De igual manera, en la Red de Investigadores en Investigación Educativa

(REDMIIE, 2019) la formación de investigadores se identifica como una subárea temática de investigación. Esta subárea se encarga de realizar un meta-análisis sobre formación de investigadores con objeto de investigar, intervenir e interpretar y publicar resultados, a través del rastreo histórico, estado del arte, definición de la orientación epistemológica y posicionamiento teórico, con base en la información previa y actual (REDMIIE, 2019).

Desde la perspectiva de cada agente de investigación se busca conocer su experiencia o vivencia para formarse como investigador, mediante un proceso de reflexión donde comparte, intereses, motivaciones, sentimientos, así como habilidades y habitus propios de la investigación.

Melo y Villalobos (2006) reportan algunas experiencias y reflexiones acerca del proceso de formular y desarrollar un proyecto de tesis de grado con el fin de contribuir a orientar y a mejorar la calidad del trabajo investigativo. Como parte de este trabajo, analizaron algunas premisas básicas de la investigación y se propone el diseño de un esquema orientado a la construcción del objeto de estudio.

Moreno (2007) comparte reportes reflexivos de 11 estudiantes de 3 doctorados en educación que permiten percibir que la actuación de sus formadores en espacios como la conducción de seminarios, la participación en coloquios o la relación de tutoría. El futuro formador, aprende las formas en que se desempeñan sus profesores del posgrado, sin garantía de que sólo internalice las que consideró positivas y deseables, esto como parte de las experiencias vividas en su paso por el doctorado.

Colina y Díaz Barriga (2012) presentan el libro *“La formación de investigadores en educación y la producción de conocimiento. El caso del Doctorado en Educación de la UATx”*, donde comparten un estudio sobre el autoanálisis que realizan diez egresados del Doctorado en Educación sobre su proceso formativo en ese posgrado. Se les pidió reflexionar acerca de temas clave de su instrucción como doctores. Entre estos temas están: los motivos por los cuales eligieron su respectivo tema de investigación y los retos que tuvieron que enfrentar al desarrollar su investigación. Esta investigación brinda aspectos conceptuales para el estudio de formación de investigadores, desde la concepción de un autoanálisis por el propio agente investigativo en su trayectoria formativa se destacan aspectos del mismo posgrado y su mismo habitus en la investigación.

Colina (2008) en “*Abriendo puertas y saltando obstáculos: la construcción de la identidad del investigador en educación en México*”, aborda un análisis de entrevistas realizadas a investigadores que trabajan en el ámbito de la educación. El objetivo es conocer y comprender cómo es que se posicionan como investigadores de su campo y constituir una identidad. Con este estudio de identidad, se determina la trayectoria o formación del investigador educativo, influencia de la institución educativa donde se forma y la de otros (profesores, padres, asesores, etc.), la producción científica y cómo se conforma un habitus en la investigación que realizan estos agentes desde una caracterización propia.

Por otra parte, desde una mirada de indicadores, Colina (2009) reporta como estudio de formación de investigadores educativos información del crecimiento del campo en relación con el número de investigadores en esos últimos ocho años. La investigación aporta conocimiento sobre la estructura y dinámica del campo de la investigación educativa (IE) a través del análisis del aumento del número de investigadores que lo integran en todas las entidades federativas de México. Así mismo, Ramírez y Weiss (2004) presentan el análisis de algunas respecto al número de investigadores educativos en México, así como su distribución por estados e instituciones en México.

También como parte de indicadores, se reportan en algunos artículos aspectos en torno a la producción de conocimiento de los investigadores educativos en ciertas etapas de tiempo; Ducoing (2005), Ramírez y Remedí (2013) y los mismos estados de conocimiento que reporta COMIE.

Desde una perspectiva epistemológica, Sánchez (1987) describe un análisis acerca de la *Formación de Investigadores como quehacer artesanal*, en cómo se potencia la importancia estratégica en torno a la formación de investigadores, denotando que, si investigar es en la actualidad un quehacer tan importante, **formar para la investigación efectiva es una política de alcance no solo académico, sino también social**. También Sánchez (1987) considera que más que un problema, la formación de investigadores es un campo problemático, es decir un quehacer complejo, diversificado y un proceso largo y laborioso.

Sánchez (1995) enfatiza en dos tipos de prácticas en la formación de investigadores, uno el producir conocimientos científicos y otro de enseñar a producirlos. Asume que la

primera práctica define lo que es el oficio del investigador, mientras que la segunda el oficio del pedagogo.

Para Sánchez (1995) formar investigadores supone transmitir un oficio, el oficio del investigador el cual consiste en la enseñanza y el aprendizaje de saberes teóricos vinculados con diversas corrientes disciplinares, pero también de saberes prácticos que orientan al enseñar a hacer, al aprender haciendo o bien el saber hacer. Por lo tanto, la formación de investigadores implica un proceso de enseñanza, el cual permite el desarrollo y comprensión de conocimientos teóricos y prácticos (Sánchez, 2000).

El proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el contacto directo y permanente entre un investigador experimentado y un investigador novel, el intercambio experiencial de cada una de las operaciones que tienen lugar en las actividades de investigación es determinante y no únicamente la explicación teórica. Por tal motivo coincidimos con lo dicho en Sánchez (2000) que dice “a investigar se enseña mostrando cómo, a investigar se aprende haciendo, es decir, imitando y repitiendo una y otra vez cada una de las complejas y delicadas labores de la generación de conocimientos, a investigar se enseña corrigiendo; se aprende viendo” (Sánchez, 2000: 9)

Bourdieu, Chamboredon y Passeron (1973) en *“El oficio del sociólogo”* plantean que la enseñanza de la investigación necesita tanto de quienes la enseñan como de los que la reciben, una referencia directa y constante a la experiencia de la práctica. Si bien, enseñar a un investigador las metodologías tradicionales, implica que se multipliquen los proyectos de investigación ya propuestos y elaborados por otros. Se manifiesta la importancia de transmitir a los educandos el arte de la invención y desarrollar en el proceso mismo de formarse como investigador, el espíritu creador y la reflexión. Ortiz (2010) considera que enseñar a hacer ciencia no es sólo interrogarse sobre la eficacia y el rigor formal de las teorías y de los métodos, sino, es examinar las teorías y los métodos en su aplicación para determinar qué hacen con los objetos y qué objetos hacen, el orden según el cual deba hacerse este proceso; el hecho científico se conquista, se construye y comprueba e implica rechazar el empirismo que reduce el acto científico a una comprobación.

### 1.1.2 Formación de investigadores en Matemática Educativa (FIME)

En el campo de ME en México, se identifican algunas organizaciones como la red de centros de investigación en Matemática Educativa, (RED CIMATES) que no incluyen como temática la formación de investigadores y sólo existe la de formación de profesores de matemáticas. Sin embargo, se promueve e incluyen espacios para la formación de futuros investigadores o investigadores noveles, específicamente Seminarios de introducción a la Matemática Educativa para futuros investigadores y los Seminarios de investigación para investigadores noveles.

En cuanto a literatura que aborde este objeto de estudio son solo cuatro artículos que se encontraron y que aluden a la formación de investigadores en ME desde una dimensión externa, algunos otros presentan alguna relación a trayectoria o identidad del investigador en ME.

En su tesis de licenciatura Gutiérrez (2017) identificó cómo es que se asume el profesional de ME en su papel de investigador, es decir cómo construye su identidad científica a partir de las prácticas que realiza. Algunas de estas prácticas son: la pertenencia a grupos, el trabajo y la producción teórica de su comunidad científica, y su participación en el desarrollo de la disciplina. Esto implica conocer los elementos que lo identifican como tal, intereses, motivaciones, influencias, entre otros, permite a aquellos que decidan adentrarse a este campo de conocimiento descubrir las prácticas científicas que desarrolla un profesional de esta disciplina. Al ser una investigación cualitativa basada en la comprensión de hechos, comparte el análisis de una encuesta categorizada en el sustento de los referentes teóricos de la investigación que considera los conceptos de “cientificidad”, “comunidades y disciplinas” e “identidad y *habitus*” la cual se aplicó a 18 investigadores nacionales en ME reconocidos en el Sistema Nacional de Investigadores (2017) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) así como a tres internacionales. Se plantea el proceso que enfrentan quienes aspiran a convertirse en investigadores en ME para lograr conformar su identidad.

Para la descripción de esta dimensión se retoman los trabajos o investigaciones que tienen como finalidad la identificación y análisis de la producción de conocimiento científico

en ME, estos se caracterizan por ser estados de conocimiento en diferentes periodos de tiempo, desde el análisis de tesis, artículos de revista, memorias de congresos, etc.

En el libro *Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos* Ávila et al. (2003) presenta una colección de estado de conocimiento en investigación educativa en México de 1992 – 2002, lo define como un análisis sistemático y valoración del conocimiento y producción generada en torno a un campo de investigación durante un periodo determinado. En el primer apartado se delimita el área a estudiar, enfatizando en ME como didáctica específica encargada del estudio de procesos de enseñanza – aprendizaje de contenidos científicos y humanísticos. El criterio utilizado para recopilar la información se basó en la revisión de trabajos de investigación que contienen marco conceptual, metodología, datos y análisis. En las fuentes de indagación se consideró tesis de maestría y doctorado, libros completos y capítulos de libros, artículos y ponencias.

Este último estudio abarcó una cobertura nacional, donde se organiza la información por niveles educativos, se sistematiza la información a través del triángulo didáctico, por lo tanto, se categorizan los productos de investigación según el tema que se aborda en saberes, alumnos y profesores (Ávila, 2003). Consideran que los estados de conocimiento pueden incluir aspectos tales como la “difusión e impacto” de los productos de investigación, las “condiciones de la investigación” o “la formación de investigadores”, este último coincide con el foco de atención de nuestra investigación.

Otra aportación se encuentra en el libro *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México (2002-2011): matemáticas, ciencias naturales, lenguaje y lenguas extranjeras* (Ávila y Block, 2012)., en donde también se abordó el estado de conocimiento en investigación en educación matemática, para ello hay una sección titulada *La investigación en educación matemática en México. 2002-2011*. Para ambas décadas se encontró que en los estados de conocimiento de Educación Matemática no se reportan producciones en torno a formación de investigadores en ME. Se identifican investigaciones acerca del reconocimiento que tienen los profesores en la calidad de la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas, parte de ello incide en la formación de profesores de matemáticas. Para el periodo de 1992-2002, el estado de conocimiento se

centró en abordar sujetos, actos y procesos de formación en torno a la formación docente y de profesionales de la educación.

Ávila y Block (2012) reportan que en la última década 2002-2011 se mantuvo el interés por continuar los estudios acerca del conocimiento de los profesores sobre las matemáticas y su enseñanza. Esas investigaciones fueron agrupadas en dos rubros: 1) conocimientos, concepciones, creencias y opiniones de los profesores, y 2) la formación de profesores en matemáticas. También destacan elementos determinados bajo el contexto o estructura de la institución en la que se encuentra el investigador. Esta perspectiva es determinante en función de que ejerce una gran influencia sobre los procesos formativos, además de subrayar las implicaciones de éstos en el desarrollo de las actividades de investigación (Ortiz, 2010).

En la literatura sobre los procesos de formación en investigadores en el campo de ME desde una perspectiva institucional esta Batanero, Godino, Steiner & Wenzelburger (1994) en su artículo titulado *Formación de Investigadores en Educación Matemática. Resultados de una encuesta internacional* reportan el resultado de una recopilación de datos internacionales sobre la capacitación de investigadores, de acuerdo con los programas de posgrado (maestría y doctorado) en el campo al que pertenecen. Obtienen una clasificación de modelos de capacitación, conseguida a través de una encuesta propuesta como estudio de caso. A través de un análisis descriptivo, este instrumento les permitió identificar; países donde se tienen posgrados en Educación Matemática, aspectos del posgrado como características de la facultad donde se desarrolla el mismo, información de los estudiantes, experiencia de los docentes a cargo, naturaleza de los cursos de cada programa, específicamente en la clasificación de los contenidos: metodología de la investigación, educación matemática, matemáticas, pedagogía, psicología y otras. También se obtuvieron datos respecto al campo de investigación que se realiza en cada programa y líneas de investigación que se trabajan.

En el artículo de Rico (1996) *Formación de investigadores en Educación Matemática: Programa de la Universidad de Granada*, se presenta una breve síntesis de la evolución de la ME en su país, específicamente de las condiciones institucionales y científicas para incorporar investigaciones en educación matemática en los grados



académicos universitarios. Esto último, dio paso a la organización y desarrollo de programas de Doctorado en Didáctica de la Matemática, específicamente en las Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Valencia y Universidad de Granada (Rico, 1996).

Lo anterior, brinda una visión del intercambio de información relacionada entre instituciones ya que da la oportunidad de observar algunas características del estado del arte para trabajar hacia mejoras donde se considere necesario, además de dar elementos a la investigación para consolidar un modelo de formación para investigadores en ME.

Se encontraron aspectos que atribuyen a la caracterización curricular del posgrado en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje durante el proceso formativo de los investigadores, se describen aspectos significativos de las asignaturas que se imparten, por ejemplo, aquellas de metodología de investigación, matemáticas, pedagogía, etc., así como cursos o seminarios previos a la titulación (Batanero, Godino, Steiner & Wenzelburger, 1994).

Rico (1996) hace una descripción de la organización del programa; cursos, o seminarios relacionados con la metodología y formación en técnicas de investigación. También sobre cursos o seminarios relacionados con campos afines de los proyectos de tesis doctoral, sobre la línea de investigación en torno al Pensamiento Numérico. Como una de las establecidas en el Departamento de Didáctica de las Matemáticas, la cual se ocupa de los fenómenos de enseñanza-aprendizaje y comunicación de conceptos numéricos en el sistema educativo y medio social.

En el artículo de Mesa y Valero (1998) hacen referencia a la formación de investigadores en ME con base en aportaciones que recopilan aspectos característicos del campo de la investigación y acción del investigador, es decir, su objetivo principal no es plantear ni definir los procesos de formación del investigador, sino introducir fundamentos teóricos en torno al proceso del desarrollo científico o producción de conocimiento que caracteriza el campo de la investigación científica donde el investigador se desenvuelve, en este caso la ME.

En torno a investigadores en ME, Godino (2009) señala que un indicador de la consolidación de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica es la existencia de “programas de doctorado y maestría” específicos sobre los problemas que plantean la

enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, como parte de la formación de investigadores en educación matemática. Con ello se plantean “nuevas cuestiones emergentes de investigación en educación matemática” Bishop *et. al.* (2003), en las que destacan, ¿Qué influencia tiene la investigación educativa sobre la educación matemática?, ¿cómo puede nuestra investigación superar los diversos obstáculos para su difusión?, ¿cuál es el papel de los profesores de matemáticas como investigadores?, *¿cómo se debería preparar la próxima generación de investigadores en educación matemática?*

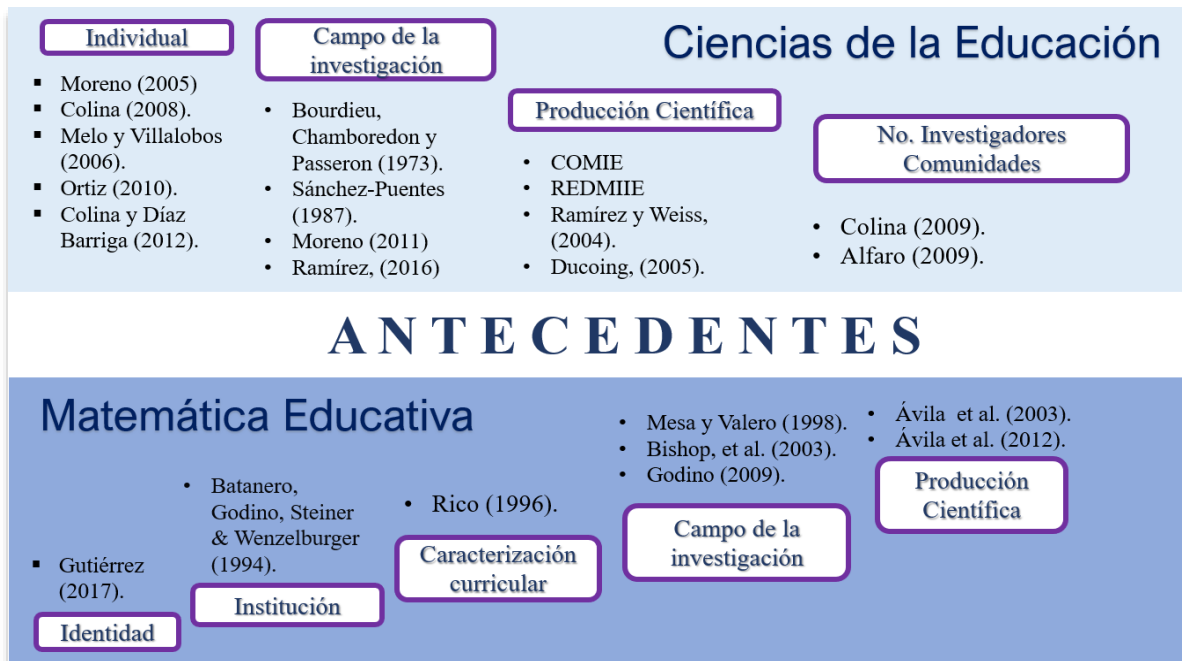
Estos aspectos emergentes dan un panorama general, de por qué es importante la formación de investigadores en nuestro campo de estudio. Más aún, ante la última pregunta, ¿cuáles deben de ser los procesos formativos del investigador en matemática educativa? es en donde se sitúa la presente investigación.

A pesar de las ausencias de producción respecto a la formación de investigadores en ME dado que no se considera la subjetividad del formador, se evidencian una variedad de cuestiones que emergen cuando los investigadores en educación matemática adoptaron una perspectiva más amplia, donde plantean cuestiones acerca de ¿Cómo se debería preparar la próxima generación de investigadores en educación matemática? (Bishop, Clements, Keitel, Kilpatrick & Leung, 2003), también en las aportaciones teóricas sobre la investigación en ME (Godino, 2009).

## 1.2 Reflexión de los antecedentes

Los trabajos identificados muestran aportaciones que dan evidencia de cómo se trabaja la formación de investigadores; sin embargo, la concepción de formación se muestra implícita y sin profundidad. Todos los estudios mencionados en los antecedentes aluden a la caracterización de la dimensión externa. Luego, se considera que no se logran conectar los diferentes elementos que intervienen en los procesos de formación; es decir la dimensión interna y externa, porque desde la producción en ME analizada, no se reporta una concepción teórica de lo que es la formación del investigador en este campo desde la perspectiva de retomar experiencias, vivencias y prácticas de investigadores y formadores.

En ciencias de la educación prevalece el análisis de la formación del investigador a partir de la reflexión del investigador desde un aspecto interno como reportan Melo y Villalobos (2006), Moreno (2007), Colina (2008), Ortiz (2010) y Colina y Díaz Barriga (2012) consideran elementos de la subjetividad como identidad, experiencias y vivencias. Por otro lado, con aspectos de la dimensión externa se identifican perspectivas en torno al campo de la investigación educativa, así como aspectos de lo que es formación, lo que producen los investigadores educativos y el número de investigadores educativos existentes en el país (Ver Fig. 1)



**Figura 1.** Esquema sintético de los antecedentes (Elaboración propia)

La investigación relativa a la formación de investigadores en ME en España prevalece desde el esquema contextual, didáctico - pedagógico y producción de conocimiento como en Batanero, Godino, Steiner & Wenzelburger (1994) y Rico (1996). Para el caso mexicano, una tesis que reporta aspectos de identidad científica de algunos investigadores en ME (Gutiérrez, 2017): por otra parte, en Mesa y Valero (1999) y Godino (2009) caracterización

del campo de investigación en ME y aspectos de formación en torno a profesores de matemáticas y posgrados de investigación en ME (Ávila y Block, 2012).

De esta revisión podemos concluir lo siguiente; se ha permitido conocer que en el campo de la investigación en educación existe análisis de la formación del investigador desde una perspectiva interna. Es decir, conocer la dimensión interna del sujeto, mediante la reflexión del investigador sobre políticas institucionales de investigación; así como comprender lo que produce, reconocimientos en el SNI, prácticas de investigación. Esto a través de las habilidades, prácticas, experiencias y actitudes. Así mismo, también se reporta una perspectiva externa respecto a las líneas de investigación, producción y divulgación del conocimiento científico (Ortiz, 2010).

En el campo de la ME también se ha permitido conocer la formación del investigador en ME sólo desde la dimensión externa. Entre las variables analizadas están: los posgrados, asignaturas, seminarios, líneas de investigación; es decir, la noosfera donde el investigador en ME se desenvuelve. Pero no en la noosfera interna de la formación del investigador en ME; es decir, qué sucede en la interacción investigador - estudiante en formación, cuál es la reciprocidad entre ellos y qué prácticas en la formación para la investigación y la misma investigación en ME se ponen en juego. Estos son aspectos emergentes que no se encontraron en la literatura hasta ahora revisada; por lo que con esta investigación se pretende entrelazar estas ideas para la conformación conceptual acerca del proceso de formación de investigadores en ME, desde una dimensión interna construida desde la experiencia, vivencias y prácticas el cuál abordaremos en el capítulo dos.

### 1.3 Problemática

Las investigaciones analizadas evidencian la formación como una noción central de las Ciencias de la Educación, en la que Ducoing (2005) señala que a pesar de que había una “carencia de reflexión seria y rigurosa” (2005, p. 164) ya se había comenzado a trabajar teóricamente en México sobre este tema. Sin embargo, una buena parte de estas investigaciones colocan como elemento central al sujeto (investigador) desde una dimensión externa, por lo que

Ese sujeto, frecuentemente olvidado en todo aquello que de él es inasible, incierto, incontrolable e impredecible; ese sujeto cuya formación le ha sido reducida a indicadores, variables, productos y resultados controlables, mesurables, perceptibles; ese sujeto del que lo humano es frecuentemente evadido (Ducoing, 2005:164).

Algunas investigaciones en torno a la formación de investigadores se centran en el sujeto desde la dimensión interna, a través de estudios de caso y entrevistas, retoman sus experiencias, como es el caso de las producciones de Melo y Villalobos (2006), Moreno (2005), Colina (2008), Ortiz (2010), Colina y Díaz Barriga (2012). Otras investigaciones retoman la formación de investigadores como aproximaciones cuantificables, es decir desde el número de investigadores existentes en México (Colina, 2009), su producción de conocimiento (Ramírez y Weiss, 2004), conformación de comunidades científicas (Alfaro, 2009), caracterización de posgrados, acciones del hacer y enseñar a investigar (Moreno, 2005; Remedí y Ramírez, 2016). Con esto, la existencia de dos dimensiones; interna y externa, que permiten estudiar la formación de investigadores, el medio donde se desenvuelve, así como la interacción y prácticas en juego.

En el campo de ME la producción se centra masivamente en la formación de profesores y en segundo plano a la formación de investigadores (Ávila y Block, 2012), aun cuando en Bishop et. al. (2003), se determina como un tema que requiere atención.

Entre las publicaciones acerca de la formación de investigadores en ME, se encuentran las de Batanero, Godino, Steiner & Wenzelburger (1994); Rico (1996); Mesa y Valero (1998) y Godino (2009). Las aportaciones de estos autores revelan aspectos desde la dimensión externa del sujeto; es decir, indicadores sobre caracterizaciones, posgrados, productos y resultados controlables, pero ¿en dónde queda el comprender cómo se dan los procesos de formación de sus investigadores?, ¿cuáles son los comportamientos del investigador en su trabajo profesional, sus intereses, experiencias, motivaciones, sus relaciones.?

En la literatura descrita en los antecedentes para el campo de la ME, se identifica ausencia de trabajos que reporten la formación de sus investigadores centradas en el sujeto desde su dimensión interna. En la dimensión interna del investigador que forma a otros investigadores se incluyen prácticas, que surgen de las vivencias; algunas de éstas, se convierten en experiencias. Sin embargo, tanto las prácticas como vivencias y experiencias

no han sido evidenciadas en investigaciones del campo de la ME y éstas pueden ser útiles ante la pregunta ¿cómo se debería preparar la próxima generación de investigadores en educación matemática? propuesta en Bishop *et al* (2003) y en Godino (2009).

Es así como se desarrolló la presente investigación con el propósito de contribuir al desarrollo y evolución de nuestro campo de la ME. Lo anterior mediante la importancia de capitalizar los procesos de formación de investigadores en ME y recapitular la experiencia de los formadores de investigadores en la construcción de alternativas para las nuevas generaciones de investigadores del campo. Además de enfatizar qué se pone en juego en sus procesos de formación.

### **1.4 Problema de investigación**

La formación de investigadores en ME se reporta a través de resultados controlados y medibles visibles desde una perspectiva externa (Batanero, Godino, Steiner & Wenzelburger, 1994; Rico, 1996) se centran en sus productos, por lo que se deja al investigador como sujeto olvidado (Ducoing, 2005). No existe de forma tangible el recapitular sus experiencias, vivencias y prácticas en su proceso de formación, es decir desde una visión interna. En ese sentido se propone como principal problema de investigación: La formación del investigador en ME es estudiado hasta ahora desde una visión externa y no interna, este como complemento para una construcción de alternativas que pone en juego todos los aspectos del proceso de formación del investigador en matemática educativa. Con este planteamiento se construyó la siguiente pregunta.

### **1.5 Pregunta de Investigación**

¿Cómo se expresa la dimensión interna de la formación de investigadores en Matemática Educativa desde las experiencias, vivencias y prácticas de sus formadores?

## 1.6 Supuesto

Las vivencias transformadas en experiencias formativas fueron determinantes en la formación de los investigadores, en ocasiones, más que la formación escolarizada, determinando prácticas para la formación en investigación en ME.

## 1.7 Objetivo general

Describir las vivencias, experiencias y prácticas sobre formación de cuatro investigadores que forman investigadores en Matemática Educativa en México

### 1.7.1 Objetivos particulares

- Describir las vivencias que influyen en los formadores para formar investigadores en ME.
- Describir las experiencias de los formadores que determinan la formación de investigadores en ME.
- Describir las prácticas de formación para la investigación y de investigación en ME.
- Establecer relaciones entre las vivencias, experiencias y prácticas, de los formadores de investigadores en ME.

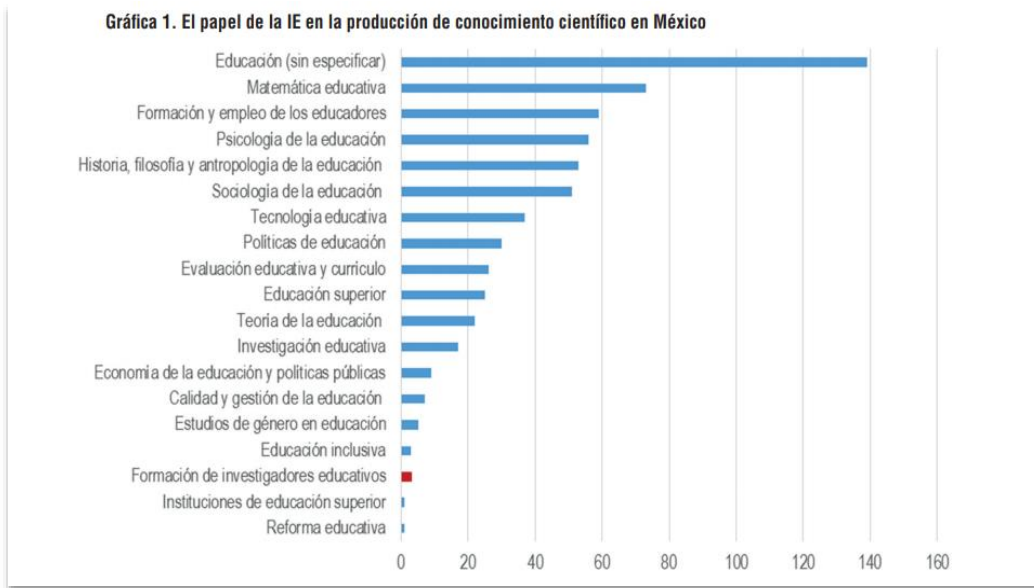
## 1.8 Justificación

La ME en México desde la década de los 70's, comenzó a perfilarse como disciplina científica, autónoma y con orientación hacia la investigación. Esta visión permea su desarrollo disciplinar, gracias a que la comunidad de ME crece académicamente ante las

nuevas generaciones de investigadores interesados en los diferentes objetos de estudio, metodologías y teorías que la conforman y caracterizan.

Pero, quienes apenas comenzamos en el campo y los ya consolidados en investigación en ME, así como también otros partícipes e interesados en la formación de jóvenes investigadores, continuamente cuestionamos los modelos formativos de posgrado que imperan en el país y los cambios que éstos requieren. Sin embargo, nuestros juicios sobre el funcionamiento de los posgrados pueden estar fuertemente influidos por nuestra propia experiencia personal; además de haber escasos estudios sobre estos procesos formativos.

Acuña (2017) comparte que, en producción de conocimiento científico en México, se establecen áreas de investigación como educación en general, ME, formación y empleo de los educadores, etc., pero en contraparte se invierte menos trabajo e importancia en la línea de formación de investigadores, es por ello por lo que ante esta situación el autor considera que se sesga en gran medida el conocimiento al que se puede acceder en estas áreas dentro del campo.



**Figura 2.** El papel de la investigación educativa en México (Acuña, 2017)



La representación gráfica de la Figura 2 muestra el interés por formar nuevas generaciones de investigadores educativos, pero nosotros asociamos la importancia específicamente en ME, si bien se muestra que este campo de investigación es tan escaso.

En Godino (2009) se evidencia la importancia de los investigadores en la consolidación de la ME como disciplina científica, a través de la existencia de programas de doctorado y maestría, además de dejar abiertas las interrogantes: ¿qué influencia tiene la investigación educativa sobre la educación matemática?, ¿cómo se debería preparar la próxima generación de investigadores en educación matemática?

Por otro lado, en Batanero, Godino, Steiner y Wenzelburger (1994) se describen los contenidos teóricos y metodológicos del programa de doctorado en distintos países, así como también en Rico (1996) específicamente en didáctica de la matemática desarrollado en la universidad de Granada.

La comunidad de investigación en ME (investigadores) crece para aportar conocimiento científico que respondan ante las necesidades que permean el bienestar social del país. En México se tienen constantes y recientes cambios en el sistema y modelo educativo, afectando a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, objeto de estudio de la ME.

En conclusión, indagar acerca de la formación de investigadores, hace referencia a la dimensión externa del investigador en ME, es decir, a través de indicadores, caracterizaciones, posgrados, variables, productos y resultados controlables, sin la atención suficiente a las condiciones y circunstancias experienciales en las que se forma. Aun cuando la relacionan con los procesos cognitivos o bien emocionales situados en lo que podríamos llamar actitudes y percepciones que sobre sus experiencias tienen los investigadores en formación o bien reconstruir trayectorias personales, pareciera una oportunidad para incursionar en propuestas que complementen la preparación en el sujeto en proceso de formación.

Se vislumbra una pregunta que ofrece posibilidades para justificar este problema de investigación: ¿qué aporte provee en la formación del investigador la consideración de la dimensión interna referida a las operaciones conscientes e intencionales que suceden en el investigador en ME?

## Capítulo 2. Marco Conceptual

Este capítulo tiene como finalidad configurar un marco teórico conceptual que reúna las posturas teóricas que estructuran un referente para la construcción de nuestro objeto de estudio, la formación de investigadores en Matemática Educativa (FIME).

La composición del marco conceptual parte de definir a los sujetos (formadores de investigadores en ME) protagonistas de este proceso, así como la concepción de formación, se consideran perspectivas de distintos autores, así como reconocer la perspectiva teórica que estructura este trabajo con base en las ideas de Honoré (1980). Esta postura refiere a los sujetos (formadores de investigadores) y las tres principales categorías; vivencias, experiencias y prácticas, que evidencian la noosfera interna de la FIME; es decir, se hace presente la interacción investigador - estudiante en formación (Ver Figura. 3). En cuanto a las prácticas, estas se conciben con base a la formación para la investigación y la misma investigación en ME.



**Figura 3.** Categorías del Marco Conceptual (Elaboración propia)

Para el estudio de los procesos de formación de investigadores, es conveniente considerar referentes presentados como dimensiones que vayan más allá de la evidencia, considerando: la subjetividad de los sujetos, las relaciones de éstos 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). La autora identifica diversas dimensiones que intervienen en este objeto de estudio, pero para esta investigación el centro de atención será la dimensión interna, a la que se atribuyen experiencias, vivencias y prácticas de formadores de investigadores en ME.

Ortiz (2010) considera que uno de los aspectos fundamentales en los procesos de formación de investigadores es la dimensión interna, en la que se antepone aspectos que caracterizan de forma única y distintiva a cada investigador, a través de las habilidades, intereses, actitudes, creencias, motivación y experiencias que ponen en juego. Para esta investigación, se propone el estudio de la formación de investigadores a través de la dimensión interna compuesta por las prácticas, vivencias y experiencias de cuatro formadores de investigadores en ME.

Al respecto, Ortiz (2010) identifica que la producción teórica en torno a la formación de investigadores desde esta dimensión interna es exigua. Ante esta evidencia, la autora centra procesos de formación de investigadores desde la dimensión interna a través del desarrollo de habilidades, es decir, parte del supuesto de que las habilidades son el núcleo fundamental e integrador de los aprendizajes requeridos para hacer investigación de buena calidad, lo que implica una vinculación con las actitudes, hábitos y valores que, de manera paralela, el investigador necesita internalizar. Esta autora afirma que es posible que estas habilidades empiecen a desarrollarse previo a que él investigador se integre a procesos de formación institucionales o sistemáticos de formación para la investigación, además de ser potenciadoras para poder realizar investigación de calidad.

Por otra parte, como elemento crucial en la dimensión interna, Ortiz (2010) describe que la formación de los investigadores se da en el mundo que está al alcance de estos profesionales, el mundo cotidiano en el que aprenden y hacen investigación, mundo en el que trabajan e intervienen relaciones que conforman las tareas diarias de ellos en el mismo espacio o campo científico (sus prácticas), ellos son quienes viven 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.

Para iniciar este capítulo se sitúa al objeto de estudio de investigación, la formación de investigadores como el proceso de formación que alude a los sujetos que habrán de dedicarse a la investigación como actividad profesional (Ducoing, 2005), en este caso en el campo de la ME.

Se comenzará por presentar una primera aproximación de lo que entenderemos por un investigador en ME a partir de la caracterización de un investigador educativo; dado que no hay un acercamiento de lo que es un investigador en ME.

## 2.1 Investigador en Matemática Educativa

Los sujetos de esta investigación son formadores de investigadores en ME, por lo tanto, es importante establecer características que permitan identificar al objeto de la formación que es el investigador en ME, para después hacerlo con sus formadores. Por ello, para identificar o caracterizar a un investigador educativo en ME, se parte de lo que es un investigador educativo debido a la falta de estudios que declaran lo que es un investigador en ME. Una primera aproximación corresponde a una caracterización de investigador educativo: propuesto en Aguayo, Ávila y Calderón (2018) quienes establecen características o rasgos que caracterizan a un investigador educativo, a continuación, se enlistan los principales:

- Poseer una formación académica de maestría y/o doctorado en una institución pública o privada de reconocido prestigio.
- Publicar sistemáticamente en revistas arbitradas o indexadas, avances y resultados de investigación de manera individual o en coautoría.
- Pertener a comunidades académicas en su área de especialidad.
- Compartir su experiencia en la formación de nuevos investigadores
- Dirigir tesis
- Participar en eventos académicos nacionales e internacionales mediante diversas actividades (conferencias, ponencias, mesas redondas, seminarios, etc.)

Estos rasgos son compatibles con un investigador de casi cualquier campo disciplinar. Por tanto, cumplen con ser una base conceptual para la caracterización de aquellos que puedan considerarse investigadores en ME.

Dado que no se encontró una caracterización específica para los investigadores en ME, se consideró que una forma de hacerlo podría ser mediante los perfiles de egreso de los dos doctorados en ME existentes en México. Los cuales incluyen elementos que pueden llevarnos a una caracterización del investigador en ME. En el Diario Oficial de la Federación (2018) se considera como definición de perfil de egreso:

constituye el elemento referencial y guía para la construcción del plan de estudios, se expresa en competencias que describen lo que el egresado será capaz de realizar al término del programa educativo y señala los conocimientos, habilidades, actitudes y valores involucrados en los desempeños propios de su profesión. Comprende las competencias genéricas y las profesionales, así como sus unidades o elementos (π. 1).

El primer programa de doctorado es el de mayor historia en la PFIME; éste es el Doctorado en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa del Centro de Investigación de Estudios Avanzados del IPN (2020) donde se describe como perfil de egreso:

El Programa de Doctorado aspira a formar especialistas e investigadores líderes en Matemática Educativa capaces de comprender la problemática de la educación matemática nacional en un ámbito internacional, con conocimiento y flexibilidad para ejercer cargos administrativos, realizar investigación y docencia de manera independiente y creativa, colaborar con diferentes actores de la comunidad local, nacional e internacional, implementar distintos métodos y acercamientos teóricos en la generación de productos académicos.

Se espera que los egresados sigan desarrollando las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento de manera activa y productiva, y cuenten con criterios críticos hacia la evaluación de procesos de aprendizaje, enseñanza e investigación. Asimismo, a partir de su experiencia en el Programa, se espera que los egresados cuenten con habilidades para dirigir tesis de posgrado, ofrecer seminarios de investigación, difundir sus avances de investigación en eventos y foros nacionales e internacionales y formar parte de comités de pares como evaluadores. (π. 1)

El segundo programa es el Doctorado en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero (2020) describe como perfil de egreso:

El egresado del Doctorado en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa será capaz de generar conocimiento o aplicarlo de manera innovadora en el campo de la educación matemática, a fin de que contribuya a la resolución de la problemática del aprendizaje de la matemática, de importancia para el sistema educativo nacional. (π. 3)

Con base en los dos perfiles de egreso, se proponen los siguientes rasgos que podrían caracterizar al investigador en ME:

- Comprende la problemática de la educación matemática nacional e internacional.
- Conoce e implementa distintos fundamentos teórico-conceptuales, métodos y técnicas de investigación de la ME.
- Puede ejercer cargos administrativos, de investigación y docencia de manera independiente y creativa en el sistema educativo, preferentemente en el campo de la ME.
- Genera conocimiento que sea aplicado e innovador en el campo de la ME, impactando en el sistema educativo nacional e internacional.
- Desarrolla habilidades de análisis crítico para dirigir tesis de posgrado y ofrecer seminarios de investigación.
- Difunde sus avances y productos de investigación en eventos y foros nacionales e internacionales y forma parte de comités de pares como evaluador.

Con base en la caracterización del investigador en ME anterior, se identifican aspectos centrados en las prácticas de formación para la investigación en ME y la investigación en ME, que se abordará en las siguientes secciones y que además son parte de las categorías a analizar.

## **2.2 Nociones de Formación**

Indagar sobre los procesos de formación de investigadores en ME implica recopilar algunas concepciones acerca de lo que es formación, para así primero comprender y entender el concepto, pero también adoptar una postura que apoye al objeto de estudio de esta investigación. Anzaldúa (2009) señala que el término formación es polisémico, porque también en el campo educativo alude a una gran cantidad de acciones y procesos.

La formación de acuerdo con Aguayo, Ávila y Calderón (2018) es “un proceso de transformación inacabado, dinámico y creativo entre la subjetividad interior del sujeto con respecto lo objetividad social externa” (Aguayo, Ávila y Calderón, 2018, 45). De esta manera, se sitúa al investigador en ME como el sujeto, a través de la formación le permite el

desarrollo de capacidades para que participen en los diferentes espacios de la vida social a través de relacionar sus intereses, necesidades, experiencias y prácticas.

La formación “es un acto individual y autónomo, un trabajo que se debe efectuar sobre sí mismo, deseado y perseguido, con la pretensión de adquirir o perfeccionar capacidades, reflexionar para sí sobre situaciones, ideas o sucesos” (Ferry, 1990, p. 43). Esta idea es posible a través de las interacciones con otros (pares, formadores, otros) y las mediaciones donde lo externo o ausencia de autonomía interviene para el cumplimiento de su transformación. Souto (2016) define “las mediaciones como los medios disponibles; sistema educativo, programas, formadores e instituciones como un conjunto de relaciones que facilitan y desarrollan los procesos de formación del investigador” (p.195)

Con lo anterior, Alfaro (2009) define la formación como un proceso que implica prácticas y actores diversos, en el que la intervención de los formadores como mediadores humanos, se concreta en un quehacer académico consistente en promover y facilitar, de manera sistematizada (no necesariamente escolarizada), el acceso a los conocimientos, el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes, y la internalización de valores; que demanda la realización de la práctica denominada investigación.

Desde otra concepción, Ferry (1990) también comparte en términos generales que la formación se entiende como “una función social de transmisión del saber, como suele decirse del saber-hacer o del saber-ser, que se ejerce en beneficio del sistema socioeconómico, o más generalmente, de la cultura dominante” (p. 95).

La formación también es concebida como un proceso de instrucción, especialmente hacia la formación profesional, específicamente en la preparación que recibe una persona para convertirse más adelante en un profesionalista, esto visto desde el ámbito educativo. Este último, a través de la adquisición de conocimientos teórico-técnicos para el desempeño profesional, según denota Anzaldúa (2009).

Con lo anterior, es importante retomar lo que se mencionó en los antecedentes con Sánchez Puentes (1987) acerca de que la formación no reemplaza a la enseñanza, como tampoco la enseñanza puede ser equivalente a la formación se requiere la práctica concreta de hacer investigación. Anzaldúa (2009) establece que están estrechamente vinculadas y se deben complementar, pues toda práctica requiere además de conocimientos teórico-técnicos,

sensibilidad para conocer e intervenir en los procesos subjetivos presentes en el "qué hacer" y "qué ser" de la persona en formación.

Por lo tanto, ¿cuáles son esas prácticas concretas como parte del proceso de formación del investigador en ME donde se involucra conocimientos teóricos-técnicos en la interacción personal del asesor-estudiante?, ¿cómo se disemina este conocimiento en la formación del investigador en ME? Estas son preguntas que van a permitir caracterizar la formación del investigador en ME desde la dimensión interna y que abona a la complejidad de su comprensión como menciona Sánchez (1987).

A pesar de que el término formación alude a diversidad de significados, las concepciones enunciadas retoman aspectos centrales que se pretenden abordar en esta investigación; visto como un proceso de transformación o dinamización entre el interior o subjetividad del sujeto (formadores de investigadores en ME) y la objetividad externa, en la que es partícipe el ejercicio de reflexión a partir de las prácticas que se realizan, la interacción con los otros, las mediaciones que van desde formadores, las instituciones u otros y la transmisión del saber en sí. Todos estos elementos se conjuntan para atender los procesos de formación desde la dimensión interna de investigadores que forman a futuros investigadores en ME, por ello esta investigación se sustenta en las ideas de Honoré (1980) en su obra *“para una teoría de la formación”*

La teoría de la formación (dinámica de la formatividad) de Honoré (1980), describe que la acción formativa se define como el desarrollo de la formatividad, es decir, de la mirada y la acción sobre la evolución humana, individual y colectiva. En otro sentido de las prácticas que se involucran en su formación como una función humana en evolución como un proceso. También afirma que la formación se considera como el estadio humano reflexivo y metarreflexivo de la evolución.

La formación fundada en la experiencia vivida en un marco histórico, físico y social, a su vez sometida a discontinuidad temporal y espacial de las funciones de afirmación y de las funciones de adaptación. Por ejemplo, los investigadores en ME están inmersos en diferentes momentos de su trayectoria profesional, traducidos en aspectos socio-históricos, por ejemplo, el investigador en ME decide publicar un producto de investigación en alguna revista indexada, pero por requisitos del comité evaluador el artículo no cumple con ellos



para poder ser aceptado, de esta manera el investigador adquiere una experiencia no positiva, reflexiona, se adapta y le permite mejorar para seguir publicando próximas investigaciones en esa revista.

También en el proceso de la formación, el sujeto (el investigador en ME) se diferencia de los otros y expresa esta distinción en sus relaciones con los otros, en sus acciones y en su lenguaje, es decir a través de las prácticas en común (formación para la investigación en ME e investigación en ME) que ponen en juego.

Cada investigador en ME, aunque pertenezca a una comunidad específica, tiene atributos y rasgos particulares que los hacen únicos. Si bien, el mundo de la ciencia, como cualquier mundo, es un campo en el que se establecen relaciones de fuerza y luchas de poder en la cual influyen los medios de producción y reproducción, la autonomía que alcanza o consigue cada investigador le permite posicionarse. Todo depende de cómo se ubique frente a este campo, su capacidad de generar conocimientos de frontera y pertinentes que le permitan apoderarse de los buenos temas, en el momento oportuno, así como de establecer buenas relaciones y colaboraciones en comunidades de investigación y de los buenos ámbitos de publicación (Bourdieu, 1999).

De esta manera, la formación es entendida como un proceso de reflexión y metareflexión, debido a la confrontación de percepciones personales del investigador (vivencias) con las acciones que se desprenden de las prácticas de la formación para la investigación e investigación en ME y así generar experiencias formativas, es necesario definir el núcleo principal en torno a experiencias, vivencias y prácticas.

### **2.3 Experiencias, vivencias y prácticas**

La postura que adoptamos para el estudio de la formación de investigadores en ME parte de Honoré (1980), quien describe que bajo un proceso de reflexión (interiorización del sujeto, confrontado con sus prácticas y vivencias cotidianas, determinan experiencias), el hombre (el investigador en ME) tiene un poder sobre su propio proceso evolutivo, lo que representa acciones de trabajo sobre sí mismo, en el tiempo y el espacio, sobre su desarrollo a partir de una representación racional de la realidad. Así, el ser humano (el investigador en ME) tiene

la posibilidad de tomar conciencia de su historia individual, su historia colectiva y actuar orientando su evolución. Con los referentes planteados en Honoré (1980) estas posibilidades de tomar conciencia se construyen desde la relación que surge entre prácticas - vivencias - experiencias, su proceso y desarrollo evolutivo. La relación propuesta de estos conceptos es uno de los objetivos específicos que se pretenden alcanzar en el tratamiento de los datos de esta investigación desde los supuestos de la teoría fundamentada (Vollstedt & Rezat, 2019). Las vivencias, experiencias y prácticas como las principales categorías que estructuran la investigación, es necesario comprender a qué alude cada una de ellas;

Vygotsky (1994) propuso la noción de *vivencia* como una unidad indivisible en la que se encuentra representado tanto el ambiente en el que vive el sujeto como lo que experimenta; es decir, entre las características personales y las situacionales. Esta unidad indivisible entre lo exterior y lo interior de la persona; llega a ser significativa en su integración dinámica y situada, cuando se convierte en *experiencia*. 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. En la propuesta de Vigotsky (1994) se encuentra una de las tres categorías que nos interesan, la *vivencia* en la que se describen aquellas situaciones, sucesos o acontecimientos significativos para el sujeto en su trayectoria formativa como investigador y ahora formador de investigadores en ME.

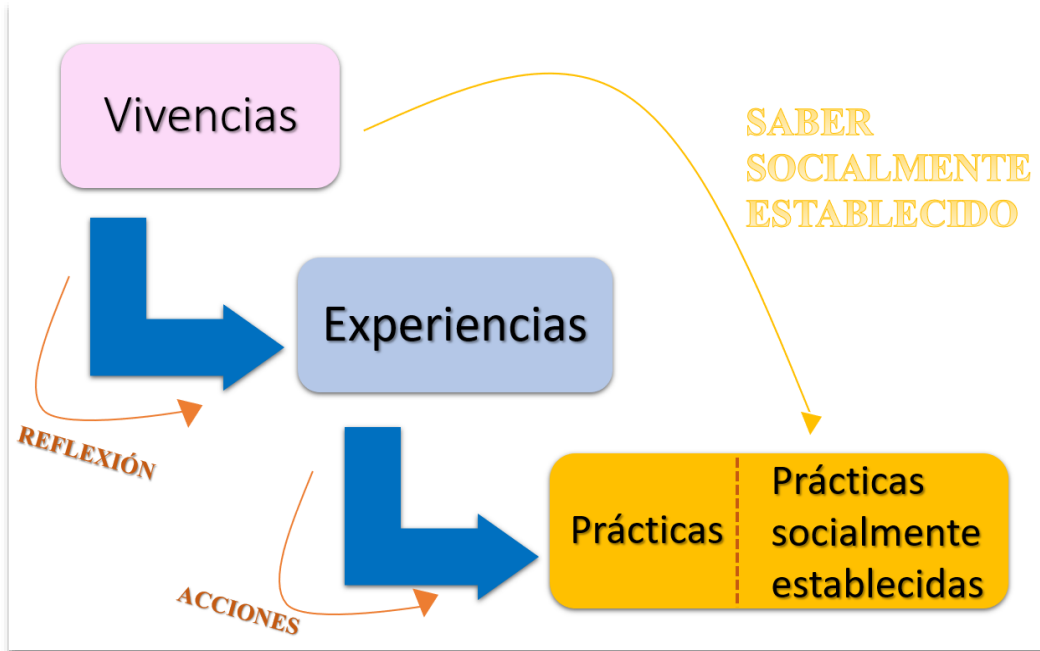
Una noción que combina las tres categorías propuestas en Honoré (1980) es la expuesta en Lewin (1979); para este autor la noción de *experiencia* se conforma por tres vectores: emoción, cognición y conducta (acciones). En el primero la experiencia es el modo emocional en que un sujeto asume un objeto y/o un acontecer; esto es, saber qué siente el individuo, cuál es el grado en que percibe emocionalmente tal objeto y/o acontecer (en nuestro caso vivencia).

El segundo es la cognición; es decir, saber lo que piensa el sujeto, cómo representa el objeto y su vínculo con el acontecer. Este segundo vector, lo interpretamos cuando el sujeto adquiere *experiencia* relacionando *vivencia*-conocimiento, es decir, cuando una vivencia o conjunto de vivencias se vuelve significativa produce conocimiento, entonces se convierte en experiencia.

El tercero es la conducta; esto es, saber qué acciones realiza el sujeto con lo que sabe y siente del objeto y del acontecer. En este último vector se identifica la tercera categoría que es la *práctica*; entendida como ese conjunto de acciones que antecede y acompaña a la producción o construcción de conocimiento, a su vez evoluciona hacia formas del saber socialmente establecidos (Cantoral, 2016).

A partir de la reflexión sobre la experiencia personal y compartida (interexperiencia), es que se abre la posibilidad de convertir 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 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.

Esta parte de la evolución a formas del saber socialmente establecidas no están en este primer nivel de prácticas, sino que pasan por los procesos de reflexión y acciones. Luego cuando se convierten en conocimiento lo ideal es que sean un saber socialmente establecido, eso es lo que se esperaría, identificar aquellas que se establecen socialmente, puede que no se logre encontrar algo así, pero sería lo ideal, esas que llegan a ese último nivel pero que son socialmente compartidas, es en donde se establece que el conjunto de subjetividades conforma lo objetivo (Ver Figura.4).



**Figura 4.** Relación práctica-vivencia-experiencia (Elaboración propia)

Con el proceso que va desde lo que vive el sujeto y la reflexión para transformar vivencias a experiencias, es donde se generan y dinamizan los procesos formativos; con esto Honoré (1980) menciona que “la formación es un proceso que va de una experiencia a su elucidación en común, de una originalidad a su profundización por una confrontación de una diferencia con la instauración de un reconocimiento recíproco” (p. 34). Es decir, la experiencia adquirida por cualquier investigador en ME se confronta con referentes, posturas o percepciones de otros, los cuales contradicen esa primera experiencia, lo que torna a un proceso de reflexión que llega a convertirse en una interexperiencia. Corresponde al otro, el decirlo, al que no tiene la misma ideología, es con él con quien se debería hacer la verdadera confrontación, vivirse la interexperiencia (Honoré, 1980).

Si bien, cada investigador en ME tiene una experiencia obtenida de la experiencia de otros y de la interexperiencia, esta última cuando se comparte o discute con otros. Por ejemplo, una elaboración teórica no puede ser alimentada más que por la interexperiencia, estas experiencias se construyen por el resultado de las observaciones que dan a los hechos

la marca de este conocimiento íntimo, en sí mismo invisible a los demás, ni objetivo ni subjetivo (Honoré, 1980).

Describe Honoré (1980) que la formación se construye progresivamente a partir de un estudio paciente y asiduo de experiencias, estas llamadas “experiencias de formación”. Considera que la *práctica* es un punto de partida en la experiencia y el concepto es un resultado. Por tanto, la reflexión como práctica del concepto es una base de la experiencia de teorización.

De esta manera, consideramos como parte de las prácticas aquellas que tienen que ver con la formación para la investigación en ME y la misma investigación en ME, por lo tanto, a continuación, se definen este tipo de prácticas.

La *práctica* denominada *investigación*, como punto de partida, para referirnos posteriormente a la formación para la investigación.

Considerando los planteamientos de Ducoing et al. (1988), asume que en su acepción más amplia, la investigación, como representación concreta de la actividad científica, “aglutina a todo un conjunto de procesos de producción de conocimientos unificados por un campo conceptual común, organizados y regulados por un sistema de normas e inscritos en un conjunto de aparatos institucionales materiales” [...] (p. 23) es a través de la investigación que se emprende una búsqueda sistematizada y controlada de síntesis sucesivas que permiten establecer proposiciones hipotéticas acerca de las relaciones entre fenómenos.

Al hablar de investigación se hace referencia a ese conjunto de procesos de producción de conocimientos, pero fundamentalmente a la práctica que consiste en generar dichos procesos, orientarlos, apoyarlos, recuperarlos, reconstruirlos, a fin de que realmente conduzcan a la producción de conocimientos. Al concebir la investigación como una práctica cuya finalidad es la producción de conocimientos, se hace necesario especificar de qué naturaleza es o qué características tiene ese quehacer denominado "generación de conocimientos".

En el caso de la investigación en ME, se adopta la idea de Gutiérrez (2009) quien define que en Didáctica de las Matemáticas se produce conocimiento a través del estudio de todos los diferentes factores que influyen en la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas por individuos de cualquier edad y nivel educativo. Esto supone un amplio

campo de trabajo y caracterización del perfil del investigador en ME, incluye factores relacionados con los propios estudiantes, con los profesores, con el contexto de las aulas, y con el entorno social, cultural y político de los estudiantes.

#### **2.4 Formación para la investigación**

La formación para la investigación es entendida como un proceso que implica prácticas y actores diversos. En el que la intervención de los formadores como mediadores humanos, se concreta en un quehacer académico. Este consiste en promover y facilitar, preferentemente de manera sistematizada (no necesariamente escolarizada), el acceso a los conocimientos; el desarrollo de habilidades, hábitos y actitudes; y la internalización de valores, que demanda la realización de la práctica denominada investigación (Moreno, 2005).

La formación para la investigación es un proceso que supone una intencionalidad, pero no un periodo temporal definido; pues no se trata de una formación a la que hay que acceder antes de hacer investigación (por el tiempo en que dure determinado programa o estancia). También se accede a dicha formación durante la realización de la investigación y desde luego, en forma continua a lo largo de toda la trayectoria del sujeto (investigador en ME) como aprendiz dentro y fuera del sistema escolar y desde luego, como investigador.

Moreno (2005) establece la existencia de una diferencia entre formar para la investigación que a quien necesita de manera esporádica dicha formación. Los primeros, se dedicarán a la investigación como profesión; en este caso la tarea para lograrlo aquí se reconoce con la expresión formación de investigadores. Para los segundos, dicha formación se realiza como apoyo para un mejor desempeño en la práctica profesional; como herramienta para comprender y en su caso aplicar productos de investigación; o bien como mediación para internalizar estructuras de pensamiento y acción que le permitan resolver problemas y en general, lograr mejores desempeños en la vida cotidiana.

Moreno (2005) especifica que la formación de investigadores se da principalmente en programas de posgrado; la formación para la investigación como apoyo para la realización de una práctica profesional se atiende sobre todo en programas de licenciatura y la formación para la investigación orientada a la internalización de esquemas de pensamiento y acción,

tendría que ser objeto de atención desde la educación básica y permanecer como propósito a lo largo de todos los niveles educativos.

Por tal motivo, en esta investigación hablar de formación de investigadores, hace referencia a la preparación de los agentes que tendrán como desempeño profesional la generación de conocimiento en un campo determinado; se trata de un proceso con una doble dimensión: interna e institucional, que tiene lugar no sólo en el marco de programas educativos formales, que se propicia fuertemente en la práctica de la investigación asociada a investigadores en activo y al que no se le puede ceñir a una temporalidad específica o a modalidades únicas. La formación para la investigación, identificado como formación de investigadores, es precisamente el de preparación de personas que pretenden dedicarse profesionalmente a una actividad particular que es la investigación.

En la tabla 1, se presentan características específicas de la formación sistemática de investigadores educativos, respondiendo a diferentes indicadores propuestos en Aguayo, Ávila y Calderón (2018); los cuales estrechan relación con aspectos característicos del proceso que establece Moreno (2005).

Tabla 1. *Indicadores de la formación de investigadores educativos*

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>INDICADORES</b>
Finalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar conocimiento original.</li> <li>- Predecir, explicar e interpretar los fenómenos educativos y las relaciones humanas en las prácticas educativas.</li> <li>- Dar respuestas válidas a preguntas relevantes de investigación y aportes teóricos a un campo de especialidad.</li> </ul>
Dispositivos de formación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posgrados de investigación</li> <li>- Posdoctorados</li> <li>- Espacios Universitarios</li> <li>- Foros Académicos</li> </ul>
Agentes formativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigadores educativos.</li> </ul>
Destinatarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigadores noveles.</li> </ul>
Tipo de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De investigación básica y aplicada.</li> </ul>

<p>Fuentes para la generación de saberes y conocimientos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento sobre epistemología y enfoques metodológicos de investigación en el campo educativo.</li> <li>- Perspectivas multi e interdisciplinarias desde niveles micro hasta macro educativos.</li> <li>- Referentes teóricos congruentes con los problemas de investigación.</li> </ul>
<p>Resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos que amplían el campo de especialidad y sirven base para su aplicación.</li> </ul>
<p>Productos Académicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tesis, publicaciones de libros, artículos y ensayos individuales en coautoría, en revistas indexadas nacionales e internacionales.</li> </ul>

**Fuente:** Aguayo, Ávila y Calderón (2018)

Aguayo, Ávila y Calderón (2018) consideran que el objetivo de la formación de investigadores alude a la búsqueda de la generación de nuevos conocimientos. Lo cual, permite responder a preguntas que refuten o enriquezcan teorías existentes; formular conceptos, nuevos problemas; probar hipótesis o probar el significado que le dan los sujetos a sus acciones. Los autores afirman que para el cumplimiento de estas acciones es importante la preparación académica de personal especializado que se dedicará a la investigación educativa. Esta preparación idealmente se adquiere en centros universitarios y de investigación, mediante programas de posgrado (especialización, maestría y doctorado) con diferentes líneas de investigación.



## Capítulo 3. Diseño Metodológico de la Investigación

En este capítulo se presenta el diseño metodológico de la investigación, donde se explicitan rasgos y características del paradigma, enfoque y tipo de investigación que se realizó. También se presentan los elementos de la metodología aplicada y que permitió el análisis de datos obtenidos.

El fin que se pretende lograr al hacer investigación es descubrir las respuestas a interrogantes propuestas, que son construidas a través de procedimientos científicos (Kothari, 2004). El objetivo principal de esta investigación es descubrir y describir una parte de la dimensión interna en torno a los procesos de FIME desde las experiencias, vivencias y prácticas de formadores de investigadores.

Para ese proceso de descubrimiento es necesario definir una metodología de investigación, por lo que Khotari (2004) define que ésta es una forma de resolver sistemáticamente el problema de investigación, con intenciones de poderla considerar cómo se hace científicamente. A través de este diseño se sigue un proceso que generalmente adopta el investigador al estudiar su problema de investigación junto con la lógica detrás de éstos. Ante este diseño, es necesario que el investigador conozca no solo los métodos o técnicas de investigación, sino también la metodología. A continuación, se explica de manera sucinta los diferentes aspectos que conforman el diseño metodológico de investigación que se siguió para este estudio y se continua con el método de la teoría fundamentada en el que se basó el desarrollo metodológico de este trabajo.

Esta investigación se sitúa en el paradigma interpretativo. Los fenómenos de investigación desde este paradigma son vistos como dinámicos o emergentes, en el sentido de las ciencias sociales con un énfasis en métodos interpretativos. De esta manera, se adopta una perspectiva cualitativa, a través de un paradigma interpretativo, que tiene por objeto el desarrollo de conceptos que emerjan de la relación prácticas, vivencias y experiencias que ayuden a comprender los procesos de FIME. Estos fenómenos sociales en medios naturales dan la importancia necesaria a las intenciones, experiencias, prácticas y opiniones de todos los participantes (Hernández, Fernández y Baptista, 2006); en este caso, investigadores en

Matemática Educativa. Aquí los sujetos de investigación no son sujetos teóricos, epistémicos, sino sujetos concretos, en este caso, formadores de investigadores en Matemática Educativa.

Esta investigación es un estudio que permite describir la dimensión interna de la FIME a través de experiencias, vivencias y prácticas de formadores de éstos, esta investigación es de tipo cualitativa, con la comprensión de los hechos y no la verificación de variables en un fenómeno (Moral, 2006). En Corbin y Strauss (2002) definen este tipo de investigación como aquella que produce hallazgos a los que no se llega por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación. Luego, pueden tratarse de investigaciones sobre la vida de la gente, las experiencias vividas, los comportamientos, emociones y sentimientos; así como, el funcionamiento organizacional, los movimientos sociales, los fenómenos culturales y la interacción entre las naciones. En esta investigación se propone indagar sobre conceptos o subcategorías existentes entre prácticas, vivencias y experiencias en la FIME, las cuales aún no están establecidas.

Existen tres componentes principales en la investigación cualitativa. Primero, están los datos, que pueden provenir de fuentes diferentes, tales como entrevistas, observaciones, documentos, registros y películas. Segundo, están los procedimientos, que los investigadores pueden usar para interpretar y organizar los datos. Entre estos se encuentran: conceptualizar y reducir los datos, elaborar categorías en términos de sus propiedades y dimensiones, y relacionarlos. Los informes escritos y verbales conforman el tercer componente y pueden presentarse como artículos en revistas científicas, en charlas (por ejemplo, en congresos), tesis o como libros. En esta investigación los datos provienen de las respuestas obtenidas de las entrevistas aplicadas a formadores de investigadores en ME, para después procesarlos a través de la interpretación y categorización.

Luego, la información vertida hasta el momento, en este estudio es de corte exploratorio por la indagación de un objeto no tan conocido en el campo y descriptivo con el fin de comprender y describir los procesos que intervienen en la FIME; mediante las experiencias, vivencias y prácticas que inciden para formar a futuros investigadores. Lo anterior, permitirá caracterizar desde la dimensión interna una parte de los procesos formativos para la FIME.

Para alcanzar el objetivo general de la investigación se propuso el método de la Teoría Fundamentada. Este método requiere un acercamiento íntimo al objeto de estudio ya que más allá de los datos recogidos se analizan las acciones generadas por este, en la teoría fundamentada no se busca controlar variables sino comprender por qué suceden los acontecimientos sociales y esto se hace desde la perspectiva de las personas involucradas en dicha situación.

### 3.1 Método Teoría Fundamentada

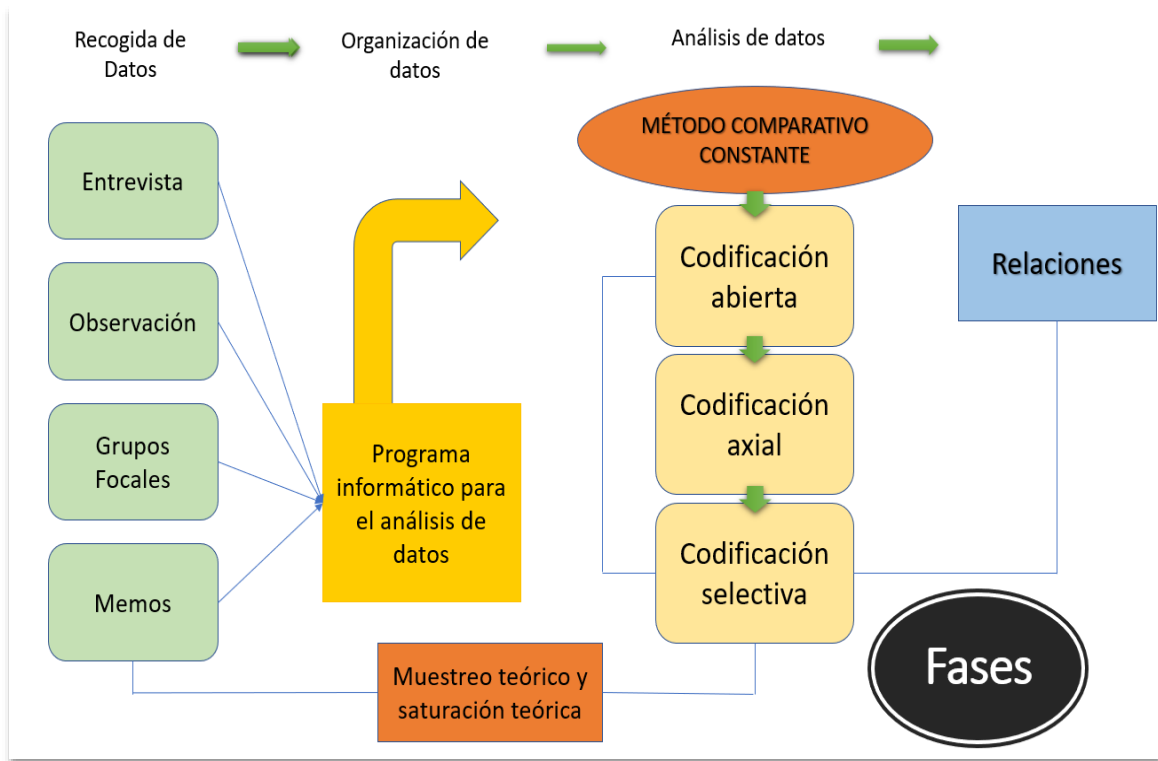
Corbin y Strauss (2002) definen la teoría fundamentada como un método que recopila datos de manera sistemática y se analizan por medio de un proceso de investigación. En este método, la recolección de datos, el análisis y la teoría que surgirá de ellos guardan estrecha relación entre sí.

Hay quienes usan las técnicas de la teoría fundamentada para generar teoría, otros con el propósito de hacer descripciones u ordenamientos conceptuales (es decir, clasificar o elaborar), como es el caso de esta investigación. En otros casos mezclan técnicas con otras. Las técnicas y procesos analíticos de la teoría fundamentada no sólo se usan de diferentes maneras por diferentes investigadores, sino que esta metodología se ha abierto paso y ha llegado a los investigadores de áreas ajenas a la sociología, incluso en la matemática educativa (Vollstedt & Rezat, 2016).

El objetivo de la teoría fundamentada se enfoca en la interpretación de las propias personas que generalmente son el objeto de estudio, en este caso el de los formadores de investigadores en ME.

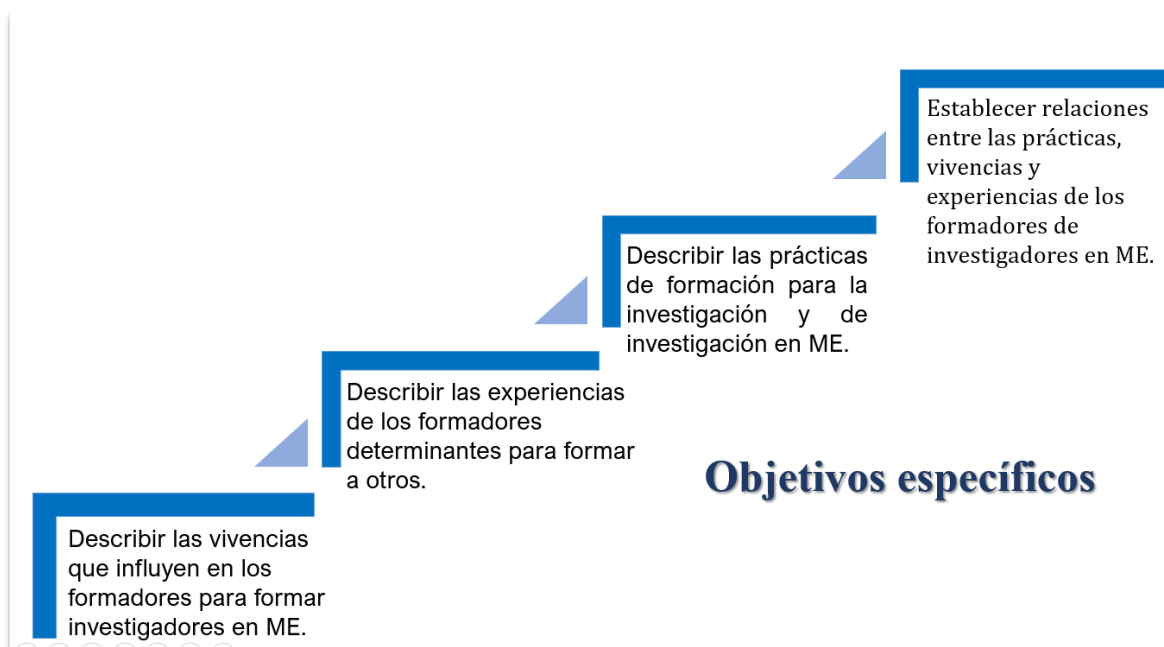
Strauss (2002) describe el proceso metodológico que se aborda en la teoría fundamentada (ver Fig. 5) en donde considera la *descripción* que abarca los sucesos y situaciones de estudio, tomados desde la recogida de datos y revisión bibliográfica, la organización de datos en tablas por categoría y fragmentos discursivos, luego en la *codificación abierta* donde los fragmentos discursivos extraídos de los textos obtenidos de los informantes se dividen en nuevas categorías. La *codificación axial* etapa que al igual que

en todo el método está ligada a inferir más allá de solo el testimonio del objeto de estudio, relaciona las categorías de investigación con todo el trasfondo del tema de estudio, desde los datos obtenidos con las entrevistas, relacionar las categorías con los nuevos conceptos obtenidos. Finalmente se encuentra la *codificación selectiva* donde se explica y predicen los comportamientos del objeto de estudio con base en la relación prácticas-vivencias-experiencias.



**Figura 5.** Proceso Metodológico de la teoría fundamentada (Strauss, 2002)

Con los objetivos específicos que se plantearon en el planteamiento del problema (ver Figura 6), que han de conducir al cumplimiento del objetivo general, los primeros tres objetivos particulares se desarrollan en la etapa del ordenamiento conceptual con la codificación abierta y axial.



**Figura 6.** Objetivos específicos para el proceso metodológico (elaboración propia)

El último objetivo recae en la codificación selectiva que conduce al análisis comparativo, estableciendo relaciones de las categorías propuestas y las nuevas resultantes.

### 3.2 Aspectos del Proceso Metodológico con base a la Teoría Fundamentada

La decisión metodológica para el análisis de datos se propone a través del análisis discursivo con las fases de la teoría fundamentada: codificación abierta, axial y selectiva. Esto permitirá ver como 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 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, y relacionar todas las demás categorías con la central al desarrollar una línea narrativa con la cual todos los demás factores están cubiertos.

La intención de este criterio metodológico es perseguir o alcanzar el objetivo de este trabajo, es decir, la formación de investigadores en ME, desde las vivencias, experiencias y prácticas de matemáticos educativos que hacen investigación. Esta precisión es retomada desde los planteamientos de esta investigación, lo que da pauta a la selección de perfiles profesionales de formación inicial de formadores de investigadores en ME; matemáticos, matemáticos educativos, pedagogos y psicólogos. La justificación de estos perfiles no recae en su formación de origen, sino su impacto de destino, es decir, hacia donde va dirigida la formación.

Para el comienzo 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 (Strauss, 2002), el análisis persigue las siguientes fases:

Codificación abierta: lectura-selección de fragmentos, se dejan fragmentos amplios 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 un 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 (Strauss y Corbin, 2002: 157).

### 3.3 Diseño del Instrumento

La técnica utilizada para la obtención de datos fue una entrevista semiabierta. Para Denzin y Lincoln (2005, p. 643) la entrevista es “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. Otra ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos, permite aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. Durante la entrevista se pueden abrir un poco más las preguntas, lo que permitió guiar al entrevistado al objetivo de la investigación.

Con la obtención de los datos a partir de la aplicación de la entrevista semiestructurada se describió la dimensión interna a partir de las vivencias, experiencias y prácticas de formadores de investigadores (Ver Anexo 2). A través de acontecimientos o sucesos de importancia para el formador (vivencias) en su trayectoria de formación como investigador en ME, de las cuales algunas llegan a un proceso de reflexión con ciertas experiencias, las cuales finalmente se convierten en experiencias formativas, conocimiento que el formador comparte con los estudiantes de posgrado en ME a través de prácticas.

A continuación, se presenta el guión de la entrevista semiestructurada, el cual se diseñó a partir de la congruencia entre pregunta de investigación, objetivo general, objetivos específicos y principios teóricos. En la tabla 2 se resume lo anterior en un cuadro comparativo.

Tabla 2. *Triangulación para el Instrumento de investigación*

Triangulación para la elaboración del instrumento de “LOS PROCESOS DE FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN MATEMÁTICA EDUCATIVA EN MÉXICO: DESDE LAS EXPERIENCIAS, VIVENCIAS Y PRÁCTICAS DE TRES FORMADORES DE INVESTIGADORES EN MATEMÁTICA EDUCATIVA”			
<b>Pregunta de Investigación:</b> ¿Cómo se expresa la dimensión interna de la formación de investigadores en Matemática Educativa desde las experiencias, vivencias y prácticas de tres formadores de investigadores?			
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Principios teóricos</b>	<b>Preguntas para el instrumento de investigación (Entrevista)</b>
Describir la dimensión interna de la formación de investigadores desde las experiencias, vivencias y prácticas de tres formadores de investigadores en Matemática Educativa en México.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir las experiencias de los formadores que determinan la formación de investigadores en ME.</li> <li>2. Describir las vivencias que influyen en los formadores para formar investigadores en ME.</li> <li>3. Describir las prácticas de formación para la investigación y de investigación en ME.</li> <li>4. Establecer relaciones entre las prácticas, vivencias y experiencias de los</li> </ol>	<p>*La formación permite el desarrollo de capacidades para que participen en los diferentes espacios de la vida social a través de relacionar sus intereses, necesidades, experiencias y prácticas. (Aguayo, Ávila y Calderón, 2018)</p> <p>*Honoré (1980) describe la formación como un proceso de reflexión (interiorización del sujeto, confrontado con sus prácticas y vivencias cotidianas, determinan experiencias), el hombre (el investigador en ME) tiene un poder sobre su propio proceso evolutivo, lo que representa <u>acciones de trabajo sobre sí mismo.</u></p> <p>* Alfaro (2011) define la formación como un proceso que implica <u>prácticas y actores diversos.</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describa aquellas vivencias que fueron parte de su proceso de formación como investigador en Matemática Educativa</li> <li>2. ¿Qué reflexiones personales o compartidas lograron convertir esas vivencias en experiencias? por lo tanto, ¿cuál fue el conocimiento derivado del mismo? (es decir la experiencia como tal fue conformada mediante una reflexión y tiene como evidencia el conocimiento o la habilidad construida o promovida)</li> <li>3. ¿Cuáles de esas vivencias aplica y porque para formar a nuevos investigadores en Matemática Educativa?</li> <li>4. ¿Qué experiencias fueron parte de su proceso de formación</li> </ol>



	<p>formadores de investigadores en ME.</p>	<p>Para Lewin (1979) la noción de experiencia se combina en tres vectores; en el primero la experiencia es el modo emocional en que un sujeto asume un objeto y/o un acontecer; esto es, saber qué siente el individuo, cuál es el grado en que percibe emocionalmente tal objeto y/o acontecer (<i>vivencia</i>)                  El segundo es la cognición; es decir, saber lo que piensa el sujeto, cómo representa el objeto y su vínculo con el acontecer (<i>Adquiere experiencia-conocimiento</i>). El tercero es la conducta; esto es, saber qué acciones realiza el sujeto con lo que sabe y siente del objeto y del acontecer (<i>Práctica</i>)</p> <p>* La práctica, antecede y acompaña a la producción o construcción de conocimiento, a su vez evoluciona hacia formas del saber socialmente establecidos. (Cantoral, 2016).</p> <p>*Las vivencias como experiencia que se tiene de algo y hecho de vivir o experimentar algo (Real Academia Española, 2019).</p> <p>*La experiencia como una práctica prolongada que proporciona</p>	<p>como investigador en Matemática Educativa?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. De esas primeras experiencias de su trayectoria, ¿Cuáles son idóneas y han influido para formar a nuevos investigadores en Matemática Educativa?</li> <li>6. Derivada de esas experiencias ¿cuáles serían las prácticas que usted considera posibilitan a un futuro investigador transitar entre vivencia y experiencia? (Acciones)</li> <li>7. ¿Qué prácticas realiza cotidianamente para facilitar sus procesos de investigación y sus procesos para ser reconocido como investigador en ME?</li> <li>8. ¿Qué dificultades u obstáculos ha enfrentado al querer reproducir esas prácticas, experiencias y vivencias exitosas en la formación de investigadores en Matemática Educativa?</li> <li>9. ¿Qué estrategias o alternativas que ha propuesto o desearía proponer para que las vivencias,</li> </ol>
--	--	--	---

		<p>conocimiento o habilidad para hacer algo o, dicho de otra manera, como conocimiento de la vida adquirido por situaciones vividas. (Real Academia Española, 2019).</p> <p>*La reflexión sobre la experiencia personal y compartida (interexperiencia), es que se abre la posibilidad de <u>convertir las <i>vivencias</i> cotidianas en experiencias de formación</u>; es ahí cuando se crea una <u>conexión de las prácticas del investigador en ME con el pensamiento por vía de la reflexión</u>, resultando como una mediación fundamental en los procesos de formación.</p>	<p>prácticas y experiencias exitosas puedan ser implementadas en la formación de futuros investigadores en Matemática Educativa?</p>
--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4 Población

La población se conforma por formadores de investigadores situados en posgrados de investigación en ME en México. A nivel nacional, se identifican solo dos doctorados en investigación en ME, con un importante reconocimiento el Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN y en la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro).

En CINVESTAV se hicieron entrevistas presenciales a 3 formadores con formación inicial en fisco matemáticas, mientras que otra entrevista por llamada telefónica con un investigador con formación inicial en Psicología. Estos tres investigadores, con estudios de doctorado en Matemática Educativa. De estas entrevistas realizadas, solo se analizaron dos, considerando los tiempos previstos para la conclusión de la investigación.

En la UAGro se consideraron dos formadores de investigadores con formación inicial en Pedagogía y experiencia como profesores normalistas, ambos con estudios de doctorado en Matemática Educativa.

A pesar de que se esperaba entrevistar a un investigador en ME con formación inicial de la misma área, esto no fue posible, si bien, con perfil en ME como formación inicial solo se identificaron dos programas académicos en México, Lic. En Matemática Educativa en San Luis Potosí, de donde aún no hay egresados formando investigadores y Lic. En Enseñanza de las Matemáticas en Yucatán con un mayor número de egresados. En este último programa se identificó un investigador perteneciente a un programa de doctorado fuera de México, el de Educación Matemática en la Universidad de Los Lagos, Chile quien forma investigadores en el campo.

### 3.5 Estudio de Caso

Stake (2005) define al estudio de caso como aquel que puede ser realizado a una sola persona, una familia, un grupo de personas, una institución u organización. El cual se puede estudiar por dos motivos: por un interés intrínseco en el caso o una necesidad de comprensión de una teoría o forma de enseñanza. El estudio de casos es la estrategia más adecuada cuando las

cuestiones de investigación están relacionadas con el cómo y el porqué de algunos acontecimientos o hallazgos sobre los que el investigador tiene poco o ningún control.

En el caso de esta investigación, se estudia a un grupo de formadores de investigadores que pertenecen a la comunidad de ME, que cumplen con una característica dominante que es el formar investigadores.

Hernández (2014) afirma que algunas de las esferas de actuación de los profesionales en ME pueden marcar algunas diferencias entre ellos; en su formación inicial se plantea que deben compartir algunas bases o campos de acción, que Fuentes (1998) llama la matriz disciplinaria; es decir aquellos recursos que se identifican como comunes a todas las prácticas inmersas en el campo. Por lo tanto, cuatro fueron los formadores de investigadores en ME seleccionados para esta investigación, quienes cuentan con dos perfiles profesionales distintos, es decir con una formación inicial diferente; matemáticos, y pedagogos.

Cada investigador comparte rasgos o atributos comunes por sentido de pertenencia al mismo campo disciplinario, como por ejemplo el formar nuevos investigadores en ME y formar parte del Núcleo académico básico de los únicos posgrados reconocidos por Conacyt como formadores de investigadores en ME. Además, ponen en juego prácticas, vivencias y experiencias personales que atraviesan tendencias en común para ahora formar nuevos investigadores.

La entrevista fue aplicada a cuatro formadores de investigadores que participan en dos doctorados dedicados a la FIME y con reconocimiento en el Padrón de excelencia de Conacyt en México. Los sujetos entrevistados cuentan con los siguientes perfiles profesionales: dos matemáticos de formación inicial, con estudios de posgrado en ME, quienes además son profesores investigadores en el Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV). Los otros dos investigadores con perfil pedagógico fueron profesores de educación básica, con estudios de posgrado en ME y actualmente son profesores investigadores en el doctorado en ciencias con especialidad en ME de la Universidad Autónoma de Guerrero.

### 3.6 Experiencia durante la aplicación de la entrevista

La experiencia adquirida durante el proceso de recolección de datos fue enriquecedora, me permitió vivenciar algunas de las prácticas diarias que los formadores de investigadores desarrollan día a día, su trabajo, interacción con sus estudiantes, sus compromisos académico-administrativos, entre otros.

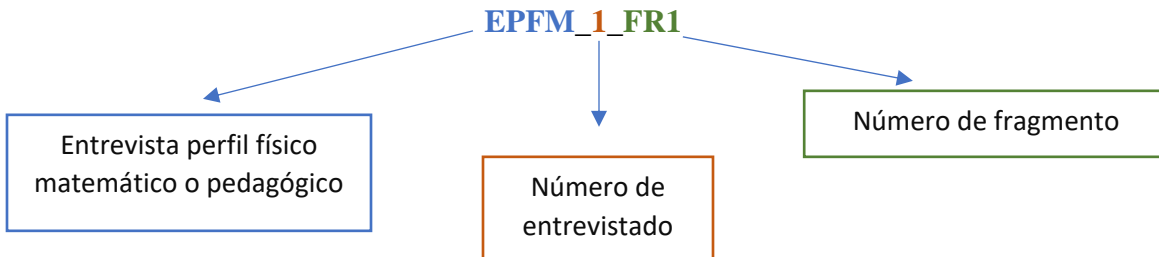
Cabe mencionar que las entrevistas realizadas en CINVESTAV fueron programadas con anticipación. Estas entrevistas que fueron presenciales se dieron en la semana del 24 al 27 de febrero de 2018 con apoyo económico por la Dirección de la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Las entrevistas presentaron ciertas limitaciones para lograr que las respuestas de los investigadores fueran ampliamente profundas. Al respecto, con dos de las entrevistas realizadas hubo contratiempos que retrasaron la aplicación del instrumento con los investigadores y repercutió en las respuestas de estos, en uno de los casos fue por un examen de grado que asesoraba el entrevistado y se extendió más del tiempo programado, mientras que el otro investigador tuvo que atender una situación con un asesorado de movilidad.

Una de las entrevistas realizadas en Cinvestav no estaba programada durante los días de la aplicación, supe por otro investigador que había un formador con estudios de licenciatura y maestría en psicología, por lo que me di a la tarea de contactarlo y programar una entrevista. Por cuestiones de tiempo, el investigador no pudo darme la entrevista presencialmente, por lo que se realizó por llamada telefónica. A pesar de que esta entrevista no fue considerada para este estudio, se decidió archivarla para próximas investigaciones.

Las otras entrevistas fueron realizadas por videollamada, utilizando plataformas como Skype y Zoom, estas correspondieron a los formadores del posgrado en la UAGro. Estas últimas entrevistas fueron extensas y de profundidad, se realizaron sin problema alguno.

## Capítulo 4. Análisis y Discusión

El análisis de los datos se comenzó 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:



Se utilizó como herramienta el vaciado en tablas (Ver fig. 7), 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). Habiendo copiado cada fragmento en la columna correspondiente se procede a contabilizar por número de vivencias, experiencias y prácticas.

Código Fragmento	Fragmento	Vivencias	ME-MC-MA	Prácticas	V	E	P
EPFM2FR1	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

**Figura 7.** Vaciado de datos por categorías iniciales (Elaboración propia)

En un archivo 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 8):

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 interes

**Figura 8.** Primeros códigos temáticos resultantes (Elaboración propia)

De los códigos temáticos anteriores, resultaron elementos relevantes y transversales sobre los fragmentos discursivos de los dos perfiles profesionales de formación inicial de los entrevistados, los cuales se identifican como conjuntos temáticos, estos son; movilidad, trayectoria inicial, formación de profesores, formación para la investigación, dificultades y estrategias para formar investigadores en ME. (Ver Figura 9).



**Figura 9.** Conjuntos Temáticos Resultantes que caracterizan a las vivencias (Elaboración propia)

Con la primera clasificación de los fragmentos discursivos en vivencias, experiencias y prácticas fue que se obtuvieron los primeros catorce códigos temáticos (Ver Figura 8). Con estos, a partir de una interpretación propia se encontró relación en las diferentes situaciones, acontecimientos u ambientes por los que transitaron 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 (Ver Tabla 3);

Tabla 3. Agrupación de códigos temáticos en conjuntos temáticos

	<b>Códigos Temáticos</b>	<b>Conjuntos Temáticos</b>
	Formación de Profesores	<b>Formación de Profesores</b>
	Formación matemática	
	Formación Didáctica-Pedagógica	
	Trayectoria	<b>Movilidad e interacción con otros grupos</b>
	Influencia	



<b>VIVENCIAS</b>	Experiencia Docente	<b>Trayectoria Formación Profesional Inicial</b>
	Objetos y Naturaleza de la ME	<b>Formación para la investigación</b>
	Prácticas para formar	
	Cambio de área	
	Reconocimiento	
	Motivación e interés	
	Estrategias y Dificultades	

**Fuente:** Elaboración propia

Las entrevistas realizadas fueron grabadas y luego transcritas en Word (las transcripciones correspondientes se presentan en el Anexo 1), se unificó el formato al momento de transcribir, lo que facilitó su análisis. Cada entrevista se fragmentó antes de la codificación siguiendo los planteamientos de Strauss (1998) o la llamada “partición de la entrevista en fragmentos”, para después lograr una codificación teórica adecuada. Enseguida se incluyó una fase de formación de códigos resultantes; se organizaron éstos en categorías (vivencias, experiencias y prácticas) y se estructuraron en una matriz, de tal manera que se pudiera focalizar cada uno de los aspectos que dan sentido a todo el contexto del análisis, y al mismo tiempo integrándose los aspectos más relevantes en éste.

Con la identificación de los fragmentos y su clasificación en estas primeras categorías se utilizaron como una segunda herramienta los códigos axial o ejes (Strauss y Corbin, 1998), 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 éstos 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 las vivencias, experiencias y prácticas agrupados en pares por cada perfil profesional en la formación inicial de los informantes.

## Capítulo 5. Vivencias en la Formación de Investigadores en Matemática Educativa

Con base en los referentes teóricos del marco conceptual de esta investigación, las vivencias propuestas como una unidad indivisible en la que se encuentra representado tanto el ambiente en el que vive el sujeto como lo que experimenta; es decir, entre las características personales y las situacionales (Vigotsky, 1994), se considera en el discurso de los informantes situaciones y contextos significativos por los que trascendieron para formarse como investigadores y conducirlos a la obtención de experiencias.

A continuación, las vivencias relatadas por los informantes se organizan mediante los códigos temáticos que surgieron en el mismo discurso de los informantes (movilidad, trayectoria profesional en su formación inicial, formación para la investigación, dificultades y estrategias).

### 5.1 Vinculación e interacción con pares y comunidades

Considerando que a los entrevistados se les pidió que describieran aquellas vivencias que fueron parte de su proceso de formación como investigador en Matemática Educativa, las primeras vivencias más relevantes identificados en los discursos de los informantes representan situaciones que trascendieron en su proceso formativo como investigador, principalmente estancias o estudios fuera de su institución, llevándolos fuera del estado y el país, es decir movilidad e interacción con otros.

Estos dos fragmentos evidencian la importancia y motivación en los investigadores sobre su labor en la investigación en ME; en principio el investigador **EPFM\_2\_FR1** manifiesta la importancia de trabajar formación de profesores (uno de los objetos de estudio del campo), especialmente alrededor de un largo tiempo, 40 años, en diferentes lugares del país y del extranjero. En el caso de **EPFM\_1\_FR17** resalta que su mayor motivación en la investigación fue cuando estuvo fuera del país realizando su estancia en París con la Dra. Michèle Artigue, donde conoció y trabajó con la teoría de Ingeniería Didáctica. Estos dos fragmentos prueban que una de las vivencias más relevantes en ambos perfiles es la vinculación.

**EPFM\_2\_FR1:** [...] 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 mí es una de las tareas más importantes de trabajo!, tratar de establecer sistemas de formación de profesores en donde las vivencias que yo tengo son de toda índole.

**EPFM\_1\_FR17:** ¡Yo creo que mi mayor motivación para la investigación fue justamente cuando no estaba aquí, cuando estaba en París!... eh... por aquel entonces los fundadores de ese departamento habían estudiado matemáticas, pero no educación, eh... había pocos 2, 3, 4 yo creo profesores que tenían el perfil de matemática educativa y con ellos tome clases también, pero sobre todo con los fundadores son los primeros profesores del departamento pues ellos estaban formados en matemáticas.

En el fragmento **EPP\_2\_FR65** el investigador comparte en su discurso la necesidad de cambiar de grupo con el que trabajaba en la maestría, con la intención de no repetir lo que ya se trabajaba en esa comunidad, es interesante lo que argumenta acerca del grupo al que pertenecía: “es que es lo mismo que dicen, entonces nada más cambian el objeto, pero están repitiendo el mismo discurso sobre la teoría, cómo usarla”. Ante esta vivencia, es que decide ir a estudiar a CINVESTAV, buscando una mejor formación en investigación, como lo eran los aspectos teórico-metodológicos.

**EPP\_2\_FR65:** el grupo con el que yo trabajé en la maestría me decía que estudiara el doctorado con ellos, entonces conforme yo fui aprendiendo, dije “no, es que yo no puedo seguir ahí, porque entonces voy a seguir repitiendo lo mismo”; y yo los escuchaba a esos grupos y siempre decía “es que es lo mismo que dicen, entonces nada más cambian el objeto, pero están repitiendo el mismo discurso sobre la teoría, cómo usarla”, y eran más como aspectos de tipo metodológicos-pedagógicos (...) entonces me hacen que cuando haga el doctorado, decida hacerlo en otro lugar, porque cómodamente me hubiese quedado ahí con ellos, pero yo pensé que necesitaba mejor formación, y entonces así fue como me fui al Cinvestav.

En el fragmento **EPP\_1\_FR49** el investigador describe una vivencia convertida en experiencia, relacionada con la movilidad que realizó a Cuba, donde tuvo acercamiento con la capacitación y actualización de docentes, es decir, con la formación de profesores, uno de los objetos de estudio en el campo de la ME, el cual ha trabajado actualmente. En efecto se tiene una interacción con intencionalidad de formación propia en efecto hay conocimiento obtenido por lo que esta vivencia podría alcanzar el nivel de experiencia.

**EPP\_1\_FR49:** otra experiencia que viví en Cuba, me di cuenta de que en el sistema en Cuba es obligatoria la capacitación y actualización de profesores, ahí nada de que, si quieren o no quiere como aquí en México, aquí si quieren van, si no quieren no van, allá es obligatoria, si usted es profesor, de a fortiori tiene que estarse actualizando al menos cada tres años o cada dos.

## 5.2 Trayectorias formativas como profesor

Otras de las vivencias identificadas en las entrevistas de los formadores enfatizan en su trayectoria como profesores, desde nivel básico, medio superior hasta superior. Este tipo de acontecimientos, fueron significativos para ellos, tanto que en algunos casos muestran interés de realizar investigación en torno a formación de profesores de matemáticas.

En estas vivencias el formador comparte su trayectoria profesional como profesor, tanto en bachillerato como en la facultad de ingeniería de la Unidad Académica de Matemáticas (Ver EPFM\_2 FR5 y FR10). Identifica problemas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; además de reconocer que no tenía las habilidades para ser docente, pero las fue adquiriendo con la práctica, en su día a día como profesor.

**EPFM\_2\_FR5:** Fui profesor de preparatoria, fui fundador de la UAM, trabajé veintitantos años en ingeniería y estuve como ocho años en preparatoria.

**EPFM\_2\_FR10:** la experiencia docente, yo cuando trabajaba en la UAM, vi que la enseñanza de la matemática era prácticamente un fracaso en la ingeniería, porque teníamos un promedio de reprobados en un primer punto del cálculo cerca del 80%. [...]Yo no estudie para ser docente, yo me habilite en el trabajo, entonces yo me puse a dar clase sin saber cómo dar clase, ahí te vas habilitando, repitiendo procesos fallidos.

El formador con perfil profesional en pedagogía también comparte vivencias sobre su trayectoria como profesor normalista (FR34 y FR36). A comparación del perfil anterior, incursionó en otras áreas, como educación tecnológica y otras ciencias. En su trayectoria como profesor, describe que también vivenció inconformidad con cursos de actualización que recibió, que define como teóricos, específicamente de teorías de aprendizaje.

**EPP\_1\_FR34:** yo soy profesor normalista desde los 19 años, empecé a trabajar en secundarias técnicas, en un principio daba educación tecnológica, pero como siempre mi inclinación había sido por estudiar ciencia, hacer ciencia.

**EPP\_1\_FR36:** yo fui un eterno inconforme de las formas en que nos capacitaban a los profesores de ciencias naturales y de matemáticas, de hecho, todavía prevalece eso, recuerdo que en los cursos de actualización que nos daban eran eminentemente teóricos, te estoy hablando de por allá de los años 80, 90, es decir, los capacitadores solamente nos iban a hablar de teorías de la enseñanza, teorías del aprendizaje, del constructivismo, del conductismo, etcétera

El segundo perfil profesional de pedagogía también expresa como parte de sus vivencias, su trayectoria de 3-4 años como profesor de nivel primaria (EPP\_2\_FR57); si bien combinaba

su labor como docente junto con el proceso de formarse como profesora de matemáticas y después eso la impulsa para estudiar la licenciatura.

**EPP\_2\_FR57:** Trabajé alrededor de tres años o cuatro, más o menos, ejercí como docente en primaria y luego me dediqué a estudiar la licenciatura, en tanto trabajaba como profesora de primaria estudiaba los cursos de verano de la Normal Superior en la Universidad Autónoma de Guerrero para profesora de matemáticas.

Las vivencias descritas, expresan aspectos sustanciales y comunes en las trayectorias de ambos perfiles profesionales en su formación como docente, lo que puede convertirse en experiencias sobre procesos formativos que vivieron mientras trabajaban ya como profesores.

### 5.3 Formación de profesores

Con base en este objeto de investigación del campo, los investigadores explicitan vivencias que evidencian las carencias y limitantes en la formación matemática y didáctica de los profesores de matemáticas que ejercen esta profesión (EPFM\_2\_FR2). Los entrevistados en algún momento de su trayectoria profesional desarrollaron esta práctica; por lo que conocen e identifican esas carencias y limitaciones. En segundo lugar, se presenta como un tema importante en su formación como investigadores y porque ahora trabajan en formar a otros profesores.

El investigador EPFM2 hace notorio los problemas en el conocimiento matemático de los profesores del país, se destaca el desconocimiento de lo que enseñan, así como el uso de bibliografía no actualizada, lo que demuestra una limitada formación en matemáticas. Además, expresa la falta de conocimiento en aspectos didácticos, ya que los encargados de brindar esos cursos no están capacitados para relacionar ese conocimiento didáctico y matemático que los profesores de matemáticas necesitan. Esta vivencia brinda elementos al investigador para ahora realizar investigación en ME en la que se atiende este tipo de problemáticas, a través de producir libros de texto matemáticos para distintos niveles educativos.

**EPFM\_2\_FR2:** Personal docente del país tiene serios problemas con la matemática. La matemática que ellos enseñan en sus respectivos grados académicos sea secundaria, preparatoria o superior no la conocen y generalmente ellos toman textos que ya han dado

durante años y no se alejan del Skype, están muy limitados como su formación, o sea en su formación matemática.

**EPFM\_2\_FR3:** no conocen cuestiones didácticas, no conocen planteamientos didácticos serios, muchos de ellos me han hablado de que tienen cursos que llegan a dar psicólogos pero que se ríen de esos cursos porque el psicólogo no entiende nada de matemáticas, entonces no tienen ninguna formación académica, pero lo que es peor no creen que ni les haga falta.

El otro investigador del primer perfil profesional destaca un aspecto importante en el estudio de la formación de profesores, cómo se piensa matemáticamente, cómo es que los niños piensan matemáticas, cómo es que los maestros piensan matemáticas, a través de la lectura del artículo de Freudenthal. Con esta vivencia, que llegó a convertirse en experiencia para el informante, por la reflexión que guía a lo que ella exclama como - preguntas que te abren al camino de la investigación en ME.

**EPFM\_1\_FR20:** leí mucho el artículo de Freudenthal en donde él hace un símil con los programas más bien con los problemas abiertos en matemáticas, que fueron los que dieron pie al siglo XX de trabajo en matemáticas. Empieza preguntándose cómo se piensa matemáticamente, cómo es que los niños piensan matemáticas, cómo es que los maestros piensan matemáticas, etc., entonces esas ya son preguntas que te abren al camino de la investigación.

Desde la perspectiva del EPP, a través de las vivencias comparte que concibe la formación matemática de los profesores como deficiente, lo que conlleva a problematizarlo cómo uno de los fenómenos de estudio en educación matemática. Ante ese fenómeno, el informante también describe como parte de sus vivencias como se atendieron estos problemas, desde su oficio como investigador y formador de profesores e investigadores, con cursos, talleres y conferencias a profesores.

**EPP\_1\_FR50:** la formación matemática de los profesores de matemáticas es gravemente deficiente, algunos no están de acuerdo conmigo, yo que me muevo en ese campo estoy convencido de que ese es uno de los principales problemas de la educación matemática en México; México siempre sale en PISA y Enlace, y en esas pruebas internacionales que se hacen con cierta frecuencia, los resultados están así en buena parte porque tenemos un sistema nacional que no se preocupa por la capacitación permanente de sus profesores.

**EPP\_1\_FR47:** hace tres días, di un curso, me invitaron a dar un taller aquí en la Universidad en Acapulco, y ese curso, un tallercillo de cuatro horas, dirigido a estudiantes y profesores de matemáticas, estudiantes que van a ser profesores de matemáticas, y profesores que ya están ejerciendo.

**EPP\_1\_FR48:** en junio, del año pasado, me invitaron a dar una serie de conferencias al Instituto Tecnológico de Sonora, está en ciudad Obregón, está compuesto por puros ingenieros, forman ingenieros, forman profesionales de la tecnología, y me llamó la atención, porque todos fueron profesores, eran aproximadamente como 12 profesores

Ante las vivencias expuestas estas llegan a ser significativas para el investigador, las cuales se convirtieron en experiencias ya que con la integración de estas el asume “lo que le pasa”, “lo que le importa”, es decir el objeto “formación de profesores”, toma acciones ahora como investigador y formador como los cursos y talleres que imparte a profesores de matemáticas y estudiantes y aterrizar ese conocimiento científico con la realidad del profesor y ampliamente en la realidad educativa.

#### 5.4 Formación para la investigación

Otro tipo de vivencias que resaltan en los discursos de los formadores de investigadores tienen que ver con situaciones transcurridas en momentos o ambientes que experimentaron alrededor de sus estudios en la maestría y el doctorado, con características personales y situacionales.

EPFM1 sitúa contextualmente sus vivencias en su paso por la maestría y el doctorado en el CINVESTAV, donde describe ciertas características de los fundadores del departamento con perfil en matemáticas, pero con vocación en Educación Matemática. y que además fueron sus formadores e influenciadores en su labor de investigación. También argumenta que su mayor motivación para la investigación surgió durante su posdoctorado en París VII, Francia.

**EPFM\_1\_FR17:** Mi mayor motivación para la investigación fue justamente cuando no estaba aquí, cuando estaba en París, eh por aquel entonces los fundadores de ese departamento habían estudiado matemáticas, pero no educación. Había profesores que tenían el perfil de matemática educativa y con ellos tome clases también.

**EPFM\_1\_FR18:** Carlos Imaz, Eugenio Filloy, Luis Moreno, Shirley, ellos esencialmente son matemáticos e hicieron su doctorado en matemáticas. Una de las razones que decía el profesor Carlos Imaz qué es uno de los fundadores es que lo que sí he de reconocer es que, aunque no tuvieran esa formación tenían la vocación por qué ellos pensaban, él pensaba específicamente, a él le encargaron la escritura de los libros de texto de aquella época.

EPPI comparte que su estancia en la maestría le hizo ver que su preparación matemática no estaba completa del todo, a pesar de su conocimiento matemático adquirido en bachillerato y licenciatura. Fue por ello por lo que, un curso de geometría euclidiana le permitió aprender



rigor y aspectos sustanciales de la matemática, lo que brinda un panorama más amplio en su labor como profesor de matemáticas e investigador.

**EPP1FR38:** es en la maestría donde me hicieron ver cosas que no podía ver en la licenciatura, y esas cosas tenía que ver con mi formación matemática, cuando yo salí de la licenciatura, incluso cuando salí del bachillerato, creía que sabía matemáticas, porque sabía derivar, sabía integrar, sabía resolver problemas, pero entrando a la maestría tuve profesores que me hicieron ver otra cara de la matemática.

Por otra parte, en este fragmento comparte uno de los momentos por los que transitó durante el doctorado, específicamente en el año de 1992, donde la educación matemática empezaba a posicionarse en el país y además tuvo influencia por corrientes teóricas de aprendizaje, como el constructivismo y la teoría Sociocultural de Vigotsky.

**EPP\_1\_FR40:** yo empecé a hacer el doctorado, en la década de los 90, en 1992, para ser precisos, aquí en México estaba muy de moda el constructivismo de Piaget, y estaba llegando muy fuerte a la educación matemática en ese momento, allá fui a descubrir la contraparte, la visión sociocultural, que en ese momento eran los rusos (...) del bloque socialista.

El informante EPP2 comparte como parte de sus vivencias, que fue en la maestría cuando comprendió qué es la ME, es decir, su concepción y producción. El informante declara que el plan de estudios era de tipo profesionalizante, ya que la formación que recibió estaba encaminada a la enseñanza de las matemáticas a través de diseños de propuestas didácticas.

Para EPP2 en ese momento en el que se formó, el campo de investigación tenía orientación hacía a la enseñanza, tal y como se describió en los fragmentos EPP\_2\_FR57 y EPP\_2\_FR58, es decir más profesionalizante, que si bien los cursos los recibían profesores de matemáticas que ya estaban en servicio.

**EPP\_2\_FR57:** Cuando estudié la licenciatura, aunque era en matemática educativa, en realidad eran cursos de matemáticas. A mí la licenciatura poco me dijo acerca de, poco o nada, de qué era la matemática educativa, es en la maestría cuando ya toma uno como conciencia, va comprendiendo lo que va significando el concepto de matemática educativa. El programa que estaba por plan de estudios, pues era más como profesionalizante.

**EPP\_2\_FR58:** Nos formaron más para entender todo lo que es la concepción de la educación, cómo es que se delimitan los objetivos de la educación, quiénes, y lo que implica la enseñanza de la matemática y hacer diseños, desde el punto de vista metodológico, diseño que ellos les llamaban como propuestas didácticas

**EPP\_2\_FR59:** la investigación, investigación, era más orientada como a la enseñanza, de hecho, se les daban cursos a profesores de matemática en servicios, eran nuestra población en la maestría.

El informante reconoce que cuando permaneces en el mismo grupo, no alcanzas a visualizar la amplitud de la investigación que se realiza en el campo (EPP\_2\_FR63), tal como ella lo vivió con la investigación orientada hacia la enseñanza, con el diseño de propuestas didácticas tal y como se formó en la maestría. Esta visión cambió con la interacción con otros grupos, a través de su asistencia y participación en congresos y reuniones, lo que le permitió comprender la problemática del campo en ME.

En el fragmento EPP\_2\_FR65 el informante describe como decidió cambiar de grupo para estudiar el doctorado en CINVESTAV, el cual es un posgrado orientado completamente a la investigación. Principalmente, su decisión se basó en no querer repetir lo mismo que se producía teóricamente, - “es que es lo mismo que dicen, entonces nada más cambian el objeto, pero están repitiendo el mismo discurso sobre la teoría, cómo usarla”, y eran más como aspectos de tipo metodológicos-pedagógicos.

**EPP\_2\_FR63:** al principio te quedas con la idea de que ese mundo en el que estuviste inmerso, ese es el que está implicado en la investigación, pero después cuando empieza uno a ir a congresos, a reuniones con otros grupos, hay más maneras de explicar la problemática que estudia, pero además vas aprendiendo realmente cuál es la problemática.

**EPP\_2\_FR65:** el grupo con el que yo trabajé en la maestría me decía que estudiara el doctorado con ellos, entonces conforme yo fui aprendiendo, dije “no, es que yo no puedo seguir ahí, porque entonces voy a seguir repitiendo lo mismo”; y yo los escuchaba a esos grupos y siempre decía “es que es lo mismo que dicen, entonces nada más cambian el objeto, pero están repitiendo el mismo discurso sobre la teoría, cómo usarla”, y eran más como aspectos de tipo metodológicos-pedagógicos (...) entonces me hacen que cuando haga el doctorado, decida hacerlo en otro lugar, porque cómodamente me hubiese quedado ahí con ellos, pero yo pensé que necesitaba mejor formación, y entonces así fue como me fui al Cinvestav, porque pude haberle hecho así como ellos decían, que era como a distancia, y yo decía “no, es que eso no es lo que yo quiero, yo no quiero el documento”.

A pesar de que, en las vivencias expuestas anteriormente el informante describe que su formación en la maestría fue más profesionalizante, debido a que estaba orientada hacia la enseñanza de las matemáticas con el diseño de propuestas didácticas, al ingresar al doctorado ya contaba con bases investigativas, es decir una experiencia formativa: delimitar el problema, método, teoría, resultados y análisis, elementos para la construcción de una investigación.

Con los fragmentos expuestos, se evidencia que en ambos perfiles profesionales trascienden vivencias significativas de los informantes durante su formación en la maestría y el doctorado, en los que destacan elementos para la realización de investigación en el campo y que también son parte de formar nuevos investigadores.

**EPP\_2\_FR69:** cuando fui al Cinvestav yo ya tenía muy claro que era muy importante el quehacer, el delimitar el qué, que es el problema, el cómo, que es el método, sobre qué base, que es la teoría, entonces eso uno ya lo tenía muy claro, entonces hay que articular todo eso con las preguntas, con los resultados, el análisis, toda esa cuestión.

### 5.5 Dificultades y Estrategias.

En la entrevista realizada a los investigadores en ME se les cuestionaba acerca de las dificultades o limitantes para formar nuevos investigadores en ME, sus vivencias son guía para la identificación de éstas. A partir de los cuatro informantes, las dificultades identificadas para formar a nuevos investigadores surgen a partir de los siguientes fragmentos:

**EPFM2FR14:** Muchos de ellos vienen de matemáticas u otras escuelas y [...] les hago preguntas como esas y se descontrolan, porque generalmente sus respuestas son de tipo libresco, me dan una definición de lo que se acuerdan de memoria, pero poco conocimiento del proceso.

**EPFM1FR31:** No hay dificultades salvo las que son propias de cada persona que no ha leído lo suficiente, por lo tanto, no tiene buena ortografía, que no ha escrito mucho, pero pues eso en el camino se va poniendo en el nivel mínimo.  
(Estrategia) Como a cualquier investigador pasión por el trabajo, esa es una condición sin eco.

Los estudiantes al tener una formación en matemáticas tienden a tener un conocimiento y pensamiento muy concreto, lo que los lleva a responder ante cuestionamientos del campo de manera muy memorística, como define EPFM2, lo que implica no profundizar en aspectos que caracterizan el proceso o conocimiento operativo.

Por otro lado, EPFM1 considera que las dificultades para formar a nuevos investigadores en ME se dan por falta de preparación o dedicación del estudiante en cuanto a lectura, escritura y ortografía. Estas dificultades se resuelven si no es por el propio trabajo del estudiante, conseguida a través de su “pasión” por la investigación.

**EPP1FR55:** la primera dificultad que uno enfrenta cuando uno quiere hacer investigación es que no hay una cultura de la investigación en la gente;

- los obstáculos de carácter institucional, las universidades generalmente están permeadas por políticos que entienden poco de ciencia.
- las dificultades económicas, generalmente hay pocos apoyos a proyectos de investigación.
- el nivel de partida con el que llega un estudiante, o alguien que quiere ser investigador, el nivel de partida tiene que ser suficientemente preparado para que pueda hacer trabajo independiente.
- escribir, ese uno de los problemas más recurrentes que tengo con mis estudiantes de maestría y doctorado, las dificultades para poder seguir una línea de pensamiento de manera escrita para comunicar una idea.
- en el campo de la investigación tiene que ver con el rigor, es decir, la investigación científica es por antonomasia rigurosa, entonces, el científico por tanto debe tener una cultura del rigor, por qué, porque se trata de develar la verdad y para eso se requiere la búsqueda de muchos caminos, de muchos métodos, pero rigurosamente aplicado
- en la investigación es que son pocos, esto no es masivo, es decir, aquí no vienen cientos, yo creo que puede catalogarse como una dificultad, y eso se vuelve una dificultad, porque tienes pocos y tienes que seleccionar de pocos.

Algunas de las estrategias que los formadores proponen para enfrentar las dificultades que vivenciaron para formar a nuevos investigadores son las siguientes:

- EPP1FR56:** la mejora de la educación en general, empezando por las ciencias duras.
- ya que tienes los estudiantes, si ya los aceptaste y se van a formar en un posgrado, entonces uno tiene que empezar a generar en ellos cierto tipo de cultura, cierto tipo de trabajo y cierto tipo de dinámica (...)
  - Otra estrategia que he estado implementando, enseñar a los estudiantes en la práctica, la estrategia que yo denomino se aprende a investigar investigando, esa es a mi ver, una de las estrategias que yo más utilizo, es decir, enseñar a investigar investigando, haciendo, y eso tiene tres fases: primero viendo, segundo haciendo parcialmente; y tercero, haciéndote cargo casi totalmente de la investigación
  - alguien que se quiere forjar como investigador quiere hacerlo en el doctorado, no es cierto, eso se debe incentivar desde la preparatoria, desde la preparatoria empezar a sembrar esa espinita, a sembrar esa semilla, en la licenciatura cultivarlo y en el posgrado desarrollarlo.
  - la estrategia que mejor funciona es con el ejemplo, qué quiero decir, si eres investigador y no públicas, pues estás dando el mal ejemplo a la gente, si eres investigador y no resuelves un problema, pues estás dando una mala impresión a la gente, entonces hay que involucrar a la gente y pregonar con el ejemplo, es decir, la mejor estrategia es no ser profesor, es ser un acompañante, no ser una autoridad, es ser un compañero (...)

- EPP2FR79:** tener productos como artículos a través de las investigaciones con los estudiantes de maestría por el poco tiempo que permanecen en el programa
- con los de doctorado, sí te quedas con sin sabores, porque uno ve que hicieron un buen trabajo de investigación, pero ahí se quedó, en la tesis, entonces pues no pasó nada.
  - los estudiantes están más preocupados por la tesis y por más que nosotros les decimos, el artículo, ellos la tesis.

**EPP2FR80:** se discute a nivel del núcleo académico, de cada programa educativo, todas esas experiencias la misma dinámica de los cursos que van trabajando y que a veces se desafían con una investigación

Como compartió el informante EPP1, la vida lo que te hace, provoca o deja es enseñanza, entonces, no nada más es en la profesión, sino en cualquier ámbito o circunstancia acontecida, de manera que las vivencias se van a convertir -mediadas por la reflexión- en una experiencia, buena o mala, según la percepción del sujeto.

La vivencia es hacer, porque vivir es experimentar de manera individual o compartida (Honoré, 1980), es decir, como de otros se puedes aprender, o bien, conocer a través del otro, significa llevar a cabo un proceso de reflexión que conduce a la interexperiencia, interactuar o compartir conocimiento con otros. La vivencia te deja experiencia, lo que se traduce en que la experiencia es acumulativa, por el cúmulo de vivencias transcurridas por el individuo.

Con la identificación de los diferentes códigos temáticos emanados por las principales vivencias acontecida por los formadores, estas conducen a la transformación en experiencias de modo emocional, cognitivo y acciones, no más que experiencias formativas para los investigadores.

## Capítulo 6. Experiencias en la Formación de Investigadores en Matemática Educativa

Como parte de nuestro referente teórico, la reflexión sobre la experiencia personal y compartida (interexperiencia), abre la posibilidad de convertir las *vivencias* cotidianas en experiencias de formación; es ahí cuando se crea una conexión de las prácticas del investigador en ME con el pensamiento por vía de la reflexión, resultando como una mediación fundamental en los procesos de formación.

Con base en las ideas de Lewin (1979), la noción de experiencia se combina en tres vectores, que desde una interpretación propia cada vector representa las categorías iniciales propuestas en esta investigación; vivencia, experiencia y prácticas. De esta manera, para la conformación de una experiencia formativa, se tiene que atravesar por los tres vectores que son:

**ME-** modo emocional en que un sujeto asume un objeto y/o un acontecer; esto es, saber qué siente el individuo, cuál es el grado en que percibe emocionalmente tal objeto y/o acontecer (vivencias).

**MC-** es el modo cognitivo; es decir, saber lo que piensa el sujeto, cómo representa el objeto y su vínculo con el acontecer (experiencia).

**MA-** es el modo acción; esto es, saber qué acciones realiza el sujeto con lo que sabe y siente del objeto y del acontecer (prácticas).

Con las experiencias identificadas en los argumentos de los informantes, se encontró relación con los códigos temáticos identificados en las vivencias, porque estas experiencias emergen de esos códigos vivenciales. Los códigos temáticos identificados en las vivencias representan aquellas situaciones significativas vividas por el informante en distintos momentos de su proceso formativo como investigador; cómo define Honoré (1984) bajo un proceso de reflexión individual y compartido (interexperiencia) se convierten en experiencias de formación. Se definen como experiencias formativas, sus modalidades: emocionales, cognitivas y acciones (Lewis, 1979).

## 6.1 Vector modo emocional

El modo emocional como parte de una experiencia se da cuando un sujeto asume un objeto y/o un acontecer; es decir, dar evidencia de lo que siente el individuo, saber cuál es el grado en que percibe emocionalmente tal objeto y/o acontecer, es decir las vivencias. Se muestran aspectos del modo emocional identificadas en los discursos de los investigadores.

En gran parte de las vivencias sucedidas en la formación de los investigadores entrevistados, prevalecen acontecimientos de su trayectoria profesional significativos a partir de su formación inicial. Los cuatro perfiles profesionales incursionaron en la docencia, por lo tanto, todas esas vivencias significativas fueron transformadas en experiencias a través de su labor como profesores de matemáticas en distintos niveles escolares. Él informante EPFM2 manifiesta que su experiencia como profesor le trajo *sensibilidad y conocimiento* sobre la realidad educativa del país, conocer lo que realmente pasa en el ámbito educativo más allá de los problemas teóricos y culpar al estudiante; hacer recaer también responsabilidad en la práctica del profesor. Esa sensibilidad y conocimiento lo condujo a trabajar con el objeto de investigación “formación de profesores”, como se mencionó en las vivencias respecto a las deficiencias en su formación matemática y didáctica.

**EPFM\_2\_FR8:** es muy importante que la gente tenga ese tipo de experiencia (profesor) como yo la tengo, porque eso te llena a ti de sensibilidad y de conocimiento alrededor de los problemas reales de la educación, no de los problemas teóricos.

**EPFM\_2\_FR10:** Eso me hizo sensible a ese problema y a dejar de culpar al estudiante como el que provocaba este tipo de fracasos y tratar de pensar de que el fracaso también tiene una participación importante del profesor. Fue cuando empecé a investigar las cosas del profesor.

El mismo informante EPFM2 asume al objeto “formación de profesores” como una de las tareas más importantes en la investigación en ME, que su propia experiencia como profesor de matemáticas y la de formar nuevos profesores le brinda los conocimientos y habilidades necesarias para hacer investigación y formar nuevos investigadores alrededor de ese objeto.

**EPFM\_2\_FR1:** Para mí es una de las tareas más importantes de trabajo (la formación de profesores)

**EPFM\_2\_FR12:** Mi propia experiencia y la experiencia que tengo alrededor de la formación de las gentes que están en todo el país me han nutrido mucho para poder trabajar ahora con la gente.

Desde los discursos del perfil en pedagogía, EPP1 describe motivación por los problemas que identificaba en el aprendizaje de sus estudiantes durante su labor como profesor, además de ser guía para forjar interés por estudiar y ampliar sus conocimientos respecto al campo de ME. Estas experiencias fueron determinantes para continuar sus estudios de maestría y doctorado, interesado en el estudio de la formación de profesores, uno de los objetos de estudio en ME.

**EPP\_1\_FR33:** motivado por los problemas que yo veía, porque siempre he sido profesor, los problemas que yo veía con los estudiantes en la escuela, después de haber cursado la licenciatura, mi interés por seguir estudiando y ampliando mis conocimientos sobre esto de la educación matemática, fue tomando mayor interés, hice la maestría en matemática educativa.

**EPP\_1\_FR34:** Mi interés por estudiar, por hacer investigación y por estudiar esto que he estudiado, tiene raíces en mi experiencia profesional (profesor)

El investigador EPP1 comparte una experiencia alrededor de la formación de profesores de matemáticas que define como trascendente acercamiento e interacción que tiene con estudiantes y profesores de matemáticas en un curso/taller, significativo para todos al encontrar sentido con lo que se trabaja, identificar problemas y alternativas para superarlos, el mismo fin, la enseñanza de las matemáticas. Esto tiene que ver que desde lo teórico de la investigación hay una comprensión para la práctica del profesor, en como desarrollar y significar ese conocimiento científico en el aula.

**EPP\_1\_FR47:** [Curso/taller estudiantes y profesores de matemáticas] eso para mí es, a mi ver, una experiencia trascendente, trascendente para ellos como profesores y como estudiantes, y trascendente para mí porque vi que tiene sentido lo que estamos haciendo, me siento satisfecho porque tiene razón de ser lo que estamos haciendo, por qué, porque existe el problema y lo hacemos ver y les decimos cuál es el camino, hay camino para enseñar matemáticas.

**EPP\_1\_FR48:** lo gratamente sorprendente de esa experiencia es que se dieron cuenta de que la investigación puede bajar hasta el profesor y hasta el estudiante y hasta el aula, eso me pareció una experiencia gratamente satisfactoria, primero porque les removí la conciencia a los profesores, segundo, porque ellos habían conocido solamente investigadores que les llevaran y les contaran sus investigaciones, pero yo no fui a contarles mis investigaciones, no solamente eso, sino que les hice ver de cómo eso puede llevarse al aula y puede mejorar su trabajo.



Para el investigador EPFM1 las experiencias de tipo emocional se muestran en su discurso referente a la pasión de hacer investigación, así mismo inculcarles esta emoción o sentimiento a sus estudiantes, su propio ejemplo y el de otros. Además, menciona que hacer investigación es un privilegio, a comparación de otros oficios o profesiones se vive para trabajar, ya que se tienen muchas oportunidades para realizar esta labor.

**EPFM\_1\_FR22:** para ahora formar nuevos investigadores, yo recordando mi ejemplo y el de varios colegas, insisto con mis estudiantes.

**EPFM\_1\_FR26:** Se tiene pasión por lo que se hace, es lo que siempre les digo a mis estudiantes ustedes tienen gran privilegio nosotros tenemos el gran privilegio de vivir para trabajar, por desgracia la mayoría de nuestros compatriotas trabaja para vivir, entonces tenemos que aprovechar todas las oportunidades que tenemos al respecto, estamos en otro nivel.

El reconocimiento para investigadores en ME puede alcanzarse a través de la publicación de libros o artículos en revistas de alto impacto (Gutiérrez, 2017), para el informante EPFM1 va más allá de eso, a partir de reproducir su ejemplo e ideas en sus estudiantes, los nuevos investigadores en ME.

Para EPP2 el reconocimiento si depende del compartir la producción teórica con la comunidad, a través de la publicación y participación en congresos, pero afirma que esto atiende el cumplimiento de indicadores, lo que provoca una experiencia estresante. Ante esta experiencia, el investigador afirma que se puede publicar sin necesidad, es decir, publicar sin tener que cumplir el formar parte del Sistema Nacional de Investigadores, en donde hay que atender a los indicadores, porque el reconocimiento puede lograrlo compartiendo e interactuando con la comunidad.

**EPFM\_1\_FR29:** El verdadero reconocimiento es que pueda reproducir mis ideas en mis alumnos y que ellos sean buenos investigadores.

**EPP\_2\_FR77:** (el reconocimiento) para los administradores sí es importante, para los programas educativos sí es importante porque son los indicadores, entonces cuando estás en programas de calidad, pues vives atendiendo indicadores, “que no falta tal indicador, que se nos fue un indicador”, entonces vive uno en ese estrés y entonces tú puedes publicar sin necesidad, yo lo he hecho así, no quiere decir que todos lo deban de hacer, esa es mi opinión.

El investigador EPP2 considera que las experiencias enriquecen y forjan el proceso de formación, en este caso para formar investigadores en ME, específicamente menciona el conocer nuevas líneas de investigación, es decir otros marcos teóricos, estar abierto a trabajar

con distintos marcos que puedan aportar al trabajo que se esté realizando. Parte de esa experiencia recae en el proceso de interexperiencia como una práctica de formación de investigadores, es decir, la interacción con pares o colegas en la que se compartan experiencias, lo que permite el desarrollo de nuevos trabajos de investigación. Con estas ideas deja claro la importancia e interés de formar nuevos investigadores en ME.

**EPP\_2\_FR61:** la experiencia te va fortaleciendo, porque conoces otras líneas de investigación, otros marcos teóricos... la mejor escuela que yo he tenido es la práctica, el convivir con mis colegas, y el hacer con ellos trabajos de investigación, desarrollar.

**EPP\_2\_FR78:** lo que sí es importante para mí es la formación, la formación como investigador

Con el vector emocional se evidencia la importancia de la trayectoria profesional inicial, es decir, las experiencias como profesores de nivel básico, medio o superior sensibilizan y amplían el conocimiento de los investigadores para comprender la problematización real de la educación, pero particularmente la de la educación matemática.

Vivir y experimentar la práctica de ser profesor como parte de formarse como investigador en ME, motiva al trabajo de investigación alrededor de la “formación de profesores de matemáticas” como uno de los objetos potenciadores de nuestro campo disciplinar, así como investigador remover conciencias en los profesores a través de su propia producción científica.

Por otro lado, formar investigadores, implica la pasión por la investigación en ME, si bien, desde recordar el ejemplo de otros (formadores y otros colegas), inculcar en sus estudiantes que la investigación en ME es un privilegio, en ella se vive para trabajar y no trabajar para vivir.

Además, se enfatiza que más allá de un reconocimiento basado en distinción y premios en la comunidad, el verdadero reconocimiento que un formador pueda tener es en la misma formación de investigadores, es decir, lograr reproducir ideas en los alumnos y que ellos sean buenos investigadores.

## 6.2 Vector modo cognitivo

Con las aportaciones de Lewin (1979) acerca de las experiencias de modo cognitivo, estas consisten en saber lo que piensa el investigador acerca del objeto, así mismo cómo lo

representa y como se relaciona con el acontecer (vivencias). Este tipo de experiencia evidencia el conocimiento que el investigador adquiere a partir de las vivencias acontecidas, acerca de la naturaleza de las investigaciones que se producen en ME, teorías, métodos, entre otros; es decir, aspectos importantes sobre experiencias formativas en la investigación en el campo.

Como parte de las experiencias formativas, EPFM2 reflexiona que como investigador en ME es necesaria la experiencia docente, ya que brinda importantes habilidades para el oficio de investigador, una de ellas el discurso; permite conocer profundamente la problemática del campo y la realidad educativa que involucra el papel del estudiante, el profesor y la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

**EPFM\_2\_FR8:** como investigador no tiene experiencia en el aula su discurso es muy vago, su discurso no tiene mucho sentido porque no conoce bien la problemática interna tanto del estudiante como del profesor

**EPFM\_2\_FR10:** me di cuenta de los problemas que tenían como profesores, nosotros como profesores no somos profesionales nos habilitamos como profesores.

Con la experiencia docente que el investigador EPP1 adquirió a partir de su formación inicial determinó su interés por estudiar ME, con la intención de mejorar aquella realidad educativa que vivió como profesor, de esta manera con ese conocimiento transformar su propia práctica docente y la de profesores en servicio y formación.

**EPP\_1\_FR37:** “yo tengo que estudiar eso para saber exactamente qué cosa de ciencias puedo hacer para transformar mi realidad, transformar mi práctica docente”

Ante la experiencia y conocimiento que brinda la práctica docente, como investigador fácilmente identificas los problemas que se tienen que trabajar ante esa realidad educativa, considerando que los profesores son parte de este. Por ello, el fragmento EPP\_1\_FR42 muestra que la investigación en ME no solo implica producir ciencia para contemplar, sino para transformar, como es el caso de la realidad educativa alrededor de la enseñanza de las matemáticas, por ejemplo, la formación de profesores. El investigador comparte que esa experiencia la pone en práctica con su comunidad al formar a nuevos investigadores, a diferencia del otro posgrado de investigación en CINVESTAV quienes si mantienen un marco de contemplar la ciencia según la percepción del investigador.

**EPFM\_2\_FR13:** ya no teorizas sobre cuáles son los problemas, sabes bien cuales son los problemas y sabes que uno es parte del problema.

**EPP\_1\_FR42:** la filosofía marxista plantea que hay que hacer ciencia para transformar, no para contemplar, y eso nos viene muy bien, a mí me viene muy bien a tono en términos de mi experiencia, por ejemplo, en términos de mi experiencia en qué se diferencia el grupo que yo de alguna manera comparto aquí en Guerrero con la gente del Cinvestav

Otras de las experiencias formativas que comparte el investigador EPP1 se centran en el conocimiento que se produce en ME, del cual recalca que desde su postura éste siempre debe tener tres intencionalidades que se relacionan con las ideas de los fragmentos anteriores: ser aplicado, situado y transformador.

**EPP\_1\_FR44:** estoy pensando en generar conocimiento con miras a ser; aplicado, situado y transformar, cambiar la realidad.

**EPP\_1\_FR51:** Las idóneas (experiencias) son aquellas en donde yo he estado, he experimentado con profesores, les hemos mostrado un rumbo diferente de cómo enseñar matemática y de cómo hacer matemática. Primero su formación matemática, es decir, ellos deben saber matemática mejor que un matemático puro, el otro, el conocimiento matemático por la enseñanza, es decir, qué de ese conocimiento lo usas y cómo lo usas en la enseñanza, esa es la otra parte, esto del conocimiento matemático por la enseñanza en qué se traduce, pues que conozcas el programa, conozcas la currícula y que puedas usarla y aplicarla; otra, el conocimiento pedagógico específico del contenido, es decir, “pues yo sé ecuaciones diferenciales”, y cuáles van a ser los métodos para enseñarla, porque una cosa es saberla y otra cosa es poderla utilizar como objeto de enseñanza y aprendizaje.

En el fragmento EPP\_1\_FR41 el investigador hace una introspección sobre su formación, al mencionar que su experiencia profesional tuvo influencia por distintas corrientes teóricas del aprendizaje. En el fragmento EPP\_1\_FR40 describe aspectos de la visión sociocultural del bloque socialista liderada por Vygotsky; y Piaget quien se centraba en la individualidad del aprendizaje; lo que lo llevo a quedarse entre el constructivismo y la visión sociocultural. Su experiencia no lo hace un investigador “ortodoxo” que se limite en una sola dirección para realizar investigación en ME, es decir considera diferentes visiones que enriquezcan su oficio. Además, argumenta la existencia de grupos de investigación con visiones o posiciones teóricas muy arraigadas, como el CINVESTAV.

**EPP\_1\_FR41:** mi experiencia profesional fue fuertemente influida por esta formación que tengo, porque no soy un investigador ortodoxo ni que se cierra en una sola visión sobre la investigación, eso en mí ha dejado huella, en cambio veo algunos grupos de investigación en el mundo, México incluido, México sobre todo, y en el Cinvestav, hay

visiones muy particulares que no se mueven de esa posición, muchas veces por cuestiones ideológicas, a veces por cuestiones de carácter científico pero que lo veo muy tenuemente sostenido en esta dirección, por ejemplo, la filosofía cubana, la visión sociocultural, para ser preciso.

Dos fragmentos discursivos correspondientes a un investigador de ambos perfiles profesionales describen como experiencias formativas la naturaleza del campo de investigación en ME. En principio el investigador EPFM1 enfatiza que la ME es una en el área de las humanidades, con fenómenos de tipo educativo, caracterizados por estudios no repetibles. Ante esta naturaleza, los resultados de investigación en ME no son replicables, imprimen rigor que posibiliten la predicción factible.

Si bien, como describe Gutiérrez (2017) que los fenómenos del campo de la matemática educativa como la construcción del objeto matemático en el aula o la investigación del proceso didáctico implican procesos y sujetos sociales complejos. Por lo tanto, las predicciones no son tan factibles si no es por el establecimiento de controles a priori y a posteriori de la experimentación de secuencias didácticas (Artigue, 1995), desde la perspectiva de la Ingeniería didáctica -uno de los marcos teóricos de la ME- la cuestión de la predicción ofrece retos importantes a la disciplina.

Por otro lado, EPP2 describe que la problemática del campo en ME no se restringe a diseños didácticos que atienden dificultades en la enseñanza de las matemáticas, sino que abarca problemáticas con centro en cómo piensa y resuelve matemáticamente el estudiante (aspectos cognitivos), formación de profesores y la misma epistemología.

**EPFM\_1\_FR23:** nuestro campo de investigación es una ciencia en humanidades y los fenómenos que estudiamos, el fenómeno educativo es un fenómeno no repetible, por lo tanto, hacemos nuestras investigaciones son del corte estudio de caso, pero no por número de personas que veamos sino porque el fenómeno que estamos observando no es repetible, totalmente irrepetible Nuestra investigación no da resultados que se puedan replicar, lo que intentamos nada más es tener el suficiente rigor como para dar resultados que me permitan predecir.

**EPP\_2\_FR64:** la problemática no se agota en hacer diseños para resolver problemas asociados con dificultades porque era lo que más aprendía uno, “es que hay dificultades para esto, para lo otro, en la enseñanza de la matemática. Entender sobre eso que hace o deja de hacer el estudiante, que eso son los estudios de tipo cognitivo, pero después empiezas a entender que también se hace investigación en el ámbito del profesor, también en la epistemología.

El investigador con perfil pedagógico asume que los aprendizajes diarios permiten reflexionar que no se puede hacer siempre lo mismo, hay que cambiar para mejorar y transformar, cómo se mencionó en el fragmento EPP\_1\_FR37. Ejemplo de ello, el investigador EPP\_2\_FR66 explicita que en su producción investigativa ya no hace lo mismo a lo que en su momento trabajó en el doctorado.

En el fragmento EPP\_2\_FR73 también se evidencia otra experiencia formativa, las habilidades investigativas en ME se adquieren si no es que con la práctica; la lectura, comprender y aplicar las teorías y métodos necesarios.

**EPP\_2\_FR66:** Uno aprende todos los días, y en ese aprendizaje te das cuenta de que tienes que cambiar, entonces, pues es difícil que tú sigas haciendo lo mismo, tan no hago lo mismo, de que lo que yo hice en el ámbito de mi investigación de doctorado.

**EPP\_2\_FR73:** donde adquieres la habilidad, porque el profesor puede llegar y decirte que existe la teoría tal, o el método, pero si no lo usas, no vas adquirir habilidad para usarlo, lo tienes que usar y ahí es donde vas adquiriendo la habilidad, porque está el saber conocer, el saber hacer y el saber ser, entonces en el hacer es donde tu adquieres la habilidad, porque si nada más lees que existe una técnica, un procedimiento, pero si no lo usas pues no vas a adquirir la habilidad, en el hacer, por eso yo he dicho el hacer es el que te permite desarrollar las habilidades.

El vector cognitivo atribuye a que en ME hay que hacer ciencia para transformar, no para contemplar, es decir, generar conocimiento con miras a su aplicación y transformar, es decir, cambiar la realidad. Esto a través de mostrar un rumbo diferente de cómo enseñar matemática y de cómo hacer matemática, lo que implica no formar investigadores con miradas ortodoxas, es decir, que no que se cierren en una sola visión sobre el modo de hacer investigación en el campo.

Otro aspecto que resalta en el vector cognitivo es comprender que el campo de investigación en ME es una ciencia en humanidades y los fenómenos que estudia son de corte educativo, es decir, es un fenómeno no repetible, totalmente irreplicable. Las investigaciones en ME no reportan resultados que se pueden replicar, lo que se pretende es mostrar el suficiente rigor para dar resultados que permitan la aplicación en otros contextos.

Si bien, formar investigadores implica la adquisición de habilidades por los estudiantes, a través de usar las teorías, los métodos; está el saber conocer, el saber hacer y el saber ser, entonces en el hacer es donde se adquiere la habilidad para hacer investigación. Como

mencionaba el informante EPP1 enseñar a los estudiantes en la práctica, a investigar investigando, es decir, enseñar a investigar investigando, haciendo, es como se adquiere la habilidad en la investigación. Esta idea se propone desde tres fases: primero viendo, segundo haciendo parcialmente; y tercero, haciéndote cargo casi totalmente de la investigación.

### 6.3. Vector modo acciones

Con base en los mismos discursos identificados en los vectores cognitivo y emocional analizados anteriormente, se muestran de forma general aquellas acciones que los formadores realizaron en su formación como investigadores en ME con lo que saben y sienten de sus vivencias y experiencias:

1. Producción de textos para la formación matemática de profesores; geometría analítica, estadística y cálculo para distintas escuelas y niveles escolares.
2. Desarrollar experiencia en aulas de matemáticas, sensibilizan al investigador.
3. Trabajar mucho la metodología y teoría para hacer investigaciones, sobre todo ingeniería didáctica.
4. Hacer una introspección de lo que interesa en investigación, ver qué hay de los investigadores que realmente tienen contribuciones, no tanto que tengan producción sino contribución sustantiva.
5. Ir a todos los seminarios, cursos, congresos; los congresos para ver qué cosas se decían y cómo se hacían. Foros ahí donde uno puede discutir o debatir sus hallazgos.
6. Cambiar de profesión; uno se forma en ciencias exactas y está haciendo ciencia social, entonces este realmente estamos cambiando de área.
7. Interacción con otros grupos, permite que el bagaje cultural de la investigación se vaya ampliando.

## Capítulo 7. Prácticas en la Formación de Investigadores en Matemática Educativa

Para esta sección se enlistan el conjunto de prácticas que los sujetos desarrollan ahora como investigadores en ME y aquellas que proponen o implementan para formar a nuevos investigadores. Estos aspectos se presentan sin justificación de fragmentos, ya que muestran la relación de las vivencias trascendidas por los formadores y las experiencias formativas que se presentaron en los apartados anteriores, la reflexión de estas conlleva en un principio describir el oficio del investigador en ME, desde las prácticas que realiza un investigador en ME. Como segunda parte, se describen aquellas prácticas identificadas como parte de formar a nuevos investigadores en ME, éstas son obtenidas desde los mismos fragmentos discursivos de los formadores, a partir de lo descrito en las vivencias, experiencias y acciones. Si bien, estas prácticas son consideradas socialmente establecidas porque son un común de los formadores entrevistados, pero estas son consideradas prácticas si y solo si atraviesan por los tres vectores de experiencia; cognitivo, emocional y acción.

### 7.1 Prácticas de un investigador en ME

1. Establecer sistemas de formación de profesores.
2. Reconocimiento en el campo, concursando para premios o concursando para el SNI, implica preparar su expediente.
3. Participación en cursos/talleres dirigidos a estudiantes y profesores de matemáticas.
4. Diseñar y participar cursos de metodología de la investigación; con la intención de que no sólo se quede en la teoría, hacerlo de manera práctica, que las investigaciones impacten en la práctica, impacten en la mejora de los profesores en matemáticas. Es lo que hoy se llaman buenas prácticas.
5. Delimitación de un campo específico del saber o línea de investigación.
6. La publicación y la concreción de las investigaciones, es decir, no solamente quedarse en la teoría, sino hacerlo en la práctica.
7. Publicar, investigación que no se publica, investigación que no tiene razón de ser.
8. Tener una línea de investigación, permite el reconocimiento en la comunidad científica en ME.



9. Reflexionar, en el sentido de no hacer siempre lo mismo, modificar prácticas: las prácticas de investigación y docencia.
10. No hacer investigación solo para ser reconocido, investigar para mejorar la educación matemática.
11. Incidir en la enseñanza, a través de formar buenos investigadores.
12. Investigar y producir conocimiento nuevo lleva al reconocimiento por añadidura.
13. Discutir con otros; participar en congresos.
14. Producción, puede ser a través de los proyectos y los artículos, también dirigir tesis en licenciatura, maestría y doctorado.

Uno de los propósitos de la teoría fundamentada consiste en generar teoría, pero el objetivo de esta investigación no consistió en eso, sino, describir aquellas vivencias, experiencias y prácticas sobre formación, estableciendo relación entre ellas. A continuación, se presenta una matriz con la relación obtenida entre las vivencias, experiencias y prácticas relatadas por los formadores de investigadores en ME. Hay que destacar que esta relación lleva a la obtención de prácticas socialmente establecidas para formar a nuevos investigadores en ME, con base en lo que los formadores vivieron en su trayectoria formativa como investigadores y que se convirtieron en experiencias sobre formación que atravesaron por los tres vectores cognitivo, emocional y acción.

Tabla 4. *Matriz Relación Vivencias-Experiencias-Prácticas*

<b>Matriz Relación Vivencias-Experiencias-Prácticas</b>				
<b>Vivencias</b>	<b>Experiencias</b>			<b>Prácticas</b>
	<b>V. Cognitivo</b>	<b>V. Emocional</b>	<b>V. Acción</b>	
Trabajar la formación de profesores en distintos lugares del país. Trabajo con profesores de matemáticas en CUBA.	Relacionar ese conocimiento didáctico y matemático que los profesores de matemáticas necesitan. Formación de profesores en matemáticas como fenómeno de estudio en ME.	Desagrado (inconformidad) con cursos de actualización docente que recibió.	Interacción con profesores de matemáticas con intencionalidad de formación propia.  Como investigador en ME, tener experiencia en el aula.	Diseñar y participar en cursos, talleres y conferencias a profesores de matemáticas.
Estancias de investigación con otros investigadores en ME.	La mejor escuela en investigación en ME que he tenido es la práctica, el convivir con mis colegas, y el hacer con ellos trabajos de investigación.  La labor en la investigación en ME, a través de incorporar teorías e incorporar metodologías y el rigor, realmente lo aprendo con mi tutora en Francia.	Mi mayor motivación para la investigación fue justamente cuando no estaba aquí donde estudié, sino cuando estaba en París con mi tutora.	Interacción con otros investigadores con intencionalidad de formación propia	Interacción con otros grupos de investigación, movilidad académica, permite ampliar el bagaje cultural de la investigación.

<p>Trayectoria profesional como profesores y la interacción e influencia de los profesores de la maestría en ME.</p>	<p>Estudiar con los fundadores en ME, aunque no tuvieran esa formación del campo en ME, todos eran matemáticos, pero tenían la vocación por hacer ME.</p>	<p>El interés (motivación) por estudiar, por hacer investigación y por estudiar esto que he estudiado, tiene raíces en mi experiencia profesional (profesor).</p>	<p>Cambiar de profesión; uno se forma en ciencias exactas y está haciendo ciencia social.</p>	<p>Enseñar a investigar investigando: primero viendo, segundo haciendo parcialmente; y tercero, haciéndote de la investigación.</p>
<p>Ser profesor de matemáticas en distintos niveles escolares.</p>	<p>Tener conocimiento sobre deficiencias en la formación matemática y didáctica de los profesores. Reconocer la no habilidad como docente. Formación de profesores en matemáticas como fenómeno de estudio en ME.</p>	<p>Experiencia como profesor te llena de sensibilidad y de conocimiento alrededor de los problemas reales de la educación.</p>	<p>Producir libros de texto matemáticos para distintos niveles educativos.</p>	<p>Los coautores de mi producción teórica son mis alumnos, los pongo a producir artículos.  Promover la experiencia en aula.  Formar en matemáticas, apoya a comprender la investigación en educación matemática.</p>
<p>Cambiar de grupo de investigación y no repetir patrones científicos.</p>	<p>Interactuar con otros grupos, permite ampliar el bagaje cultural de la investigación se va ampliando para la toma de decisiones.</p>	<p>“no puedo seguir ahí (mismo grupo), porque entonces voy a seguir repitiendo lo mismo”</p>	<p>ir a congresos, a reuniones con otros grupos, discutir hallazgos con pares.</p>	<p>Propiciar la reflexión, en el sentido de que no se puede seguir haciendo lo mismo en investigación que hacen los demás.</p>
<p>Hay una división entre lo que hacen los investigadores y lo que hacen los profesores.</p>	<p>Con mi investigación en ME transformar mi realidad, transformar mi práctica docente.</p>	<p>No soy un investigador ortodoxo que se cierra en una sola visión sobre la investigación.</p>	<p>hacer ciencia para transformar, no para contemplar. Trabajar en el aula, transformar la educación,</p>	<p>Generar conocimiento en ME que sea Aplicado, Situado y Transformador y formar investigadores en ME con esta percepción.</p>

<p>Grupos de investigación en México y el mundo; en el Cinvestav, hay visiones muy particulares que no se mueven de una sola posición.</p>	<p>Las investigaciones tienen que quedar en la mente del profesor y utilizarlo con conocimiento-causa, primero que él se conmueva y que él lo asimile, para que lo pueda reproducir.</p>		<p>por mejorar la educación en matemática.</p>	<p>Difusión del conocimiento no solo con científicos, sino con profesores, alumnos y autoridades del sistema educativo.</p>
<p>Escribir, ese uso de los problemas más recurrentes con estudiantes de maestría y doctorado.</p>	<p>Hacer investigación, es que tú aprendes haciendo investigación y se adquiere habilidad.</p>	<p>(Empatía) Pregonar con el ejemplo, la mejor estrategia es no ser profesor, es ser un acompañante, no ser una autoridad, es ser un compañero.</p>	<p>Seguir una línea de pensamiento de manera escrita para comunicar una idea.  Incentivar y sembrar la investigación desde la preparatoria, en la licenciatura cultivarlo y en el posgrado desarrollarlo.</p>	<p>Enseñar a los estudiantes en la práctica, aprender a investigar investigando; primero viendo, segundo haciendo parcialmente; y tercero, haciéndote cargo casi totalmente de la investigación.</p>
<p>los problemas que yo veía, como profesor, los problemas que yo veía con los estudiantes, cursar la licenciatura, llevaron mi interés por seguir estudiando y ampliando mis conocimientos de la educación matemática.</p>	<p>ME es una ciencia en humanidades y los fenómenos que estudia, no son repetibles. Las predicciones no son tan factibles si no es por el establecimiento de controles a priori y a posteriori de la experimentación de</p>	<p>Mi interés por estudiar, por hacer investigación en ME y por estudiar esto que he estudiado, tiene raíces en mi experiencia profesional (profesor)  El trabajo de investigación es un trabajo de equipo, el trabajo de investigación tiene que ser un trabajo</p>	<p>ir a congresos, a reuniones con otros grupos, hay más maneras de explicar la problemática que estudia. pero además vas aprendiendo realmente cuál es la problemática del campo.</p>	<p>Producir conocimiento para transformar, no para contemplar, es decir, investigación en ME que sea aplicada.</p>

	secuencias didácticas (Artigue, 1995).	donde a uno le motive lo suficiente como para dedicarse a él de manera apasionada con toda la fuerza		
Lectura del artículo de Freudenthal	La reflexión de cómo piensan matemáticamente estudiantes y profesores.	Pasión por lo que se hace (investigación), privilegio de vivir para trabajar.	Preguntas que te abren al camino de la investigación en ME.  El verdadero reconocimiento es reproducir ideas en los alumnos y que ellos sean buenos investigadores.	Para ahora formar nuevos investigadores, yo recordando mi ejemplo y el de varios colegas, insisto con mis estudiantes.  Mis estudiantes van viendo a los otros que están haciendo, como lo están haciendo, así van delimitando su problemática de investigación.
Le digo a los estudiantes que todas esas vivencias que nosotros tuvimos, de que íbamos haciendo investigación de todo, haciendo lo que los estudiantes decían.	Fortalecer una línea de investigación	cuando fui al Cinvestav, tenía claro lo importante del quehacer disciplinar (el problema, el método, la teoría)	Los indicadores y las exigencias externas son las que dicen como debes hacer tu tarea, en el sentido de delimitar una línea de investigación.	Discusión a nivel del núcleo académico de todas esas experiencias. Producir artículos a través de las investigaciones con los estudiantes de maestría por el poco tiempo que permanecen en el programa.  Promover en los estudiantes la importancia sobre la delimitación de una línea de investigación en ME.

Fuente: Elaboración Propia

Con base en esta matriz de relaciones entre las categorías, vivencias, experiencias y prácticas, se obtiene el siguiente listado de prácticas consideradas como socialmente establecidas entre formadores de investigadores en ME para la formación para la investigación, como un común desde los fragmentos discursivos analizados:

### **7.2 Prácticas para la formación de investigadores en ME**

1. Promover la experiencia en aula.
2. Necesidad de escribir textos, textos que tengan una clara filiación didáctica, textos que puedan ser una ayuda del profesor y de producir material sobre todo software educativo.
3. Producción de artículos.
4. Realizar cuestionamientos que permitan reflexionar sobre procesos más que en los significados.
5. Formar en matemáticas, apoya a comprender la investigación en educación matemática.
6. Plantear problemas a los estudiantes de posgrado sobre lo que ellos quieren trabajar, cuestionar o preguntas sobre los tres órdenes de investigación en ME; epistemológico, cognitivo y social.
7. Debatir entre pares, realizar un gran cúmulo de lecturas, tanto para lo que cuáles son los orígenes, el desarrollo y sobre todo los resultados nuevos en el área que se esté investigando en el campo de ME.
8. Promover en los estudiantes de posgrado la lectura y realización de investigaciones que impacten en la práctica y en la mejora de los procesos educativos.
9. Promover en los estudiantes lo que los otros están haciendo y como lo están haciendo, lo que les permitirá delimitar su problemática de investigación.
10. Enseñar a los estudiantes en la práctica, a investigar investigando, es decir, enseñar a investigar investigando, haciendo, y eso tiene tres fases: primero viendo, segundo haciendo parcialmente; y tercero, haciéndote cargo casi totalmente de la investigación.
11. Realizar ejercicios con los formantes en donde identifiquen en sus investigaciones lo siguiente:

- delimitar el qué,
  - qué es el problema, el cómo,
  - qué es el método, sobre qué base, qué es la teoría,
  - articular todo eso con las preguntas, con los resultados y el análisis.
12. Formar a los estudiantes subiendo a la frontera del conocimiento, es decir, abordar conocimiento más reciente; ese conocimiento debe generar o debe posibilitar la formación de más gente; otro el conocimiento debe no solamente ser compartido entre los científicos, sino que debe ser difundido con los profesores de matemáticas y con los estudiantes.
  13. Fomentar investigaciones que cumplan con el objetivo de que el trabajo como investigador quede en la mente del profesor y lo pueda utilizar con conocimiento de causa, primero que él se conmueva y que él lo asimile, para qué, para que lo pueda reproducir.
  14. Promover en los estudiantes la importancia sobre la delimitación de una línea de investigación en ME.
  15. No incitar a los estudiantes al trabajo con concepciones teóricas o investigadores ortodoxos que se cierran en una sola visión sobre la investigación en ME.
  16. Generar conocimiento con miras a ser; aplicado, situado y transformar, es decir, cambiar la realidad de la educación matemática.

## Capítulo 8. Conclusiones

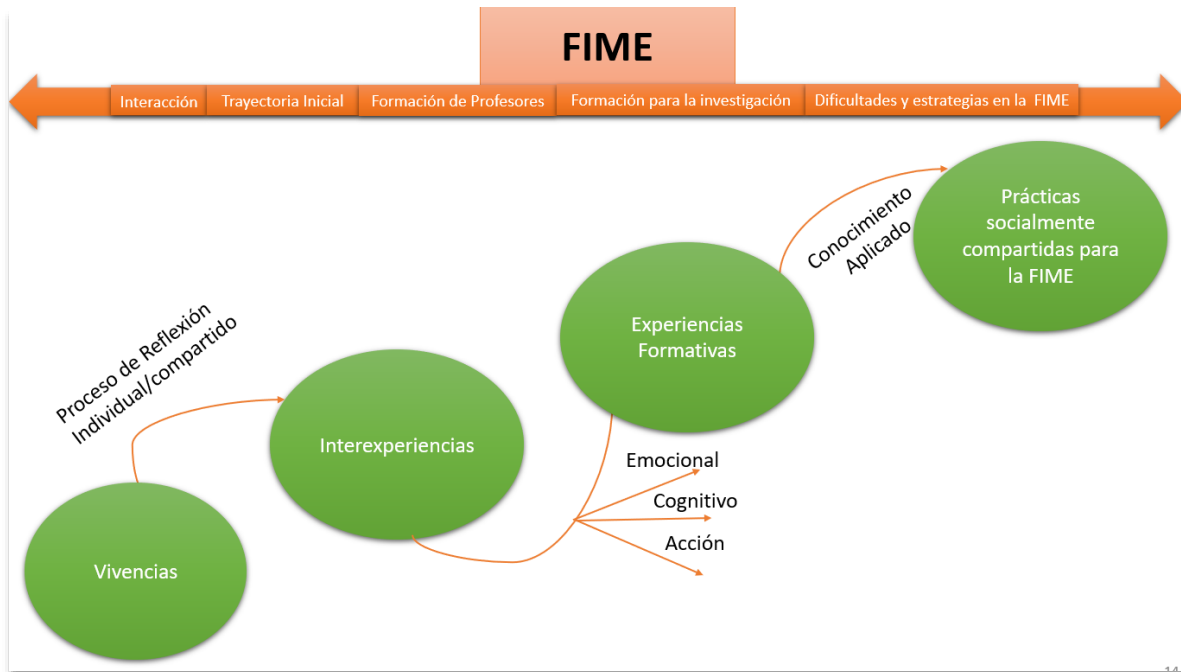
La práctica de formar investigadores visto como un proceso complejo, implica un reto tanto para las instituciones de posgrado como para los mismos formadores. La formación de investigadores más allá de los aspectos académicos, las estructuras y estándares institucionales; se comprende también de sus componentes de estudio los aspectos personales que conforman la subjetividad del sujeto que atraviesa este proceso. Es decir, reconocer las vivencias, experiencias y prácticas de los formadores, quienes fungen como mediadores de este proceso (Ferry, 1990).

Los aspectos subjetivos condicionantes en este estudio de formación de investigadores del individuo (formadores de investigadores en ME) soportan, impulsan y dinamizan las historias de desarrollo personal (Ortiz, 2010). Los formadores de investigadores participantes en el estudio se muestran estrechamente relacionados con sus propias vivencias, experiencias y prácticas ligadas con el contexto social donde están inmersos.

En cada uno de los conjuntos temáticos identificados; formación de profesores, experiencia docente, formación matemática, formación didáctico-pedagógica, objetos y naturaleza de la ME, trayectoria, prácticas como investigador, prácticas para formar, cambio de área, dificultades y estrategias en la formación, influencias, reconocimiento; además de los ejes subjetivos del individuo (vivencias, experiencias y prácticas) se evidencia la presencia de otras perspectivas o dimensiones que también parten del objeto de formación para la investigación, como las instituciones del posgrado, políticas educativas, objetos matemáticos socialización entre otras. Pero son las condicionantes subjetivas las que permiten profundizar más allá en la formación de investigadores, es decir, permiten conocer este fenómeno desde dentro y durante el proceso.

La pregunta de investigación que se planteó al inicio es: ¿cómo se expresa la dimensión interna de la formación de investigadores en Matemática Educativa desde las vivencias, experiencias y prácticas de sus formadores? Responder a esta pregunta, parte de los datos presentados en la matriz de la Tabla 4, con la relación de las categorías iniciales del estudio, esto se esquematiza en la propuesta de un modelo titulado Formación de Investigadores en Matemática Educativa (FIME) (Ver Figura 10).





**Figura 10.** Esquema FIME desde la dimensión interna (Elaboración Propia)

Este esquema, estructurado por las vivencias, experiencias y prácticas trascendidas por los formadores y que atraviesan los conjuntos temáticos respecto a la movilidad, trayectoria inicial, formación de profesores, formación para la investigación, dificultades y estrategias para formar investigadores en ME. En estos códigos surge interacción y dinamización social con pares académicos u otras comunidades o grupos de investigación, que además influyen en las decisiones de los investigadores, lo que implica un proceso de reflexión individual y compartido de aquello que ha vivido el sujeto y generar interexperiencias (compartir con otros) (Honoré, 1980).

Aquellas vivencias mediadas por un proceso reflexivo llegan a convertirse en experiencias formativas para el investigador cuando estas atraviesan por los tres vectores experienciales; emocional, cognitivo y acción (Lewis, 1979). Al tenerse esas experiencias formativas, estas son traducidas en un saber, que en su papel como mediador (Ferry, 1990) dentro del proceso de formación de investigadores en ME, son aplicados como prácticas socialmente compartidas para formar a nuevos y futuros investigadores en ME. Este proceso FIME puede llegar a convertirse en cíclico o espiral, dada la interacción entre el formador y el investigador en formación.

Con el esquema anterior, el proceso FIME implica un vínculo entre la enseñanza y el aprendizaje de saberes teóricos que conforman el campo de la ME, es decir, una interacción conformada por enseñanzas que el formador adquirió (experiencias) y transmite a sus estudiantes y éstos las aprenden, basadas en saberes prácticos que orientan al enseñar a hacer, al aprender haciendo o bien el saber hacer. Dadas estas ideas, la FIME implica transmitir un oficio (Sánchez, 1995), el oficio del investigador en ME.

La FIME se basa en una interacción constante entre un investigador experimentado y un investigador novel, donde se da el intercambio de subjetividades experienciales alrededor de las actividades de investigación, porque si bien, como define Sánchez (2000) y 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 con el trabajo de 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 vivencias-experiencias-prácticas argumentadas por sus formadores, tales prácticas son: promover durante la formación de futuros investigadores:

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. El debate entre pares.
9. La lectura sobre el origen, desarrollo y nuevos resultados de la investigación.
10. Promover la importancia sobre la delimitación de una línea de investigación en ME.
11. Promover la generación de conocimiento con miras a ser aplicado, situado y transformador, es decir, que cambien la realidad de la educación matemática.

12. Promover trabajo de investigación con concepciones teóricas diversas y no ortodoxas que se cierran en una sola visión sobre la investigación en ME.
13. Fomentar investigaciones que apoyen la práctica del profesor de matemáticas; que cumplan con conocimiento de causa para que se pueda reproducir.
14. Promover lecturas que impacten en la práctica y mejora de los procesos educativos.
15. Promover la búsqueda de lo que otros están haciendo y cómo lo están haciendo, lo que permitirá delimitar una problemática de investigación.
16. Enseñar a investigar en la práctica: es decir, primero ver, segundo hacer parcialmente y tercero dejar al estudiante a cargo casi totalmente de la investigación.
17. Promover el uso y generación de conocimiento de frontera, es decir, conocimiento más reciente en ME.
18. Difundir el conocimiento, no solo entre científicos, sino con los profesores de matemáticas y con los estudiantes.

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.

También es importante resaltar que de los datos obtenidos pueden encontrarse 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 al instrumento. No se puede asegurar que estas constantes sean invariantes, porque dentro del análisis que realizamos no se alcanzó la saturación teórica propuesta en el Método de la Teoría Fundamentada; aunque desde el principio se planeó no llegar a la saturación dado que esta investigación fue de carácter exploratorio.

### **Consideraciones para próximos trabajos**

- Para futuras investigaciones sobre esta misma línea de investigación, considero que sería interesante no trabajar de manera aislada las dimensiones externa e interna en la formación de investigadores en ME, ya que podría permitir un análisis más profundo, además de considerar más formadores, o bien trabajar con estudiantes de posgrado.

- Pensar en la publicación de un artículo; sería importante describir y explicar ampliamente el concepto de experiencia, con otras posturas como por ejemplo la sociología de la experiencia de Dubet (2010). También establecer una correspondencia más directa entre las prácticas con los 14 códigos obtenidos en el análisis.
- Con la lista de prácticas identificadas se puede realizar una confrontación con las competencias de los perfiles del investigador en matemática educativa, es decir, cuáles de estas prácticas podrían estar relacionadas con esas competencias y obtener un primer acercamiento a procesos de institucionalización.

## Reflexión de mi desarrollo profesional

El proceso de investigación que se realizó es evidencia del objeto de estudio que se persiguió con esta tesis. Mi paso por la maestría en Matemática Educativa fue una etapa crucial de la hasta ahora corta trayectoria profesional construida, que es un principio en mi formación como investigador en ME. A través de este paso por la maestría comprobé como la dimensión interna se ha hecho presente durante este proceso de trabajo, permitiéndome vivir situaciones agradables y otras no tanto, pero que en su mayoría son significativas para forjar mi desempeño académico. Estas vivencias dadas por la interacción con mis asesores (formadores), quienes fueron mediadores de este proceso formativo.

Creo, que estas vivencias inician desde la admiración que tengo por mis asesores, por su trayectoria, compromiso y amor a su profesión, su oficio la investigación en el campo de la ME. Esto me llevó a querer trabajar con ellos desde un inicio; recuerdo aquella semana cuando aún no comenzaban los cursos de la maestría y caminé hacia la oficina de la Dra. Judith con mucha emoción y le propuse trabajar este tema de “formación de investigadores en ME”. Sin pensarlo, contenta y sonriente como se le caracteriza, me dijo que si, aclarándome que no conocía del tema, pero que en conjunto aprenderíamos del mismo. Al paso de los días se sumaron la Dra. Rita y el Dr. Briceño, quienes sin dudar lo aceptaron el reto y me guiaron hasta este momento.

Tengo que confesar que durante este camino hubo momentos en los que me sentí solo, desde la búsqueda de mis antecedentes, la construcción de la problemática y el marco conceptual, trabajo que no fue nada sencillo. Hoy, agradezco eso a mis asesores, porque fortalecieron mi análisis crítico, mi sentido de innovación y perfección, pero sobre todo porque tuve el acercamiento de aprender a investigar, haciendo investigación. Al final, con sus observaciones, correcciones y propuestas apoyaron a redireccionar mi trabajo cuando parecía que la dirección de este se perdía.

Cabe mencionar, que la formación inicial de los tres asesores es distinta; Matemáticas Pedagogía y ME. Estas distinciones se hacían evidentes durante la atención de las observaciones, la forma de hacerlas era diferente, en ocasiones era complicado homogenizar, pero, siempre todas con la misma intención de mejorar la investigación. Específicamente, las observaciones de la Dra. Rita y Dr. Briceño enfatizaban en el fondo del marco conceptual y

metodológico de forma sutil, en cambio las observaciones de la Dra. Judith, siempre me parecieron “rudas”, por así caracterizarlas, en la mayoría de las ocasiones me desmotivaban, porque cuestionaban o ponían en duda lo que yo proponía, aunque también su uso de esquemas o tablas me ayudó mucho a sintetizar y comprender la información. Ahora comprendo que esa rigurosidad siempre fue con la intención de mejorar el trabajo, pero más allá de eso marcó mi proceso formativo en la investigación en ME, académicamente agudizó mi análisis reflexivo cada que avanzaba en la investigación.

Los resultados de las exigencias descritas anteriormente fueron evidentes cada que presentaba mis avances de tesis en los coloquios de la maestría, así como en los cursos de seguimiento de tesis, donde se mostraban las mejoras en la investigación. Siempre era satisfactorio recibir buenos comentarios de los asesores por el avance en cuanto al cumplimiento de sus observaciones.

Cabe resaltar que durante este proceso mis asesores siempre mostraron un habitus en la investigación, cumpliendo sus revisiones y sesiones de trabajo en tiempo, discusiones sobre la investigación y compromiso en general con ésta. En mi caso, hubo ciertas constantes externas que no me permitieron terminar mi tesis en los tiempos estipulados, pero si cumplir con el reto de trabajar este nuevo tema para los cuatro, de los cuales el resultado es esta investigación terminada.

En lo particular, las vivencias acontecidas durante este tiempo fueron significativas y por tanto se convirtieron en experiencias formativas, porque gracias a la guía y acompañamiento de mis asesores, considero que ahora cuento con bases de investigación para continuar en este proceso formativo. Por ejemplo, por mencionar parte de esas experiencias y prácticas se basan en asumir retos de investigación, innovar, conocer y trabajar lo desconocido, enfrentar y discutir procesos de réplica reflexivos.

Lo descrito en esta reflexión representa un cumulo de subjetividades entre la interacción y mediación de mi trabajo con los asesores, esto como parte del comienzo de mi formación como investigador en ME, pero que se transforma en objetividad con este producto científico.

Mi tema de tesis fue “La formación de investigadores en Matemática Educativa en México desde las vivencias, experiencias y prácticas de sus formadores”, trabajo que realicé a través de los argumentos de ciertos investigadores, pero también enriquecedor porque lo viví y

construí en conjunto con mis formadores (Dra. Judith, Dra. Rita y Dr. Eduardo) parte de este proceso de hacerse investigador en ME, gracias por su guía, por su conocimiento, por su paciencia y compromiso.

## Motivación

Durante mi formación como matemático educativo en nivel licenciatura, nunca tuve contacto directo con un especialista de nuestra disciplina, es decir, no fui formado por un profesional del campo, que compartiera lo que produce, comunica, e interesa en ME, entonces siempre me pregunté: ¿Qué es un investigador en ME?, ¿qué hace un investigador en ME?, ¿cómo se forma a un investigador en ME? ¿desde qué momento se asume un profesional en ME como investigador?

Con mi trabajo de tesis de licenciatura, comencé a indagar acerca de la construcción de la identidad científica en investigadores en Matemática Educativa (ME), situándolos como parte de la conformación de una comunidad científica. El trabajo permitió identificar cómo es que se asume este profesional en su papel de investigador, es decir cómo construye su identidad científica a partir de las prácticas que realiza, la pertenencia a grupos, el trabajo y la producción teórica de su comunidad científica, y su participación en el desarrollo de la disciplina. Esto nace del poco reconocimiento a nuestra disciplina en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, así como también pasa en otras instituciones académicas, al ser situadas en instituciones de ciencias exactas debido a su surgimiento y ser la ME un área de conocimiento de las ciencias sociales y humanidades. Por lo tanto, el trabajo de licenciatura permitió compartir la actividad de carácter científico que realizan los profesionales en ME, dando oportunidad a la caracterización de sus investigadores.

Con ese primer acercamiento de la investigación de tesis, se analizó desde afuera del campo; para así después de culminar ese estudio, asumo a la ME como disciplina y a la comunidad científica a través de la caracterización de Becher (2001), quien me ayudó a dar respuesta a todas esas primeras interrogantes planteadas. Becher (2001) propone una comunidad con la postulación de dos entidades preconstruidas: [...] los territorios que son la disciplina como conjunto ordenado de conocimientos, fundado en el paradigma de ciencia normal, y también como organismo productor-reproductor de esos conocimientos y [...], las tribus como un grupo organizado de investigadores y docentes, esto es, profesionales, que practican o despliegan su actuación dentro de esa disciplina.

Resulta importante dar una aproximación a nuestro campo disciplinar, con la conformación de la ME como disciplina y comunidad científica, donde además no sólo hay



investigadores y profesores, sino que hay otro tipo de profesionales de la ME; por ejemplo, los formadores de profesores. Con esta idea, atribuyo la importancia del estudio de profesionales en ME (tribu: investigadores), así como su actuación, en la producción y comunicación científica que estos desarrollan (Gutiérrez, 2017).

El foco de atención continúa en la tribu, a través de los investigadores en ME se pretende mirar, descubrir y entender los horizontes por donde transitan (procesos de formación) y se consolidan como tales. La pregunta que ahora me formulo es: ¿Cómo se forma a un investigador en ME?

## Referencias

- Acuña, L.A. (2017). La formación de investigadores educativos: el caso mexicano como medio para el debate internacional. En L.A. Acuña, A. Barraza y A. Jaik. (Ed.), *Formación de Investigadores Educativos en Latinoamérica. Hacia la construcción de un estado del arte* (pp. 12-17). Chiapas, México: Red Durango de Investigadores Educativos, A. C.
- Aguayo, L., Ávila, H. y Calderón J. (2018). *Formación, Investigación y Mejora Docente*. Zacatecas, México: Taberna Librería Editores.
- Alfaro, J. (2009). *Conformación de comunidades epistémicas: espacio para la formación de investigadores educativos*. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Congreso llevado a cabo en la Ciudad Universitaria de la UNAM, México, D.F.
- Anzaldúa, R. (2009). *La formación: una mirada desde el sujeto*. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Congreso llevado a cabo en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. ANUIES, Anuario Estadístico Ciclo escolar 2013-2014. El desarrollo del posgrado en México; D.F. Recuperado de: <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacionestadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Ávila, A. (2003). *Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos*. México: Grupo Ideograma Editores
- Ávila, A. y Block, D. (2012). *La investigación en educación matemática en México. 2002-2011*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. Primera edición.
- Batanero, M.C., Godino, J., Steiner, H.G., & Wenzelburger, E. (1994). The training of Researchers in Mathematics Education – Results from an international survey. *Educational Studies in Mathematics*. 26(1), 95 – 102.
- Becher, T. (2001). *Tribus y territorios académicos. La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas*. España: Gedisa Editorial/Universidad Iberoamericana.
- Bishop, A., Clements, K., Keitel, C., Kilpatrick, J. & Leung, F. (Eds). (2003). *Second International handbook of mathematics education*. Dordrecht: Kluwer A.P.
- Bourdieu, P., Chamboredon, J. & Passeron, J. (1973). *El oficio del sociólogo*. México: Siglo XXI Editores.
- Bourdieu, P. (1999). *Cosas dichas*. Barcelona: Gedisa.

- Cantoral, R. (2016). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento* (2da Ed.). Barcelona: Gedisa.
- Colina, A. (2008). Abriendo puertas y saltando obstáculos: la construcción de la identidad del investigador en educación en México. *Revista electrónica de educación Sinéctica*, Núm. 31, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente México.
- Colina, A. (2009). *Los investigadores en educación en México: valorando el crecimiento del número de ellos en el campo de la investigación educativa*. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Congreso llevado a cabo en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz.
- Colina Escalante, Alicia. (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>
- Colina, A. y Díaz, A. (2012). *La formación de investigadores en educación y la producción de conocimiento El caso del Doctorado en Educación de la UATx*. Madrid y México, Ediciones Díaz de Santos y Ediciones DDS.
- COMIE, (2019). *Estados de Conocimiento en Investigación Educativa*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Recuperado de: <http://www.comie.org.mx/v5/sitio/estados-de-conocimiento/>
- Corbin, J. y Strauss, A. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Antioquía, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia, Colombia.
- Cordero, F. (2017). *La matemática y lo matemático. Transversalidad y modelación: un programa socioepistemológico*. Manuscrito presentado para su publicación.
- 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). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v33n132/v33n132a3.pdf>
- Ducoing, P. (1988). *La formación en investigación en el Colegio de Pedagogía. Un análisis metodológico en la perspectiva del plan de estudio*. Cuadernos del CESU, núm. 9, UNAM, México.
- Ducoing, P. (2005). *Sujetos, actores y procesos de formación*. México: COMIE
- Ferry, G. (1990). *El trayecto de la formación*. México: Paidós.
- Godino, J.D. (2009). Presente y futuro de la investigación en didáctica de las matemáticas. *Educação Matemática*, V19, 1-24

- Gutiérrez, A. (2009). Perspectiva de la Investigación en Didáctica de las Matemáticas. *Investigación en la escuela*, p. 61-72
- Gutiérrez, G. (2017). La construcción científica en investigadores en Matemática Educativa. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma
- Hernández, R, Fernández, C, & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill 6ta. Edición. México.
- Hernández, J. A. (2014). Tesis doctoral. La caracterización de los profesionales de la Matemática Educativa. Una mirada desde el reconocimiento de su campo académico. Chilpancingo, Guerrero, México.
- Honoré, B. (1980). *Para una teoría de la formación. Dinámica de la normatividad*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Instituto Nacional para la evaluación de la educación (INNE). (2011). Informe 2015. Los docentes en México. Recuperado de [www.educacionyculturaaz.com/wpcontent/uploads/2015/04/Los-docentes-en-México.-Informe-2015.pdf](http://www.educacionyculturaaz.com/wpcontent/uploads/2015/04/Los-docentes-en-México.-Informe-2015.pdf)
- 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), pp. 7-28. Recuperado de [http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista140\\_S1A1ES.pdf](http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista140_S1A1ES.pdf)
- Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology. Methods and Techniques*. New Delhi: New Age International Publishers.
- Lewin, K. (1979). *Field Theory of Social Science: Selected Theoretical Papers* (Edited by Dorwin Cartwright). New York: Harper & Brothers.
- Melo, Y. y Villalobos, A. (2006). El proceso de formación de un investigador: vivencias y reflexiones. *Investigación y Postgrado*, 21 (2), 69-101.
- Mesa, V. y Valero, P. (1998). Dilemas de la formación de investigadores en Educación Matemática. *Revista EMA*, 3(2), pp. 135-148.
- Moral Santaella, C. (2006). Criterios de Validez en la Investigación Cualitativa Actual. *Revista de Investigación Educativa*, 24(1) 147-164. Recuperado el 02 de agosto de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283321886008>
- Moreno, M. G. (2005). “Potencial la educación un curriculum transversal de formación para la investigación”. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y cambio en Educación*, 1(3). España.

- Moreno, M. G. (2007). “Experiencias de formación y formadores en programas de doctorado en educación”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(33), pp. 561-580. México
- 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 V14*. Universidad Autónoma de Guadalajara
- Pedraza, J. (2018). Experiencias de formación como investigadores educativos de estudiantes de un programa de doctorado en educación. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), pp. 1-33.
- Ramírez, R. y Weiss E. (2004). Los investigadores educativos en México: una aproximación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(21), pp. 501-514
- Ramírez, R. y Remedí E. (2013). “Sujetos, grupos, instituciones y disciplinas en la construcción de trayectorias y campos científicos”, en *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*. México: ANUIES, 1ª ed., 13-35, ISBN: 978-607-451-116-1
- REDMIIE, (2019). Sub áreas de conocimiento en Investigación Educativa. México: Red Mexicana de Investigadores de la Investigación Educativa. Recuperado de: <https://www.redmiie.org/programas-de-subareas-y-red>
- Rico, L. (1996). Formación de investigadores en Educación Matemática: el Programa de Doctorado de la Universidad de Granada
- Rivas, A. (2011). Las nueve competencias de un investigador. *Investigación Administrativa*, (108), 34-54. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4560/456045339003.pdf>
- Sánchez, P. (1987). La formación de Investigadores como quehacer artesanal. Recuperado de: <http://www.posgrado.unam.mx/sites/default/files/2016/04/0903.pdf>
- Souto, M. (2016). *Pliegues de la formación. Sentidos y herramientas para la formación docente*. Buenos Aires, Homo Sapiens
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Vygotsky, Lev (1994). “The problem of the environment”, en R. Van der Veer and J. Valsiner (eds.). *The Vygotsky reader*, Cambridge; Massachusetts: Blackwell Publishers, pp. 338-354
- Vollstedt, M. & Rezat, S. (2019). An introduction to grounded theory with a special focus on axial coding and the coding paradigm. In G. Kaiser & N. Presmeg (Eds.). *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education*, ICME-13 Monographs, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15636-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15636-7_4)

# ANEXOS

## Anexo 1. Guion de entrevista

### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS “FRANCISCO GARCÍA SALINAS”



Unidad Académica de Matemáticas  
Maestría en Matemática Educativa  
Gilberto Alejandro Gutiérrez Banda



**Instrumento del proyecto de tesis “Los procesos de formación de investigadores en México: desde las experiencias, vivencias y prácticas de formadores de investigadores en Matemática Educativa”**

#### Entrevista Semiabierta

1. Describa aquellas vivencias que fueron parte de su proceso de formación como investigador en Matemática Educativa
2. ¿Qué reflexiones personales o compartidas lograron convertir esas vivencias en experiencias? por lo tanto, ¿cuál fue el conocimiento derivado del mismo? (es decir la experiencia como tal fue conformada mediante una reflexión y tiene como evidencia el conocimiento o la habilidad construida o promovida)
3. ¿Cuáles de esas vivencias aplica y porque para formar a nuevos investigadores en Matemática Educativa?
4. ¿Qué experiencias fueron parte de su proceso de formación como investigador en Matemática Educativa?
5. De esas primeras experiencias de su trayectoria, ¿Cuáles son idóneas y han influido para formar a nuevos investigadores en Matemática Educativa?
6. Derivada de esas experiencias ¿cuáles serían las prácticas que usted considera posibilitan a un futuro investigador transitar entre vivencia y experiencia? (Acciones)
7. ¿Qué prácticas realiza cotidianamente para facilitar sus procesos de investigación y sus procesos para ser reconocido como investigador en ME?
8. ¿Qué dificultades u obstáculos ha enfrentado al querer reproducir esas prácticas, experiencias y vivencias exitosas en la formación de investigadores en Matemática Educativa?

9. ¿Qué estrategias o alternativas que ha propuesto o desearía proponer para que las vivencias, prácticas y experiencias exitosas puedan ser implementadas en la formación de futuros investigadores en Matemática Educativa?

## Anexo 2. Transcripción de entrevistas

<b>EPFM1</b>	Lic. en Física y Matemáticas Maestría en Ciencias especialidad en ME Doctorado en Ciencias Especialidad en ME
<b>P1</b>	<p>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 mí es una de las tareas más importantes de trabajo, tratar de establecer sistemas de formación de profesores en donde las vivencias que yo tengo son de toda índole.</p> <p>En primer lugar, de ellas, es que gran parte del personal docente del país tiene serios problemas con la matemática, matemática tal cual, quítale lo educativo, quítale todo lo demás, es decir, que la matemática que ellos enseñan en sus respectivos grados académicos sea secundaria, preparatoria o superior no la conocen y generalmente ellos toman textos que ya han dado durante años y no se alejan del Skype, están muy limitados como su formación, ósea en su formación matemática.</p> <p>En el aspecto cognitivo el resultado todavía es peor, la mayoría de ellos no conocen cuestiones didácticas, no conocen planteamientos didácticos serios, muchos de ellos me han hablado de que tienen cursos que llegan a dar psicólogos pero que se ríen de esos cursos porque el psicólogo no entiende nada de matemáticas, entonces no tienen ninguna formación académica, pero lo que es peor no creen que ni les haga falta.</p> <p>En la tercera parte que en los últimos tiempos se ha vuelto muy importante que es la parte tecnológica, tampoco tienen formación, hay una especie de analfabetismo tecnológico, no saben usar las computadoras, laptops, tienen muchos problemas para ello, no saben valuar el trabajo en matemáticas, porque no saben si lo hace la computadora, el internet, o lo hacen ellos, entonces tienen serios problemas. Muchos de ellos a lo que recurren es a prohibir toda la tecnología digital para que no haya este problema, pero pues evidente que eso no tiene éxito, porque los chavos usan y la van a seguir usando la tecnología en todos lados.</p> <p>Fui profesor de preparatoria, fui fundador de la UAM, trabajé veintitantos años en ingeniería y estuve como ocho años en preparatoria. Soy físico matemático egresado del poli, de las primeras generaciones, en ese entonces nada más había matemáticas puras y se acabó. Entonces yo soy egresado de matemáticas puras.</p>
<b>P2</b>	<p>Estas vivencias te dan un pulso de la educación en el país, de la necesidad de dar más cursos, necesidad de escribir textos, textos que tengan una clara filiación didáctica, textos que puedan ser una ayuda del profesor y de producir material sobre todo software educativo, que son sistemas tutoriales inteligentes que ayudan al profesor a llevar sus cursos. El primero que hice fue sobre geometría analítica, el segundo fue sobre estadística, luego hice uno de cálculo y que se han usado en las distintas etapas en las escuelas y diferentes niveles.</p> <p>..... Es muy importante la pregunta anterior que me hiciste porque si uno como investigador no tiene experiencia en el aula su discurso es muy vago, su discurso no tiene mucho sentido porque no conoce bien la problemática interna tanto del estudiante como del profesor, entonces es muy importante que la gente tenga esa tipo de experiencia como yo la tengo, porque eso te llena a ti de sensibilidad y de conocimiento alrededor de los problemas reales de la educación, no de los problemas teóricos, que también son válidos tratarlos pero es otro campo, pero los problemas que yo te menciono son problemas que van del orden de saber impulsar claramente lo que es la educación.</p>



<b>P3</b>	Pues todas, como te digo si te das cuenta [el Dr. me mostró su producción de libros de texto] muchos de mis libros tienen coautores, todos los coautores son mis alumnos, a todos los meto a trabajar en este campo, también los meto a trabajar dentro del software, ósea meto a todo mundo a producir artículos, a hacer cosas, que acompañen el trabajo cognitivo, el trabajo de investigación con el trabajo de campo, porque para mí es importante que no se separen de esas cosas, que tengan claridad. Además, mucha de la gente está trabajando y tiene que trabajar, ahí van muchas de las experiencias.
<b>P4</b>	Sobre todo, la experiencia docente, yo cuando trabajaba en la UAM, vi que la enseñanza de la matemática era prácticamente era un fracaso en la ingeniería, porque teníamos un promedio de reprobados en un primer punto del cálculo cerca del 80% y era constante y si eso no es un fracaso no se a que se llama fracaso, entonces eso me hizo sensible a ese problema y a dejar de culpar al estudiante como el que provocaba este tipo de fracasos y tratar de pensar de que el fracaso también tiene una participación importante del profesor. Fue cuando empecé a investigar las cosas del profesor que me di cuenta de los problemas que tenían como profesores, nosotros como profesores no somos profesionales nos habilitamos como profesores, en mi caso que soy de formación matemática, yo no estudie para ser docente, yo me habilite en el trabajo, entonces yo me puse a dar clase sin saber cómo dar clase, ahí te vas habilitando repitiendo procesos fallidos, que obtuviste tú mismo pero ya no te acuerdas y lo repites y repites y dices es un círculo vicioso y por eso ese gran número de reprobados, en parte esa es la problemática. Hay otro tipo de problemas que también están asociados ahí que es la parte socioeconómica y muchas cosas, pero una fuerte es esa falta de autocrítica y de estudio del personal docente. Todos estábamos seguros donde yo trabajaba en la universidad y también en la preparatoria en matemáticas que bastaba y sobraba con nuestra formación matemática para dar clases y nunca nos cuestionamos si eso era correcto o no, cuando yo me empecé a cuestionar fue cuando me di cuenta del grave problema y entonces empecé a estudiar procesos cognitivos y la matemática educativa. Hice un viraje en mí, porque yo iba para matemática pura, hice un viraje y me metí a estudiar matemática educativa y además computo muy fuerte, me hice especialista en computación y en educación.
<b>P5</b>	Mi propia experiencia y la experiencia que tengo alrededor de la formación de las gentes que están en todo el país me han nutrido mucho para poder trabajar ahora con la gente, te repito ya no teorizas sobre cuáles son los problemas, sabes bien cuales son los problemas y sabes que uno es parte del problema.
<b>P6</b>	Pues lo que te acabo de describir con el proyecto de este muchacho, tienes un problema en la educación fuerte que es un problema no solamente de tipo cognitivo, sino también de tipo social y de tipo económico, son gente de comunidades rurales fuertemente con muchas carencias, el problema del algebra en ellos es un problema además en casi todo el mundo, a pesar de que no tengas las circunstancias económicas y eso te dice que tú lo que tienes que hacer cuando tienes un problema es ver todas las caras del problema, no solamente la parte cognitiva, sino también ver la parte matemática muy bien, por ejemplo que significa una ecuación, tener preguntas, que significa una derivada, que significa un vector, preguntas más allá de lo que la escolaridad tradicional te da y que te permiten reflexionar sobre estos procesos más en los significados que en la operatividad. Gil: ¿quién se está formando tiene que cuestionarse, usted lo enseña de alguna manera? CAC: Claro, lo cuestiono, lo someto a cuestionamiento. Muchos de ellos vienen de matemáticas u otras escuelas y les hago preguntas como esas y se descontrolan, porque generalmente sus respuestas son de tipo libresco, me dan una definición de lo

	que se acuerdan de memoria, pero poco conocimiento del proceso, que es lo que yo quiero porque si no conocen el proceso y los significados menos lo van a poder demostrar.
<b>P7</b>	
<b>P8</b>	[El investigador hace un silencio de 10 min] Uno de los problemas que se tiene es la formación matemática, hay que formarlos bien en matemáticas para que podamos hablar de la educación en matemáticas, por lo contrario estaríamos hablando de algo que desconocemos, una parte importante es su formación matemática, que sea sólida, que no sea a un nivel ornamental y luego meter los procesos cognitivos y ahí si hay muchos problemas porque la gente en general que llegan qui que son profesores, matemáticos, son gente que no está muy acostumbrada a los procesos cognitivos de la psicología del aprendizaje, es muy muy compleja la psicología del aprendizaje y hay mucha resistencia, no es fácil. La gente habla a veces cuando trae cierta información pues de una manera muy superficial de ella, me hablan de teorías, pero no saben nada de ello, es como cuando me repiten un curso de matemáticas y tú dices defíneme que es función, pues te receta una definición de un libro, pero no tienen mayor significado. Cuando les haces preguntas que tienen que ver con eso se derrumban, se caen, se dan cuenta que no han comprendido y eso los lleva a ellos a un conflicto cognitivo que les da la necesidad de profundizar en esas cosas.
<b>P9</b>	Todas estas cosas que te estoy mencionando, el plantearles problemas sobre lo que ellos quieren trabajar, cuestiones o preguntas de los tres órdenes y prontamente se da cuenta la gente que no conoce más allá de una cultura general. ¿Porque es difícil una ecuación? Te dicen una ecuación es algo muy simple, es algo muy sencillo eso no tiene nada de chiste, o te dice pues quien sabe. Pero la gente que ha estudiado mucho eso te da mucha información de porque es difícil y sigue siendo difícil para la mayoría de los estudiantes. Por ejemplo, el Dr. Orozco él ha encontrado esos problemas en algebra lineal a nivel superior y a nivel posgrado que se derivan del problema de ecuación, claro el trabajo en sistemas de ecuaciones lineales en n dimensiones y todo, pero el problema raíz está ahí, eso es muy importante.

<b>EPFM2</b>	Lic. Matemáticas UNAM Maestría en ME Cinvestav Doctorado en ME Cinvestav
<b>P1</b>	Yo creo que mi mayor motivación para la investigación fue justamente cuando no estaba aquí, cuando estaba en París, eh por aquel entonces los fundadores de ese departamento habían estudiado matemáticas, pero no educación, eh había pocos 2, 3, 4 yo creo, profesores que tenían el perfil de matemática educativa y con ellos tome clases también, pero sobre todo con los fundadores son los primeros profesores del departamento pues ellos estaban formados en matemáticas. GAGB: ¿Podría mencionar alguno de ellos? RMF: Carlos Imaz, Eugenio Filloy, Luis Moreno, Shirley, ellos esencialmente son matemáticos e hicieron su doctorado en matemáticas. Una de las razones qué decía el profesor Carlos Imaz qué es uno de los fundadores es que lo que sí he de reconocer es que aunque no tuvieran esa formación tenían la vocación por qué ellos pensaban, él pensaba específicamente, a él le encargaron la escritura de los libros de texto de aquella época, que fue lo de matemática moderna, el asumió el reto hubo otros departamentos del Cinvestav, porque se les invito a todos, hubo otros departamentos del Cinvestav que no accedieron, el sí asumió el reto y al momento de escribirlas se

	<p>dio cuenta qué estaba ante un problema que para el cual no tenía respuesta, porque él decía pues yo sé matemáticas, pero como piense matemáticamente un niño de 6 años no tengo ni idea, entonces pues él se dio cuenta que era importante estudiar más a profundidad ese fenómeno, como es que los estudiantes desde temprana edad piensan matemáticamente los problemas que se abordan y eso fue el germen, el inicio de este departamento.</p> <p>Entonces con perfil no idóneo quienes se fueron a estudiar doctorado fueron profesores que se incorporaron después de 75, el departamento se forma en 1975 y yo ingreso al departamento para la maestría en 1981, entonces eso pues todavía no se había modificado sustancialmente por eso es por lo que mi labor en la investigación el incorporar teorías y el incorporar metodologías y el rigor, realmente yo lo aprendo con mi tutora en Francia. Ya después que regresó pues ya me incorporo de nuevo al departamento y ya empiezo a trabajar sobre todo ingeniería didáctica que fue lo que yo trabajé con Michel fuera.</p>
<b>P2</b>	<p>Pues la reflexión de tener investigación en términos de encontrar respuesta a esos primeros cuestionamientos, yo en aquel entonces estaba viendo el artículo, leí mucho el artículo de Freudenthal en donde él hace un símil con los programas más bien con los problemas abiertos en matemáticas, que fueron los que dieron pie al siglo XX de trabajo en matemáticas. Entonces el hace ese símil y bueno empieza preguntándose cómo se piensa matemáticamente, cómo es que los niños piensan matemáticas, cómo es que los maestros piensan matemáticas, etc., entonces esas ya son preguntas que te abren al camino de la investigación.</p> <p>GAGB: bueno creo que se relaciona un poquito, pero si pudiera ser un poco más específico como ese proceso reflexivo se convierte en un conocimiento, más bien ¿cuál fue el conocimiento derivado de esas experiencias?</p> <p>RMF: sobre todo el en donde trabaje mucho fue que metodología y teoría íbamos a usar para hacer nuestras investigaciones, esa fue, pero digamos ya estaba dentro del proceso de investigación y ya estaba dentro de buscar esos procesos de investigación.</p>
<b>P3</b>	<p>Bueno para ahora formar nuevos investigadores, yo recordando mi ejemplo y el de varios colegas, insisto con mis estudiantes que ellos se forman usualmente nuestros estudiantes se forman en matemáticas o en ingeniería o en física, entonces ellos están formados en una ciencia exacta y nuestro campo de investigación es una ciencia en humanidades y los fenómenos que estudiamos, el fenómeno educativo es un fenómeno no repetible, por lo tanto hacemos nuestras investigaciones son del corte estudio de caso, pero no por número de personas que veamos sino porque el fenómeno que estamos observando no es repetible, totalmente irrepetible, entonces nuestra investigación no da resultados que se puedan replicar, lo que intentamos nada más es tener el suficiente rigor como para dar resultados que me permitan predecir ciertas cuestiones de la investigación, lo más que podemos llegar es a eso a tener un cierto nivel de predicción.</p>
<b>P4</b>	<p>Seminarios, cursos, congresos, yo trataba de ir a todos los congresos para ver qué cosas se decían y cómo se hacían, esas son esencialmente. Los foros ahí donde uno puede discutir sus hallazgos, debatir.</p>
<b>P5</b>	<p>Si, si mucho sobre todo yo hago una introspección de que fue lo que yo me interesaba, de cómo fue que superé esos obstáculos, cuáles eran los obstáculos, unos principales es ese cambiar de profesión uno se forma en ciencias exactas y está haciendo ciencia social, entonces este realmente estamos cambiando de área, eso es una de las cosas importantes y otras son lo que yo veo de los investigadores que realmente tienen contribuciones, no tanto que tengan producción sino contribución sustantiva y esta se da cuando se tiene pasión por lo que se hace, es lo que siempre les digo a mis estudiantes ustedes tienen gran privilegio nosotros tenemos el gran privilegio de vivir</p>

	<p>para trabajar, por desgracia la mayoría de nuestros compatriotas trabaja para vivir, entonces tenemos que aprovechar todas las oportunidades que tenemos al respecto, estamos en otro nivel, el generar conocimiento es una cosa que no es algo que se dé de manera ordinaria y tampoco es algo que hagan muchos. Primero, el trabajo de investigación es un trabajo de equipo, el trabajo de investigación tiene que ser un trabajo donde a uno le motive lo suficiente como para dedicarse a él de manera apasionada con toda la fuerza y pues esos son cosas que trato de inculcar entre mis estudiantes, por supuesto la pregunta de siempre que preguntarse, que, para que, donde, qué más puedo hacer, que más puedo encontrar, en donde lo puedo encontrar</p> <p>GAGB: siempre cuestionarlas</p>
<b>P6</b>	<p>Las prácticas pues es el debate entre pares, ese es un asunto muy importante, otro él tener siempre un cúmulo de lecturas, tanto para lo que cuáles son los orígenes, el desarrollo y sobre todo los resultados nuevos en el área el campo en el que estamos aquí. Entonces pues tienen que estar muy bien actualizados, tener que estar leyendo todo el tiempo las cosas que van saliendo.</p>
<b>P7</b>	<p>Pues de reconocimiento realmente es un reconocimiento que se pide a los investigadores y que es digamos yo lo miro como un procedimiento administrativo que es hacer en nuestra institución, no tenemos contratos definitivos, tenemos contratos por cada 4 años y la renovación de nuestro contrato depende de nuestra producción.</p> <p>Una de las cosas importantes que pide la institución pues es ser miembro del SNI, entonces uno tiene que preparar su expediente para esas cosas, entonces bueno pues eso es un asunto administrativo.</p> <p>Los reconocimientos que se tienen siendo concursando para premios o concursando para el SNI y todo lo demás, yo lo miro como trabajo administrativo, realmente el verdadero reconocimiento es que pueda reproducir mis ideas en mis alumnos y que ellos sean buenos investigadores. Entonces si el reconocimiento es estar en el SNI, bueno pues sí que estén en el SNI y tengo muchos estudiantes de doctorado que están en el SNI.</p> <p>GAGB: y eso de alguna manera le da una contribución a usted para esta cuestión de los niveles no, del SNI</p> <p>RMF: Pues sí, pero eso es cuestión de tiempo, o sea mientras se trabaje no es, no hay asunto, eso se da en algún momento no hay que angustiarse por eso.</p>
<b>P8</b>	<p>Realmente si ellos están aquí de tiempo completo no hay ningún problema, eso ya está suficientemente medido y calculado, nuestro examen de admisión no es que tanto saben o no saben, nuestro examen de admisión en este tiempo es posible que ellos concluyan una investigación con el perfil y eso es lo que determina su ingreso, no que tanto saben o no, sino lo que saben cómo lo hacen y que potencial tienen y ya, no necesitamos más. Porque aquí todo está controlado, aquí tenemos grupos de los que nosotros admitimos, ósea yo admito el número de estudiantes con los que yo puedo y quiero trabajar, no tengo ninguna cota, entonces usualmente yo tengo 6 o 7 estudiantes de manera permanente en todos los niveles y en todos los semestres y no recibo más no podría, no podría atenderlos.</p> <p>GAGB: en el caso durante el proceso en que el estudiante está construyendo su trabajo de tesis, alguna dificultad o problema que lleguen a presentarse y que usted cree que generé ciertas limitaciones para que vayan avanzando</p> <p>RMF: Pues es que, es que lo que nosotros hacemos desde el proceso de formación es que desde el inicio ingresan un proyecto de investigación, entonces ellos están en mi seminario de investigación desde el primer semestre, entonces ahí van viendo a los otros que están haciendo como lo están haciendo, ahí van delimitando su</p>

	<p>problemática de investigación que ya está de entrada dicha, yo publico en la convocatoria que proyectos voy a trabajar y ellos dicen pues yo quiero ese proyecto y de ese proyecto trabajamos, ósea ellos no vienen aquí, entran y después piensan que hacer, ellos ya entran y ya está dicho qué es lo que quieren hacer, porque se inscriben a un proyecto, entonces realmente la dificultad y están de tiempo completo y con beca que les permite subsistir y bien, entonces realmente no hay dificultades salvo las que son propias de cada persona que no ha leído lo suficiente, por lo tanto no tiene buena ortografía, que no ha escrito mucho, pero pues eso en el camino se va poniendo en el nivel mínimo, no quiero que salga escribiendo novelas, nada más escriban una tesis y eso es lo que hacemos aquí.</p>
<b>P9</b>	Esta pregunta fue respondida con la anterior---
<b>P*</b>	<p>La primera, como a cualquier investigador pasión por el trabajo, esa es una condición sin eco, la segunda tener crítica, tener un pensamiento crítico lo suficientemente avanzado, como para sacar provecho de un debate donde critican a su trabajo y lo que seguiría después pues es cuestión de disciplina, de ser sistemático, pero yo creo que lo primero es espíritu crítico y pasión, yo creo que con eso estamos del otro lado.</p> <p>GAGB: pero esos elementos consideran que son para todo investigador en general, no sé si hay algo específico solo para un investigador del campo en matemática educativa</p> <p>RMF: pues yo creo que se genera por demás para para todos, pero ya cosas del campo, pues es que haya que conozca entienda bien la teoría, la metodología que usamos, el tipo de resultados que queremos encontrar.</p> <p>Que sepan identificar bien qué cosa es un resultado y que cosa no es un resultado.</p>

<b>EPP1</b>	<p><b>Formación:</b> Hice una licenciatura en la escuela normal superior de aquí de la universidad e hice la carrera de profesor, maestro de físico-química... también hice la licenciatura en matemática educativa aquí mismo en la universidad, motivado por los problemas que yo veía, porque siempre he sido profesor, los problemas que yo veía con los estudiantes en la escuela, después de haber cursado la licenciatura, mi interés por seguir estudiando y ampliando mis conocimientos sobre esto de la educación matemática, fue tomando mayor interés y, hice la maestría en matemática educativa (...) la licenciatura la terminé por allá en el 86, 85, y la maestría la terminé por el 89, aquí mismo, en la Universidad Autónoma de Guerrero. Pero tratando de buscar mejores horizontes y ver otras alternativas y puntos de vista y visiones acerca de la educación matemática, me fui a hacer un doctorado a Cuba, hice el doctorado de 1996 al 2000, al 99, hice un doctorado en metodología de la enseñanza de la matemática (...) perdón, del 92 al 96 es el doctorado, y después de eso me vine a hacer el posdoctorado aquí al Cinvestav, en México, en el año de 1997, ese es mi recorrido en términos de formación profesional</p>
<b>P1</b>	<p>Mi interés por estudiar, por hacer investigación y por estudiar esto que he estudiado, tiene raíces en mi experiencia profesional, yo soy profesor normalista desde los 19 años, empecé a trabajar en secundarias técnicas, en un principio daba educación tecnológica, pero como siempre mi inclinación había sido por estudiar ciencia, hacer ciencia, también mis motivaciones estuvieron muy directamente relacionadas con mi particular afición por la ciencia en general; yo quería estudiar, particularmente me gustaban las ciencias duras, matemáticas, física, química, biología, pero también me gustaban las ciencias sociales, de hecho me gustaba todo aquello que tuviera relación con la ciencia, entonces dadas mis circunstancias como profesor y mi circunstancia inicial profesional que veía este tipo de cuestiones y esta manera peculiar de tomar el conocimiento, me fui interesando cada vez más por, primero por la física y la química, de hecho mi aspiración de adolescente era ser físico nuclear, no pude por cuestiones económicas y por cuestiones incluso geográficas, pues yo soy de la montaña, por ahí del estado de Guerrero, donde no llegaba la civilización.</p> <p>De las vivencias más importantes que tengo en mi formación profesional, te puedo mencionar algunas; la primera: yo fui un eterno inconforme de las formas en que nos capacitaban a los profesores de ciencias naturales y de matemáticas, de hecho todavía prevalece eso, recuerdo que en los cursos de actualización que nos daban eran eminentemente teóricos, te estoy hablando de por allá de los años 80, 90, es decir, los capacitadores solamente nos iban a hablar de teorías de la enseñanza, teorías del aprendizaje, del constructivismo, del conductismo, etcétera, pero rara vez esas teorías les tomaban relación con los problemas reales de la educación, esa era mi eterna inconformidad, por eso me hice matemático educativo, digo, “yo tengo que estudiar eso para saber exactamente qué cosa de ciencias puedo hacer para transformar mi realidad, transformar mi práctica docente”, esa es una experiencia que tuve muy peculiar; otra vivencia que tengo muy presente es en la maestría me hicieron ver cosas que no podía ver en la licenciatura, y esas cosas tenía que ver con mi formación matemática, cuando yo salí de la licenciatura, incluso cuando salí del bachillerato, creía que sabía matemáticas, porque sabía derivar, sabía integrar, sabía resolver problemas, pero entrando a la maestría tuve profesores que me hicieron ver otra cara de la matemática, lo recuerdo bien, mi curso de geometría, por ejemplo,</p>

	<p>me tiene muy marcado, mi curso de geometría euclidiana duró un año, eso me marcó mucho (...) fueron mis vivencias más importantes, de haber tomado un curso de geometría euclidiana durante todo un año, en donde aprendí el método deductivo, donde aprendí qué sentido tiene hacer deducción matemática, en qué consiste la inducción, la deducción, y por qué había que demostrarlo en matemáticas; otra vivencia que me parece importante en mi formación tiene que ver con una forma distinta de ver la enseñanza y el aprendizaje de la matemática que vi en Cuba, cuando yo empecé a hacer el doctorado, en la década de los 90, en 1992, para ser precisos, aquí en México estaba muy de moda el constructivismo de Piaget, y estaba llegando muy fuerte a la educación matemática en ese momento, allá fui a descubrir la contraparte, la visión sociocultural, que en ese momento eran los rusos (...) del bloque socialista, para hablar en términos generales, y ésta estaba liderada por Vygotsky, Leóntiev, psicólogos, que marcaron un punto de vista diferente; mientras que Piaget enfatizaba la individualidad en el aprendizaje, ellos sintetizaban lo social, el aprendizaje se da en sociedad, como individuos, etcétera (...) de hecho, una vivencia concreta es que yo quedé entre dos juegos, entre el constructivismo y la visión sociocultural, yo quedé en medio.</p>
<b>P2</b>	<p>Puedo decirte que mi experiencia profesional fue fuertemente influida por esta formación que tengo, porque no soy un investigador ortodoxo ni que se cierra en una sola visión sobre la investigación, eso en mí ha dejado huella, en cambio veo algunos grupos de investigación en el mundo, México incluido, México sobre todo, y en el Cinvestav, hay visiones muy particulares que no se mueven de esa posición, muchas veces por cuestiones ideológicas, a veces por cuestiones de carácter científico pero que lo veo muy tenuemente sostenido en esta dirección, por ejemplo, la filosofía cubana, la visión sociocultural, para ser preciso, la filosofía marxista plantea que hay que hacer ciencia para transformar, no para contemplar, y eso nos viene muy bien, a mí me viene muy bien a tono en términos de mi experiencia, por ejemplo, en términos de mi experiencia en qué se diferencia el grupo que yo de alguna manera comparto aquí en Guerrero con la gente del Cinvestav, que yo sí estoy preocupado por meterme al aula, transformar la educación, por mejorar la educación en matemática, que mis investigaciones lleven al aula y transformen, contribuyan a la mejora de la enseñanza de la matemática, no quedarme en lo teórico, no quedarme en la parte contemplativa, sino realizar procesos tales que posibiliten que podamos cambiar, y eso se puede hacer con la ciencia, esa es una de las principales experiencias que de alguna manera ha marcado mi trabajo.</p>
<b>P3</b>	<p>El conocimiento que se deriva de esas experiencias tiene que ver con varias cuestiones: primero, yo particularmente, estoy pensando en generar conocimiento con miras a ser aplicado; segundo, que ese conocimiento que nosotros pretendemos obtener o generar tiene la connotación de que debe ser situado, es decir, el conocimiento que nosotros generamos es en situaciones concretas; y la otra cuestión, el conocimiento que nosotros intentamos generar tiene la posibilidad o le impregnamos la característica de que sea aplicado, de que pueda ser aplicado; yo estoy en la tesitura de que el conocimiento científico debe ayudar a transformar, debe ayudar a cambiar la realidad.</p>
<b>P4</b>	<p>Ahora lo que estamos haciendo es tratar de generar o de formar los estudiantes, de tal suerte que se suban a la frontera del conocimiento, esa es una de las cuestiones fundamentales, es decir, se hace ciencia o se puede hacer ciencia si uno se sube en la frontera, si uno se sube en el ola del conocimiento más reciente, esa es una; otra, yo estoy planteando que ese conocimiento debe generar o debe posibilitar la formación de más gente, también ese es un principio importante, es decir, un doctor que es doctor no tiene sentido si no forma más doctores, si no se reproduce</p>

	<p>académicamente; otra cuestión importante es que el conocimiento debe no solamente ser compartido entre los científicos, debe ser difundido con los usuarios, donde tiene sentido, con los estudiantes, ese es otro problema latente en la disciplina nuestra, que hay escasa relación entre el conocimiento generado y su aplicación, no solo lo digo yo, hay una especie de división entre lo que hacen los investigadores y lo que hacen los profesores, no hay una comunicación inmediata, de hecho hay muchos profesores que desconocen lo que hacen los científicos de su rama, entonces nosotros estamos procurando de que esa distancia se haga cada vez más corta, de que esa distancia incluso no exista, que sea una relación inmediata.</p>
<p><b>P5</b></p>	<p>Las experiencias que he tenido en este campo son: primero, es que recién, hace tres días, di un curso, me invitaron a dar un taller aquí en la universidad en Acapulco, y ese curso, un tallercillo de cuatro horas, dirigido a estudiantes y profesores de matemáticas, estudiantes que van a ser profesores de matemáticas, y profesores que ya están ejerciendo; la experiencia que tuve ahí fue muy grata porque me di cuenta que los profesores tienen el problema de que la matemática que enseñan generalmente la orientan hacia lo procedimental, casi no hacen énfasis en lo conceptual, entonces, yo les hice ver, experimentamos, tuvimos una experiencia acerca de cómo enseñar la pendiente, concepto matemático, pero desde un punto de vista innovador, es decir, no siguiendo la enseñanza clásica, la geometría analítica que se plantea mucho en los libros de textos, entonces les planteé doce tipos de actividades, unas clásicas y otras innovadoras, se quedaron gratamente sorprendidos y se quedaron satisfechos de ver de qué hay formas distintas de cómo hacer que el conocimiento llegue a los estudiantes y sea asimilado y comprendido, eso para mí es, a mi ver, una experiencia trascendente, trascendente para ellos como profesores y como estudiantes, y trascendente para mí porque vi que tiene sentido lo que estamos haciendo, me siento satisfecho porque tiene razón de ser lo que estamos haciendo, por qué, porque existe el problema y lo hacemos ver y les decimos cuál es el camino, hay camino para enseñar matemáticas.</p> <p>Otra experiencia que tengo reciente, es que en junio, del año pasado, me invitaron a dar una serie de conferencias al Instituto Tecnológico de Sonora, está en ciudad Obregón, está compuesto por puros ingenieros, forman ingenieros, forman profesionales de la tecnología, y me llamó la atención, porque todos fueron profesores, eran aproximadamente como 12 profesores (...) les hablé de dos cosas: primero, de lo que estaban haciendo en el plano de la investigación y segundo de las aplicaciones que ellos pudieran tener en cuanto a nuestras investigaciones; y lo gratamente sorprendente de esa experiencia es que se dieron cuenta de que la investigación puede bajar hasta el profesor y hasta el estudiante y hasta el aula, eso me pareció una experiencia gratamente satisfactoria, primero porque les removí la conciencia a los profesores, segundo, porque ellos habían conocido solamente investigadores que les llevaran y les contaran sus investigaciones, pero yo no fui a contarles mis investigaciones, no solamente eso, sino que les hice ver de cómo eso puede llevarse al aula y puede mejorar su trabajo.</p> <p>Te voy a contar otra experiencia que viví en Cuba, me di cuenta que en el sistema en Cuba es obligatoria la capacitación y actualización de profesores, ahí nada de que si quieren o no quiere como aquí en México, aquí si quieren van, si no quieren no van, allá es obligatoria, si usted es profesor, de a fortiori tiene que estarse actualizando al menos cada tres años o cada dos; otra, pude ver allá que el nivel de conocimiento matemático de un profesor de secundaria cubano, es muy superior al nivel de conocimiento matemático de un profesor de secundaria mexicano estándar. Me he desarrollado en ese ambiente muchos años, conozco cuál es la situación, otra cosa, ahora que he experimentado en esta formación como investigador, como</p>



	<p>profesor, y lo he visto en mi tierra, en la montaña, y lo he visto aquí, en Chilpancingo, y en varias partes, sobre todo en el sur del país, la formación matemática de los profesores de matemáticas es gravemente deficiente, algunos no están de acuerdo conmigo, yo que me muevo en ese campo estoy convencido de que ese es uno de los principales problemas de la educación matemática en México; México siempre sale en PISA y Enlace, y en esas pruebas internacionales que se hacen con cierta frecuencia, los resultados están así en buena parte porque tenemos un sistema nacional que no se preocupa por la capacitación permanente de sus profesores; me he topado con profesores que están trabajando en secundaria y no saben sumar fracciones, eso no puede ser, qué les están enseñando a los estudiantes; recientemente que di el curso en Acapulco, me di cuenta que hay unos muchachos que están en tercer grado, están en el CAM, van para profesores de matemáticas y no saben qué cosa es la pendiente de una recta, de cómo quince muchachos que estuvieron ahí, diez quizá, ninguno sabía la definición de pendiente, no puede ser, esas son experiencias que me desalientan, estas cosas son producto de las políticas públicas.</p>
<b>P6</b>	<p>La idóneas son aquellas en donde yo he estado, he experimentado con profesores, les hemos mostrado un rumbo diferente de cómo enseñar matemática y de cómo hacer matemática; cuando uno se propone, primero, capacitar a los profesores, pero capacitarlos conscientemente en principio, lo hago así, primero su formación matemática, es decir, ellos deben saber matemática mejor que un matemático puro, porque nosotros tenemos la obligación de conocer, de saber profundamente los conceptos; el otro, el conocimiento matemático por la enseñanza, es decir, qué de ese conocimiento lo usas y cómo lo usas en la enseñanza, esa es la otra parte, esto del conocimiento matemático por la enseñanza en qué se traduce, pues que conozcas el programa, conozcas la currícula y que puedas usarla y aplicarla; otra, el conocimiento pedagógico específico del contenido, es decir, “pues yo sé ecuaciones diferenciales”, y cuáles van a ser los métodos para enseñarla, porque una cosa es saberla y otra cosa es poderla utilizar como objeto de enseñanza y aprendizaje; <b>pues esas tres cosas son las idóneas, a mí me parecen idóneas esas formas, es decir, atacar esos tres frentes, con el objetivo de que nuestro trabajo como investigador quede en la mente del profesor y lo pueda utilizar con conocimiento-causa, primero que él se conmueva y que él lo asimile, para qué, para que lo pueda reproducir.</b></p>
<b>P7</b>	<p><b>Las vivencias tienen la característica de que uno es el sujeto, por así decirlo, el conejillo de indias, y la experiencia es donde tú tienes, yo lo veo así, donde tú tienes cierto control sobre la vivencia, es decir, donde tú puedes de alguna manera experimentar, yo creo que las vivencias y las experiencias se llevan muy cercanas, se retroalimentan mutuamente, hay algunas vivencias desastrosas que uno no quisiera vivir, también hay algunas unas experiencias desastrosas que uno no quisiera, pero se retroalimentan una con la otra, hay una especie de intercambio, porque hay vivencias, yo diría, a veces traumáticas,</b> por ejemplo, te comento una vivencia de ese tipo, traumática entre comillas, porque a quienes nos gustan las matemáticas esas no provocan daño, al contrario, a mí me provocan retos, recuerdo muy bien que problemas que me ponían de geometría euclidiana o de análisis matemático, que eran problemas de una complejidad superlativa, qué es lo que yo hacía, a veces no lo podíamos resolver en clase, ni lo podíamos resolver en conjunto, a veces hasta en sueños, hasta soñaba yo los problemas, y en los sueños a veces se me ocurrían las soluciones, esas para mí son vivencias que primero me dejan un aprendizaje, es lo mismo que le digo a mis estudiantes, “no se rajen, no crean que esto es sencillo”;</p>

	<p><b>hay una cosa importantísima que hace poco escuché de algunos profesores, resulta que el conocimiento matemático por sí mismo es complejo, es difícil, independientemente de quién te lo enseñe, a veces el conocimiento matemático es de por sí complejo, a eso súmale la complejidad que le pone quien te lo enseña, entonces, yo digo que la vivencia y la experiencia se intercambian y a veces las vivencias que son para uno exitosas, uno las puede reproducir o volver a repetir</b></p> <p>E: Siendo más específicos, ¿hay ciertas prácticas que usted ponga en juego con los estudiantes que se están formando para ser investigadores?</p> <p>R: Una de las prácticas, que por cierto, últimamente, en mis cursos de metodología de la investigación hago, recién di un curso de metodología de la investigación, mi preocupación y mi práctica es que no sólo se quede en la teoría, hágalo de manera práctica, mi práctica en mi trabajo, en mi vida como investigador y como profesor ha sido esta, “baje la teoría y aplíquela”, esa para mí es una práctica, a mi ver, es lo que hoy se llaman buenas prácticas, de hecho eso lo hago casi siempre, es una práctica cotidiana, a mis estudiantes los hago que bajen la teoría (...) <b>visualización matemática, deben empezar los muchachos en visualizar, a ver aquí tengo un problema, de qué manera utilizamos la visualización, “no pues que debe de pasar registro algebraico al geométrico, del geométrico, etcétera”, y me traen a **Duval y a todos los cognitivistas, está bien, pero ahora “póngamelo aquí”, esa es una de mis prácticas, creo yo, más recurrentes.</b></p>
<p><b>P8</b></p>	<p>La primera práctica tiene que ver con la delimitación de un campo específico del saber, la segunda, la publicación y la concreción de las investigaciones, es decir, no solamente quedarse en la teoría, sino hacerlo en la práctica, y otra cuestión, publicar (...) esas son mis prácticas cotidianas, investigar, a qué me refiero, trabajar, recolectar datos, procesar datos, con mis estudiantes, y siempre lo llevo hasta el final, publicar, últimamente hemos estado publicado, ha sido nuestra consigna, investigación que no se publica, investigación que no tiene razón de ser, y otra cosa que últimamente hemos estado involucrando, que nuestras investigaciones impacten en la práctica, impacten en la mejora de los profesores educativos.</p> <p>E: ¿Y la publicación es en conjunto con sus estudiantes?</p> <p>R: Invariantemente</p> <p>E: Ahora, ¿prácticas en sus procesos para ser reconocido?</p> <p>R: Es una pregunta complicadísima; uno no trabaja realmente para ser reconocido, yo lo digo en mi caso, nosotros trabajamos más por mejorar la educación, mejorar la educación matemática, ya si se me reconoce o no se me reconoce, ese no es asunto mío, es un asunto de otras personas, que te califican, en tu trabajo, mientras estemos incidiendo en la enseñanza, mientras estemos formando buenos investigadores, mientras estemos investigando y produciendo conocimiento nuevo, mientras estemos trabajando y produciendo conocimiento nuevo con miras a la aplicación práctica, creo que el reconocimiento va a llegar por añadidura, por qué, porque hoy día, al menos aquí en el sur del país, abundan doctorados, abundan maestrías, que no se mueven por motivos académicos, se mueven por motivos económicos, y nosotros no estamos en esa tesitura, nosotros estamos en la idea de que investigar tiene sentido para generar conocimiento, para innovar la práctica y para transformar la educación, y estos posgrados de los que te hablo no, esos están preocupados por el dinero, si generan conocimiento bien, si no generan conocimiento, pues también, que es en la mayoría de los casos, incluso aquí en Guerrero abundan doctorados en donde son como licenciaturas chiquitas, clases y</p>

	clases y clases, y no publican, no hacen nada, pero les cobran un buen billete, que no es parte de nuestra filosofía, ni de nuestra práctica.
<b>P9</b>	<p>Infinidad, la primer dificultad que uno enfrenta cuando uno quiere hacer investigación es que no hay una cultura de la investigación en la gente; segundo, los obstáculos de carácter institucional, las universidades generalmente están permeadas por políticos que entienden poco de ciencia, entonces sus políticas a cerca de la investigación no son suficientemente robustas, que contribuyan al avance de la ciencia, muchas veces uno tiene que pelearlas; otra, las dificultades económicas, generalmente hay pocos apoyos a proyectos de investigación, a pesar de que se dice que se están incentivando cada vez con mayor énfasis, las hay, aunque también debo reconocer que las dificultades económicas no lo son todo, investigar no es solamente dinero, más en nuestra área; otro tipo de dificultades que nos hemos topado tiene que ver con el nivel de partida con el que llega un estudiante, o alguien que quiere ser investigador, el nivel de partida tiene que ser suficientemente preparado para que pueda hacer trabajo independiente; otra de las dificultades que me he encontrado, incluso que también son vivencias, para escribir, ese uno de los problemas más recurrentes que tengo con mis estudiantes de maestría y doctorado, las dificultades para poder seguir una línea de pensamiento de manera escrita para comunicar una idea; otra de las dificultades que me he encontrado en el campo de la investigación tiene que ver con el rigor, es decir, la investigación científica es por antonomasia rigurosa, entonces, el científico por tanto tiene que tener una cultura del rigor, por qué, porque se trata de develar la verdad y para eso se requiere la búsqueda de muchos caminos, de muchos métodos, pero rigurosamente aplicado; otras dificultades que nos hemos encontrado en la investigación es que son pocos, esto no es masivo, es decir, aquí no vienen cientos, yo creo que puede catalogarse como una dificultad, y eso se vuelve una dificultad, porque tienes pocos y tienes que seleccionar de pocos, si yo llamara a que se fueran investigadores y siempre en la llamada tuviéramos cien, las posibilidades serían mayores de elegir los mejores, y a veces uno se queda con los que vienen, aunque no tengan esa condición, y uno hay que generarla al interior.</p> <p>E: ¿Qué estrategias o alternativas ha propuesto o desearía proponer para que esas vivencias, prácticas y experiencias puedan ser implementadas en la formación de futuros investigadores?</p> <p>R: Primero, es un círculo vicioso, hay que romper el círculo, el problema de los investigadores es un problema del sistema educativo, a eso me refiero, es decir, no es un trabajo de uno, es un trabajo de muchos, por tanto, se requiere de la mejora de la educación en general, la educación en México yo sostengo que no ha alcanzado los niveles, es más, tengo la impresión de que el nivel va decayendo en medida que avanza el tiempo, en vez de mejorarse, entonces ese es un problema, qué estrategias, pues la primera es la mejora de la educación en general, empezando por las ciencias duras, qué otra estrategia, ya que tienes los estudiantes, si ya los aceptaste y se van a formar en un posgrado, entonces uno tiene que empezar a generar en ellos cierto tipo de cultura, cierto tipo de trabajo y cierto tipo de dinámica (...) en general cuando se es investigador, uno se topa con tres tipos de estudiantes: los que son brillantes y quieren, los que son medianos y no quieren pero pueden lograrlo; y los que no les importa, pues yo me voy con el grupo de los de en medio, no son muy brillantes pero quieren, porque éstos con su dedicación y disciplina pueden alcanzar a aquellos que son brillantes, y los brillantes tienen la desventaja de que ellos no experimentaron en su máxima expresión las dificultades que hay que alcanzar para alcanzar el conocimiento, creen que eso es trivial, y en</p>

	<p>matemáticas nos encontramos mucho con ese problema. Otra estrategia que he estado implementando, enseñar a los estudiantes en la práctica, la estrategia que yo denomino, se aprende a investigar investigando, esa es a mi ver, una de las estrategias que yo más utilizo, es decir, enseñar a investigar investigando, haciendo, y eso tiene tres fases: primero viendo, segundo haciendo parcialmente; y tercero, haciéndote cargo casi totalmente de la investigación, esa estrategia yo la he visto que funciona, alguien que se quiere forjar como investigador quiere hacerlo en el doctorado, no es cierto, eso se debe incentivar desde la preparatoria, desde la preparatoria empezar a sembrar esa espinita, a sembrar esa semilla, en la licenciatura cultivarlo y en el posgrado desarrollarlo; otra cosa que me parece importante, la estrategia que mejor funciona es con el ejemplo, qué quiero decir, si eres investigador y no públicas, pues estás dando el mal ejemplo a la gente, si eres investigador y no resuelves un problema, pues estás dando una mala impresión a la gente, entonces hay que involucrar a la gente y pregonar con el ejemplo, es decir, la mejor estrategia es no ser profesor, es ser un acompañante, no ser una autoridad, es ser un compañero (...) <b>aquí en la universidad se dan mucho ese tipo de fenómenos, por ejemplo he escuchado aquí, “no, no, ese documento por favor, ya soy doctor, ponme doctor”, si no, no te reciben el documento, esa es una soberbia pendejada, lo doctor o lo que seas, eso demuéstalo, en la práctica; aunque no tengas papel, esas son las estrategias que utilizo.</b></p>
<p><b>P*</b></p>	<p><b>La primera característica es sensibilidad por la enseñanza y el aprendizaje;</b> segunda característica, <b>interés por mejorar la enseñanza, tercero, ser necio, empecinamiento, cuando digo empecinamiento me refiero a que el investigador tiene que ser constante, tiene que ser incisivo, tiene que ser constante, constancia, dedicación hacia los problemas;</b> otro, <b>objetividad, el investigador debe tener esa característica de ser objetivo, eso es lo que caracteriza a la ciencia, la ciencia debe ser objetiva, menos especulativa y más objetiva;</b> otra característica del investigador, <b>debe ser un poco escéptico, el escepticismo, es decir, “no te creas todo”,</b> estoy notando ahora con estas cosa del coronavirus de que parece ser que todo el mundo se va a morir, a mi ver, es una especie de psicosis formada por los medios, y los medios utilizan mucho esto, incluso en política, con qué fin, con el fin de manipular, pero si está preparado, si tiene una visión científica no se va a creer de todo; <b>otra cosa que debe tener el matemático educativo es su interés por conocer la matemática desde sus entrañas, para qué, para tener más elementos para poderla hacer asequible a los demás, si ese matemático no está pensando así, va a ser complicado para que enseñe o para que investigue;</b> otra característica que debe tener el matemático educativo es <b>trabajar en equipo,</b> no se puede trabajar solo, porque la educación no es un asunto mío, ni tuyo, es un asunto de muchos; otra característica que debe tener el matemático educativo es su <b>interés por mejorarse continuamente, no quedarse, “ya, ya aprendí, ya sé todo”, no es cierto, jamás uno deja de conocer, siempre hay conocimiento nuevo que aprender,</b> y sobre todo en el campo nuestro; y otra característica del matemático educativo es <b>querer identificarse con su disciplina, es decir, sentir, ese don de pertenencia, yo soy un matemático educativo, a eso me dedico, de eso vivo, esa es mi profesión,</b> porque a veces me dicen “usted es matemático, sí, soy matemático, educativo, “¿usted es educador?”, no, “soy matemático educativo” y ¿qué es eso?, bueno, <b>mi objeto de investigación es la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.</b></p>

<b>EPP2</b>	<p><b>Formación:</b> Estudié en un centro regional en Ciudad Guzmán, Jalisco. Trabajé alrededor de tres años o cuatro, más o menos, ejercí como docente en primaria y luego me dediqué a estudiar la licenciatura, de hecho estudiaba los cursos de verano, en tanto trabajaba como profesora de primaria estudiaba los cursos de verano de la Normal Superior en la Universidad Autónoma de Guerrero para profesora de matemáticas, entonces también culminé esa etapa de formación y al culminarla me motivé por estudiar la licenciatura, porque cuando estaba en la normal nos dieron información de que había una licenciatura en matemáticas educativa, antes no sabía bien eso de matemática educativa, solo escuchaba que decían matemáticas, después uno va entendiendo que hay una diferencia entre una cosa y otra; y me interesé, entonces empecé también a estudiarla, hice como un semestre en la licenciatura, pero me di cuenta que se me complicaba por los tiempos, yo estaba muy lejos y entonces trasladarme me complicaba (...) se dio la oportunidad de que me viniera a trabajar a la Universidad Autónoma de Guerrero, y pues lo hice, dejé la docencia como profesora de primaria, para estudiar la licenciatura acá en Chilpancingo, me vine a Chilpancingo, y así estudié la licenciatura y de inmediato me metí a la maestría, pues ya estando acá, entonces como ya estaba en la universidad, a través de un convenio me puse a estudiar la maestría.</p> <p>E: ¿Cuál fue la maestría que hizo?</p> <p>R: En matemática educativa, la licenciatura en matemática educativa y la maestría en matemática educativa.</p> <p>E: ¿Después de ello siguió con el doctorado?</p> <p>R: Eso fue mucho después, la maestría sí la hice pronto, la hice luego que terminé, sí trabajé, trabajo en la universidad, pero trabajé inicialmente en el área administrativa porque es el espacio en el que se me dio la oportunidad de trabajar, pero también a la vez trabajaba como, apoyaba a unos cursos de matemáticas en una escuela de la universidad, en la de Ciencias de la Comunicación, que daban cursos de matemáticas, a los del Técnico, entonces, ya que terminé la maestría, continué trabajando ahí, pero poco después me ofrecieron que trabajara acá, en la Facultad de Matemáticas, y me cambié, solicité mi cambio, porque yo ya tenía base, porque de hecho cuando estudié la maestría lo hice con un convenio por parte de la universidad y el sindicato al que pertenezco, que es el académico; trabajé algunos años, después fue que hice el doctorado porque ya estando acá, pues hay muchas cosas que uno por las que va tomando decisiones para hacerlo después, pero hice el doctorado.</p> <p>E: ¿El doctorado también lo hizo en Guerrero?</p> <p>R: No, ese lo hice en el Cinvestav, en el departamento de matemática educativa.</p>
<b>P1</b>	<p>Cuando estudié la licenciatura, aunque era en matemática educativa, en realidad eran cursos de matemáticas, para nada más fortalecer esa parte de los conocimientos matemáticos, es un programa que diseñó la Secretaría de Educación Pública en coordinación con el departamento de matemática educativa del Cinvestav, entonces eran cursos de matemáticas, aunque decía matemática educativa, de modo que a mí la licenciatura poco me dijo acerca de, poco o nada, de qué era la matemática educativa, es en la maestría cuando ya toma uno como conciencia, va comprendiendo lo que va significando el concepto de matemática educativa, aunque como, en la época en que yo estudié la maestría, y por el programa que estaba por plan de estudios, pues era más como profesionalizante, entonces eran muchos cursos de matemáticas, igual de análisis, geometría diferencial; y los cursos que estaban más orientados a la disciplina eran más pedagógicos porque como había un convenio con el Instituto Superior Pedagógico de La Habana, que ahora se llama Universidad Pedagógica, entonces los cursos los teníamos con ellos, con los profesores que venían de allá, los de matemáticas; y los asociados a la parte de la didáctica, que era</p>

	<p>más didáctica, eran de metodología, metodología de la enseñanza de la matemática, entonces nos formaron más para entender todo lo que es la concepción de la educación, cómo es que se delimitan los objetivos de la educación, quiénes, y lo que implica la enseñanza de la matemática y hacer diseños, desde el punto de vista metodológico, diseño que ellos les llamaban como propuestas didácticas, o les llamaban propuestas metodológicas, algo así; realmente a la investigación, investigación, era más orientada como a la enseñanza lo que hacíamos, era más como eso, “has una propuesta metodológica para que enseñes el concepto de número racional”, por decir algo, ya es después cuando vengo acá como profesora cuando empezamos a desarrollar disciplinarias con el doctor Crisológo, que él ya estaba acá, y que además él ya había trabajado con el grupo del Cinvestav, en donde uno empieza a entender lo que es hacer investigación, porque como te digo, era más profesionalizante, de hecho, se le daban cursos a profesores de matemática en servicios, eran nuestra población en la maestría, entonces ya lo va uno entendiendo como profesora, acá, en programa de licenciatura, de maestría, en donde mucha gente se quedaba sin titularse en la licenciatura o sin graduarse en la maestría, entonces nos empezamos a preocupar y ocupar con el profesor Crisológo, y entonces es que nos metimos a hacer investigación, bueno él ya hacía, la que empezó ahí a entender mejor las cosas fui yo, porque para la maestría sí hice una investigación, porque llegó después un grupo de cubanos, porque yo tardé en graduarme en la maestría, porque ninguno de los profesores se ocupaba de los de acá, a graduar a los egresados de la maestría, entonces un profesor, el profesor Efrén Marmolejo fue el que se preocupó y se ocupó de que esos que habían terminado los créditos, pues se graduaran, porque era como una cosa frustrante, y así fue como trabajé con otro grupo de profesores de Cuba, con el doctor Campistro, que murió hace poco; y la doctora Celia Rizo, con ellos digamos que ahí sí va uno entendiendo mejor lo que implica hacer investigación, ya después en la marcha como profesora; y la experiencia te va fortaleciendo, porque conoces otras líneas de investigación, otros marcos teóricos y entiendes que no siempre se usan las teorías, sino conceptos, o marcos de referencia, (...) la mejor escuela que yo he tenido, es la práctica, el convivir con mis colegas, y el hacer con ellos trabajos de investigación, desarrollar.</p>
<p><b>P2</b></p>	<p><b>La vida lo que te hace es enseñanza, entonces, no nada más es en la profesión, en cualquier ámbito, de manera que esas vivencias siempre se van a convertir en una experiencia, buena, o mala, según tú pienses que algo es bueno o que tú pienses que algo sea malo, independientemente de que otros digan que no, entonces las vivencias siempre van a ser una experiencia, son parte de una experiencia.</b></p> <p>E: Pero, de esas vivencias que compartió en un principio, ¿en qué momento se hicieron experiencias, ¿qué la llevó a reflexionar de esas experiencias?</p> <p>R: Me parece a mí que la parte de preocuparme y ocuparme por graduarme en la maestría fue lo que me hizo más tomar conciencia de qué implicaba hacer investigación, que no era matemáticas como era lo más que uno trabajaba en la maestría, en la licenciatura, entonces esa experiencia de la investigación que yo hice, esa ha sido como detonante.</p>
<p><b>P3</b></p>	<p>Uno conoce, y puede ser porque, o lo puedes conocer o lo puedes saber, dependiendo, entonces lo que uno entiende es que, al principio te quedas con la idea de que ese mundo en el que estuviste inmerso, ese es el que está implicado en la investigación, pero después cuando empieza uno a ir a congresos, a reuniones con otros grupos, te das cuenta que hacer investigación en matemática educativa, lo que tú haces es un pedacito, es micro, entonces empiezas a entender que hay más explicaciones, hay más maneras de explicar la problemática que estudia, pero</p>

	<p>además vas aprendiendo realmente cuál es la problemática, que la problemática no se agota en hacer diseños para resolver problemas asociados con dificultades, porque era lo que más aprendía uno, “es que hay dificultades para esto, para lo otro, en la enseñanza de la matemática, en el aprendizaje”, pero en realidad no estaba más preocupado por la enseñanza, entonces preocupado y ocupado por la enseñanza hacías diseños, con ese grupo de profesores, entonces cuando empiezas a interactuar con otros grupos, empiezas a entender que hay más teorías, más metodologías, y empiezas a distinguir realmente que cuando la investigación que haces está más preocupada y ocupada por entender sobre eso que hace o deja de hacer el estudiante, que eso son los estudios de tipo cognitivo, pero después empiezas a entender que también se hace investigación en el ámbito del profesor, también en la epistemología; cuando interactúas con otros grupos tu bagaje cultural de la investigación se va ampliando, vas entendiendo, entonces empiezas a tomar decisiones, porque eso me pasó, el grupo con el que yo trabajé en la maestría me decía que estudiara el doctorado con ellos, entonces conforme yo fui aprendiendo, dije “no, es que yo no puedo seguir ahí, porque entonces voy a seguir repitiendo lo mismo”; y yo los escuchaba a esos grupos y siempre decía “es que es lo mismo que dicen, entonces nada más cambian el objeto, pero están repitiendo el mismo discurso sobre la teoría, cómo usarla”, y eran más como aspectos de tipo metodológicos-pedagógicos (...) entonces me hacen que cuando haga el doctorado, decida hacerlo en otro lugar, porque cómodamente me hubiese quedado ahí con ellos, pero yo pensé que necesitaba mejor formación, y entonces así fue como me fui al Cinvestav, porque pude haberle hecho así como ellos decían, que era como a distancia, y yo decía “no, es que eso no es lo que yo quiero, yo no quiero el documento”.</p>
<p><b>P4</b></p>	<p>Uno aprende todos los días, y en ese aprendizaje te das cuenta que tienes que cambiar, entonces, pues es difícil que tú sigas haciendo lo mismo, tan no hago lo mismo, de que lo que yo hice en el ámbito de mi investigación de doctorado, en el contexto de algunas cuestiones, pues yo he reflexionado, más bien, digamos que esa es la parte obligada, que uno tiene que ir reflexionando, y ahora estás formando estudiantes tanto en maestría como en doctorado, entonces tienes que, las exigencias de la comunidad de investigación, en cualquier área, lo que te exigen es que tengas una línea de investigación, que dejes de estar haciendo trabajos que se enmarcan en diferentes líneas, entonces lo que uno ha aprendido es a acotar y delimitar tus trabajos, porque la experiencia que he aprendido yo como investigadora ya, los estudiantes llegaban antes y decían “yo quiero estudiar sobre el profesor, a bueno sí, vámonos” y vamos a aprender, te ponías a aprender con el estudiante sobre conocimiento del profesor, y era una lucha, y terminabas casi, casi, para cerrar la puerta, para que se graduaran y ahí está, y otra que “no, yo quiero estudiar modelación”, vámonos a estudiar modelación, entonces te vuelves un todólogo y te vuelves nada; llegan otros investigadores y nos dicen, el mismo Conacyt te dice, “es que usted tiene que tener una dirección, no puede andar para todos lados”, entonces, lo que la experiencia nos ha dicho, y lo que la demanda de la sociedad actual, que es a través de los programas del padrón y de todos esos indicadores que te exigen y las exigencias externas, son las que de algún modo te han venido a decir cómo debes hacer tu tarea, en el sentido de delimitar una línea, de dejar hacer tantas cosas a la vez, porque entonces cuando te quieran buscar en el mundo de la investigación, <b>“¿qué hace Guadalupe Cabañas?, no pues hace de todo, no hace una sola cosa, entonces en qué es experta, pues quién sabe”</b>, entonces eso no, que tú creas que aquello que viví en aquel tiempo, sí me ha servido para reflexionar, en el sentido de decir no puedo seguir haciendo lo mismo, tengo que ir modificando prácticas, las prácticas de investigación, incluso las prácticas de la docencia, porque también</p>

	<p>hacemos docencia, entonces dejar que ahora sean los estudiantes, que aprendan haciendo, por ejemplo, hagan investigación haciendo, que aprendan a hacer investigación haciendo, entonces ese es el punto (...) cuando fui al Cinvestav yo ya tenía muy claro que era muy importante el quehacer, el delimitar el qué, que es el problema, el cómo, que es el método, sobre qué base, que es la teoría, entonces eso uno ya lo tenía muy claro, entonces hay que articular todo eso con las preguntas, con los resultados, el análisis, todo esa cuestión, entonces, digamos que sí nos ha ido ayudando, hemos sido la experiencia en el estar metidos haciendo, nos ha ayudado entender mejor y a delimitar nuestro quehacer.</p>
<b>P5</b>	<p>Pues haciendo investigación, es que tú aprendes haciendo investigación, y para hacer investigación hay que documentarse, leer la literatura especializada, tú aprendes que no puedes leer cualquier cosa, porque también eso te lo cuestionan, entonces te cuestionan que cites tesis, uno va aprendiendo, eso lo aprendes en la práctica, la experiencia eso te va diciendo, entonces si usted quiere justificar algo lo tiene que hacer desde la revisión a la literatura especializada y ahí te das cuenta de que las tesis por muy buenas que digan que son pues realmente no, entonces vas descartando, eso te lo va diciendo cuando estás haciendo la investigación y cuando vas a los congresos o cuando mandas un artículo que te empiezan a cuestionar esos documentos que tú usas.</p>
<b>P6</b>	<p>Pues todas, porque tú reflexionas sobre todo lo que has hecho (...) por ejemplo nosotros, yo en particular, Guadalupe Cabañas, le digo a los estudiantes que todas esas vivencias que nosotros tuvimos, de que íbamos haciendo investigación de todo, algunas veces los estudiantes venían con ocurrencias, no quiere decir que sean malas las ocurrencias, a lo que voy es que hacían lo que los estudiantes decían, entonces eso no es tan bueno, porque entonces estás haciendo de todo y no estás haciendo nada en el sentido de que estés fortaleciendo una línea, entonces uno le plática eso a los estudiantes y les dicen, ya que ellos hagan otra cosa, ya ese es su problema, pero por lo menos que aprendan que, luego dicen que uno no aprende a través de los que los demás hicieron, pero uno les comenta, cuáles son las demandas actuales para un investigador, y entonces que es importante la delimitación de una línea de investigación y dejar de hacer de todo porque entonces cuándo te vas a reconocer en el mundo de la investigación, porque estás investigando en varios ámbitos, entonces la experiencia siempre, y si tú quieres lo puedes compartir con los estudiantes, por ejemplo uno va aprendiendo al hacer pues cómo referenciar, ahora nosotros damos talleres alternos para las referencias en APA, porque también hemos encontrado que esas son algunas de las debilidades de los estudiantes, pero tampoco pueden ser parte de un curso, esas son más como extracurriculares que nosotros damos, el año pasado dimos unos talleres, entonces por la misma experiencia que uno va tendiendo y para que los estudiantes vayan ganando también en eso, vayan ganando experiencia, compartes, pero haciendo igual, para nosotros, creo yo, para mí, es que haciendo es como ellos van a aprender, aprender a equivocarse, aprender a rectificar, aprender a mejorar.</p>
<b>P7</b>	<p>La vivencia es que vayas y hagas, no sé cómo tú distingues a la vivencia, porque vivir, pero vivir es experimentar también, porque no puedes vivir a partir de la vida del otro, puedes aprender, y puedes conocer a través del otro, o puedes saber más bien, puedes saberlo pero no conocerlo porque te lo platicaron, pero no lo conoces, es como dicen “a ver, conoces algo de la ciudad de Montevideo, sí, sí sé, pero no la conozco, sé porque he leído, me han platicado”, entonces, ahí se me hace complicado <b>porque la vivencia te deja experiencia, la experiencia es acumulativa (...) es que a mí me hace mucho ruido que me digas vivencia,</b></p>



	<p><b>experiencia, pues yo ahora estoy viviendo una experiencia contigo, entonces como que se me hace complicado distinguir entre, cómo las separo vaya.</b></p> <p>E: La primera parte donde usted define como vivencia es correcto, es como yo también la entiendo, pero ahora hablando de experiencias, es como le comentaba en un principio, es aquella, proceso de reflexión, ya sea personal o compartida, que al final deja un conocimiento o una habilidad.</p> <p>R: Es como ahora, ahora te dicen, nosotros decimos a los estudiantes, a ver, tú puedes conocer (...) donde adquieres la habilidad, porque el profesor puede llegar y decirte que existe la teoría tal, o el método, pero si no lo usas, no vas adquirir habilidad para usarlo, lo tienes que usar y ahí es donde vas adquiriendo la habilidad, porque está el saber conocer, el saber hacer y el saber ser, entonces en el hacer es donde tu adquieres la habilidad, porque si nada más lees que existe una técnica, un procedimiento, pero si no lo usas pues no vas a adquirir la habilidad, en el hacer, por eso yo he dicho el hacer es el que te permite desarrollar las habilidades.</p>
<p><b>P8</b></p>	<p>A lo mejor voy a sonar como rara, pero yo no estoy buscando que me reconozcan como investigadora, a mí me interesa mucho la formación, entonces esa se da en los ámbitos de los posgrados, en programas educativos ya sea de licenciatura, ahí se da, entonces me interesa mucho la formación y en la formación como investigador hay que hacer investigación, y como la misma práctica te enseña o la misma sociedad te demanda de que una tesis no la puedes citar porque tiene que ser algo que se haya discutido con la comunidad científica, y eso se discute con la comunidad científica a través de los artículos, a través de los procesos de evaluación en revistas que son serias, entonces, pues como le vas a llegar a decir a un estudiante, le vas a platicar que tan importante es que lean artículos de revistas que estén especializadas y que tengan cierta categoría, estén también evaluadas esas revistas, pero tampoco tú te sometes al escrutinio de la evaluación, entonces ahí es donde entra la necesidad también y la importancia de publicar, y que también los resultados los debe de conocer la comunidad y la única manera de que los conozca y los pongas bajo escrutinio es a través de la publicación (...) y para mí, eso que tú dices, que sea reconocida, no sé a qué te refieras como reconocimiento, porque un reconocimiento lo puede dar el Conacyt, a través del Sistema Nacional de Investigadores, pero yo nunca le he buscado, la verdad, yo sí publicó, entonces yo lo veo más como la necesidad de que te pongas a discutir con otros y la discusión, tú podrás ir a un congreso, pero eso se pierde, está bien, ahí conoces a un investigador, después lo contactas, te vas a hacer una estancia con ellos o con él, pero si no hay un producto, entonces es un sin sentido, tiene que haber producción, puede ser a través de los proyectos y los artículos, también pueden dirigir tesis, pero como te digo, las tesis pues desgraciadamente ahí se quedan, en el baúl de los recuerdos, entonces un reconocimiento te lo puede dar el Conacyt o te lo puede dar el sistema estatal, o también te lo puede dar un programa que tenemos nosotros los profesores, que es el Programa de Mejoramiento del Profesorado, te da reconocimientos, por hacer investigación y hacer docencia, entonces, esos sí los buscas, porque a la hora de evaluar los programas es lo primero que empiezan a contar, “a ver, cuánto profesores tiene usted que tienen perfil Promep, y cuántos tiene usted que tienen la máxima habilitación”, entonces las demandas externas, siempre es por las demandas externas que tú te sometes a procesos de evaluación, y es bueno porque no es bueno que estés en la comodidad, nada más en la rutina, sí lo haces, sí te sometes, y lo buscas porque se convierte en una necesidad para la evaluación de los programas, es un reconocimiento, es diferente al que dan Conacyt, pero sí es un reconocimiento.</p> <p>E: Mencionaba lo del SNI, ¿usted se ha evaluado con estos estándares del SNE, para pertenecer?</p>

	<p>R: No, apenas estoy que quiero ver esta convocatoria, espero que me dé el tiempo, el año pasado se me olvidó.</p> <p>E: ¿Pero si lo ve importante, de pertenecer al SNI, o no?</p> <p>R: Pues no lo sé, nunca me he puesto a reflexionar sobre eso la verdad, para los administradores sí es importante, para los programas educativos sí es importante porque son los indicadores, entonces cuando estás en programas de calidad, pues vives atendiendo indicadores, “que no falta tal indicador, que se nos fue un indicador”, entonces vive uno en ese estrés y entonces tú puedes publicar sin necesidad, yo lo he hecho así, no quiere decir que todos lo deban de hacer, esa es mi opinión, pero sin duda, supongo (...) lo que sí es importante para mí es la formación, la formación como investigador, entonces también tiene que publicar a los estudiantes, y uno les dice que sí es importante que se evalúen en el Conacyt, porque también igual para el programa educativo donde se forman, empiezan a preguntar quién de tus estudiantes ya están trabajando como profesores investigadores, se formaron para lo que fue objeto de estudio de su posgrado y entonces haces el seguimiento de egresados y empiezas a ubicarlos, sí es importante, porque le ayuda mucho al programa, ayuda bastante a los programas educativos.</p>
<p><b>P9</b></p>	<p>Ahora que yo tengo estudiantes de doctorado, lo que me he dado cuenta es que hay más dificultades para que puedas tener productos como artículos a través de las investigaciones con los estudiantes de maestría por el poco tiempo que permanecen en el programa, entonces, pues haces investigación, pero que lleguen a hacer una publicación son escasos, yo solo he tenido un estudiante que en la maestría publicó hasta dos artículos, pero ahí es cómo se desafía cada uno, vemos esa parte, y entonces dices con quienes realmente públicas, publicamos con los de doctorado, sí lo vemos de esa manera, en el sentido de tu práctica, es eso, te quedas con sin sabores, porque uno ve que hicieron un buen trabajo de investigación, pero ahí se quedó, en la tesis, entonces pues no pasó nada (...) luego los estudiantes, les dices cuando se van, o ya a los egresados, “oye hay que publicar, -sí”, no, y no publican, se van, se pierden, entonces es como el problema que uno tiene todo investigador en general con los estudiantes de la maestría, pero los estudiantes están más preocupados por la tesis y por más que nosotros les decimos, el artículo, ellos la tesis, entonces aquí nosotros ya hace muchos años, hace como unos tres años para acá, que hemos estado insistiendo que lo que importa es la publicación, ya de ahí usted arregla su tesis, trabaja en sus tesis, pero deje de estar enfocado en hacer una tesis, hay que enfocarse en el artículo, y entonces así, tengo un chico que ahora está en el doctorado, cuando entró al doctorado ya tenía dos artículos metidos en revistas, y cuando ya estuvo en el doctorado ya lo aceptaron, y estaba en el doctorado, pues en ese proceso, de septiembre a enero ya tenía dos artículos publicados y como le dio seguimiento, entonces esos son como los obstáculos que uno ve, o no sé cómo llamarle realmente, pero en el ámbito de la práctica sería eso, de que sí es un poco complejo porque tal vez a algunos les cuesta más, interiorizan ya muy tarde lo que es tú trabajo de investigación, entonces eso es complicado para que llegue alguien a publicar y en tanto hay que meterlos desde el primer semestre a hacer la investigación, bueno nosotros que somos un posgrado para la investigación; tenemos uno que es profesionalizante pero en mi caso no trabajo en ese posgrado, yo trabajo en la maestría y en el doctorado que están orientados hacia la investigación, por tanto mi práctica sí es para la investigación, más que para la docencia.</p> <p>E: ¿Qué estrategias o alternativas ha propuesto o desearía proponer para que esas vivencias, prácticas y experiencias puedan ser implementadas en la formación de futuros investigadores?</p>

	<p>R: Todo eso se discute a nivel del núcleo académico, de cada programa educativo, todas esas experiencias que hemos tenido con los estudiantes y con aquellos que sí publican y con aquellos que se van quedando en el camino en ese sentido de que la publicación pues es como pasar a segundo término o queda, porque no es que ellos quieran dejarlo, sino que la misma dinámica de los cursos que van trabajando y que a veces se desafían con una investigación que se la pasan tomando dato, y analizando dato, y entonces cuando se dan cuenta ya están en el cuarto semestre y están en la revisión de los datos y entonces a qué horas van a publicar, entonces lo que hemos hecho en el núcleo, más que como Guadalupe Cabañas, pienso que aquí somos una comunidad de investigación, entonces se ha propuesto desde el primer semestre, se nos han asignado a nuestros tesisistas, y desde el primer semestre iniciamos a hacer investigación, por ejemplo, en este caso nosotros estamos ya trabajando en un artículo, con estudiantes que están en el segundo semestre, entonces es eso, se discute en el núcleo, se va analizando cómo una generación, por ejemplo, para nosotros fue una generación exitosa porque todos los de la generación, 2015-2017, todos publicaron, todos tuvieron una publicación, y estaban en el plan viejito, que todavía no se actualizaba, porque se actualizó en el 2016, entonces el otro plan era como intermedio, lo formaba lo profesional y la investigación y aun así los chicos se desafiaron, entendieron cuando se les desafió a que hay que publicar.</p>
<p><b>P*</b></p>	<p><b>Conocer su disciplina, conocer teorías, conocer métodos, eso es lo importante (...)</b> la habilidad para identificar una problemática, bueno la problemática es suma de problemas, para identificar cuándo hay un problema, desde la revisión a la literatura especializada, entonces la habilidad que nosotros siempre ponemos como en jaque con los estudiantes, más que habilidad es capacidad, es la capacidad de síntesis, porque leen, pero cuando les preguntas sobre esas lecturas lo que te hacen es un resumen, no una síntesis de conocimiento, entonces hay que desarrollar la habilidad para leer pero también la capacidad para hacer síntesis, entonces haces síntesis y eres capaz de escribir un estado del arte, eres capaz de delimitar un problema, eres capaz de entender una teoría, pero además de usarla, la habilidad es en el uso, la habilidad es para usarla, la habilidad está asociada con el hacer, entonces, pues en el uso de las teorías, en el uso de los métodos, entenderlos y usarlos, ser capaces de usarlos, entonces el uso de tus herramientas, tus herramientas cuáles son, tus herramientas son los artículos, libros especializados, pero desde ahí tú tienes que saber que existen teorías y que asumes una, puedes asumir una o más de una teoría, o marco conceptual, también saber que no siempre se usan las teorías completas, solamente se usan partes de teoría y pueden ser conceptos de las teorías, entonces eso también es saber usarlas, o marcos de referencia, la habilidad para la investigación está asociada al uso de marcos teóricos, metodológicos, para la toma de datos, el análisis de los datos, para presentar tus datos, para presentarlos en un artículo, en un reporte, entonces la habilidad se va ganando poco a poco, todo el tiempo está uno aprendiendo.</p> <p>E: Sabemos que en matemática educativa tenemos una multiplicidad de enfoques o referentes teóricos, ¿un investigador en matemática educativa tendría que conocer todos?</p> <p>R: <b>No, porque ni siquiera sabemos cuántos son, entonces no sabemos, yo no puedo decir “hay mil marcos teóricos” ni sé cuántos hay, ni quiero saber, nada más con que uno se interese por cierta problemática que se enmarca en un tema y entonces lo que tú buscas es quién son los expertos y en los expertos te pones a preguntarte, qué se ha hecho, qué se ha dicho, qué falta por hacer, y ya que qué falta por hacer, empiezo a delimitar el problema, entonces empiezo a decir y</b></p>

	<p>ahora cómo lo voy a hacer yo, ya que he dicho qué voy a hacer, el qué, cómo lo voy a hacer, el método, sobre la base teórica de qué lo voy a hacer, entonces hay tres grandes cuestiones que un investigador debe tener claro: el qué, el cómo, y sobre la base de qué, que es donde el qué es el problema, el cómo es el método y sobre la base de qué son los marcos teóricos, el marco conceptual, entonces esos son las cosas importantes.</p>
--	---