

*Avances en Matemática Educativa. Teorías y Enfoques.*

## Profesores-Investigadores. Una Propuesta De Formación Desde La Matemática Educativa

Alma Rosa Pérez Trujillo, Ángel Gabriel López Arens, Cristóbal Cruz Ruiz  
Universidad Autónoma de Chiapas

### **Resumen**

En esta ponencia se presentan los resultados del trabajo realizado a lo largo de casi cuatro generaciones en el Seminario de Investigación en Matemática Educativa II y III de la Maestría en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Chiapas; este programa fue creado en el año 2000 y puesto en marcha en el año 2001 y de él se han graduado un total de catorce generaciones. Sin embargo, no se ha logrado que muchos de los estudiantes finalicen sus estudios y en la caso de los egresados, logren obtener el grado, por ello, con miras a incrementar la eficiencia terminal del programa y el índice de graduación del mismo, se ha implementado desde el 2012 una forma de trabajo más estructurado con relación al trabajo de investigación que cada uno de los estudiantes viene realizando. De esta manera presentamos un resumen de la metodología de trabajo que hemos empleado, la cual ha rendido algunos frutos, dentro de los que se encuentran el aumento en la eficiencia terminal y la integración del borrador de la tesis de casi todos los estudiantes al egresar de la maestría. Si bien aún queda mucho camino por recorrer y ajustes que realizar, los resultados de la experiencia que se ha vivido, son alentadores y en consecuencia, señala que vamos por el camino adecuado.

**Palabras clave:** Formación de Profesores-Investigadores, Matemática Educativa.

### **Introducción**

El programa de la Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa (PMCEME) fue creado en septiembre del año 2000, y se puso en marcha en enero de 2001, al día de hoy cuenta con 13 generaciones de egresados, el plan de estudios del PMCEME está organizado en dos fases:

formación básica y desarrollo de la investigación, ambas fases atienden al objetivo del programa.

El objetivo del programa es formar investigadores y/o profesores en Matemática Educativa que, constituidos en una base sólida, sustenten la conformación de grupos de investigación en las diferentes regiones del estado de Chiapas y propicien una dinámica de formación sistémica de profesores de nivel medio superior y superior, matizada por la búsqueda de una compatibilidad entre el sistema de enseñanza y el entorno social (UNACH, 2000, p. 2).

A lo largo de todas las generaciones del programa se han vivido dos problemáticas, por un lado está la eficiencia terminal y por el otro la tasa de graduación. Si bien la eficiencia termina no es tan grave, no sucede lo mismo con la tasa de graduación de las distintas generaciones, la cual es muy pobre y es uno de los indicadores para que este programa no pueda registrarse en el Padrón de Programas de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. Debido a ello, en ocasiones se ha pensado en que un remedio para este mal es la implementación de diplomados de titulación, hasta ahora, la idea no ha progresado, toda vez que las propuestas que han surgido no son atractivas para los egresados, muchos de los cuales tienen ya más de diez años de haber terminado sus estudios. Se pensó entonces en una estrategia que permitiera trabajar con los estudiantes que aún teníamos en el programa; se propuso una forma de trabajo que involucra a los profesores y alumnos de las dos generaciones que se atienden de manera simultánea en cada semestre, para poder encausar los trabajos de investigación que cada estudiante viene realizando. De acuerdo al objetivo del PMCEME, la idea de formación de los estudiantes quienes en su mayoría son profesores en servicio, se encuentra sustentada en: el modelo de las adquisiciones académicas.

El modelo establece que la formación consiste en convertir al profesor en un intelectual que domina las disciplinas científicas con la finalidad de impartirlas. Entonces, el profesor genera prácticas en las que se aplique la teoría disciplinar y su propia didáctica para transmitirla. En este sentido, la formación consiste en

adquirir el saber, la técnica, las actitudes, el comportamiento, con la finalidad de saber transmitirlos (Ferry, 1990 citado en Loya, 2008, p. 2).

El modelo orienta a los formantes en el cuestionamiento de teorías y prácticas consideradas alienantes y represivas para la sociedad dominada, con el fin de promover respuestas liberadoras que transformen las situaciones de vida.

El profesor se considera un profesional autónomo que reflexiona sobre su práctica cotidiana para comprender las características de los procesos de enseñanza-aprendizaje en un contexto político escolar y actuar críticamente (Loya, 2008, pp.4-5).

Ambos modelos son implementados en las dos fases en las que está organizado el PMCEME. De igual manera se observan las fases en las materias que se imparten a lo largo de los cuatro semestres de la maestría y que detallamos en los siguientes apartados.

### **El plan de estudios de la Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa**

De acuerdo al plan de estudios del PMCEME (UNACH, 2000) una de las características más importantes de este programa es la incorporación de los estudiantes a sus proyectos de investigación a partir del segundo semestre, esto se hace de manera particular en el Seminario de Investigación en Matemática Educativa I (SIME-I).

En cuanto a las fases en las que se ha dividido el programa, Formación básica y Desarrollo de la investigación:

Formación básica: En el transcurso de esta fase se proporcionan los elementos básicos del campo de estudio, sus modelos teóricos, métodos y técnicas, así como los alcances actuales, tanto en el ámbito nacional como internacional de la investigación en el área de la Matemática Educativa. También se construye una mayor precisión sobre la naturaleza del pensamiento matemático.

Desarrollo de la investigación: Durante este período, las actividades están dirigidas al diseño y desarrollo de la investigación de un problema y están en estrecha relación con las líneas y proyectos de investigación que desarrollan los investigadores adscritos al programa (UNACH, p. 13).

En estas fases podemos ubicar las materias que se cursan a lo largo del programa, para ello hemos elaborado la tabla 1:

Tabla 1. Ubicación de las materias del PMCEME de acuerdo a las fases propuestas.

Fase	Semestre	Materia
Formación básica	Primero	Estudio de los Contenidos de la Matemática Escolar I
		Herramientas Tecnológicas en Matemática Educativa
		Teoría y Metodología de la Matemática Educativa I
		Temas Selectos de Matemáticas
	Segundo	Estudio de los Contenidos de la Matemática Escolar II
		Optativa 1
	Tercero	Estudio de los Contenidos de la Matemática Escolar III
		Optativa 2
	Desarrollo de la investigación	Segundo
Seminario de Investigación en Matemática Educativa I		
Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas I		
Tercero		Seminario de Investigación en Matemática Educativa II
		Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas I
Cuarto		Seminario de Investigación en Matemática Educativa III
		Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas III

Fuente: Elaboración propia con base en UNACH, 2000, pp. 15-16.

Como se puede observar en la tabla 1, en el primer semestre se centra la formación básica y se continúa en algunas materias de los dos semestres posteriores, en cuanto al desarrollo de la investigación, comienza en el segundo semestre y a lo largo de los dos semestres siguientes se continúa con este trabajo.

De acuerdo a la experiencia, es en el tercer semestre donde los estudiantes definen cabalmente la investigación que van a realizar, esto implica que al finalizar

el tercer semestre deben tener su protocolo de investigación, el cual se ha venido trabajando a lo largo del semestre principalmente en el Seminario de Investigación en Matemática Educativa II (SIME-II). En el cuarto semestre se dedican al desarrollo de la investigación y como producto se debe tener el borrador de la tesis. Para lograr ambas metas, se ha elaborado un plan de trabajo con una metodología específica, el cual presentamos enseguida.

### **Propuesta de formación de profesores-investigadores desde la matemática educativa**

Formar a investigadores en el campo de la Matemática Educativa, tiene ciertas implicaciones, primero, reconocer que nuestro campo cuenta con diversos marcos teóricos y metodologías propios, sin embargo, éstos no son excluyentes, ya que se reconoce a la disciplina de la Matemática Educativa como multidisciplinar, toda vez que echa mano de varias de ellas y Godino (2002) resume esta relación en las preguntas básicas que se plantean en nuestro campo de estudio: qué enseñar (Matemáticas), por qué (filosofía), a quién y dónde (sociología) y cuándo y cómo (psicología).

En segundo término, las propuestas de investigación están cargadas de la experiencia y conocimiento del ámbito de la profesión de quien realiza la investigación, en nuestro caso profesores de matemáticas. Por último, la experiencia de los profesores-investigadores que realizan el papel de directores de tesis.

Considerando estas componentes, hemos diseñado una estrategia que nos permite mantener involucrados a los estudiantes y directores de tesis, en una dinámica de trabajo que permite la configuración y escritura del borrador final de la tesis, enseguida mostramos la metodología utilizada.

### **Metodología**

En la metodología utilizada hemos establecido cuatro etapas, las cuales se llevan a cabo en el tercer y cuarto semestre del PMCEME:

La primera, delimitar los interés de los estudiantes en cuanto a la investigación y profesor con quien desean trabajarla. Esto se realiza mediante una entrevista no estructurada y en colectivo, en ella participan todos los estudiantes y el profesor a cargo del SIME-I. Este trabajo se complementa con el llenado de un formato en el cual deben escribir sobre el tema que les gustaría investigar y en caso de tener varios temas, se pide que los coloquen por orden de prioridad. Se les pide además que coloquen el nombre de los profesores con los cuales cree que sería factible la realización de su trabajo de investigación y que explica los motivos académicos para tomar esta decisión, este formato es revisado por todos los profesores en una reunión colegiada, con la finalidad de que conozcan los interés de los estudiantes y se vayan perfilando posibles direcciones de tesis.

La segunda etapa, involucrar a los profesores del núcleo académico del PMCEME para que expongan su tesis de grado, con la intención de que los alumnos conozcan las investigaciones que han llevado a cabo los profesores y además, cuál o cuáles son las líneas de investigación que actualmente cultivan los profesores, así mismo, en estas exposiciones los profesores se centran en presentar y argumentar desde su investigación, sobre las siguientes interrogantes:

- a) Qué teoría y metodología emplearon en su investigación.
- b) Porqué utilizar esa teoría y metodología.
- c) Existe o conocen alguna otra teoría y metodología que se hubieran podido utilizar.
- d) Cómo se pueden ver los elementos de la teoría y el proceso metodológico en los resultados de su investigación.

Podría decirse que las etapas uno y dos concluyen una vez que se ha definido a los directores de tesis.

Tercera etapa, una vez definido el tema de la investigación y el profesor que va a dirigirla, es importante comenzar con la elaboración del protocolo de investigación,

para ello en el SIME-I el profesor a cargo trabaja los elementos que componen a un protocolo y establece un calendario de entregas de las distintas partes del mismo y junto con los directores se va trabajando en el cumplimiento de este calendario. Esta etapa termina con la presentación en plenaria del protocolo de investigación, el cual es evaluado por el sínodo asignado y el profesor del SIME-I.

Cuarta etapa, ésta se trabaja en el SIME-II y el laboratorio de didáctica de las matemáticas III. El profesor a cargo del SIME-I propone un calendario, en él se marcan las fechas de entrega de los distintos elementos que debe tener una tesis, la idea es colocar tiempos a fin de que se logre tener el borrador final de la tesis. Se comienza con la definición de un índice tentativo para la tesis, la finalidad es conocer la estructura que los directores y alumnos han definido para la tesis, es importante señalar que, cada investigación es un universo en sí misma, por ello el calendario marca tiempos de entrega, sin embargo, no trata de forzar los resultados.

A lo largo del semestre, se va realizando el trabajo de forma organizada y tratando de cubrir cada uno de los puntos puestos en el índice, para ellos, se parte de explicaciones teóricas y acompañadas de ejemplos, para que los estudiantes tengan bases más sólidas al momento de llevar a cabo su investigación; los estudiantes van presentando los avances de su investigación en plenarios y son retroalimentados por el profesor a cargo del seminario y comentados por sus compañeros de grupo. Es importante resaltar que, para el cumplimiento del calendario, es necesario el compromiso de los directores de la tesis, ya que son los que validan el trabajo que el alumno está realizando.

Para aquellas tesis que tengan secuencias didácticas o diseños para el aula, hemos trabajado también una propuesta de trabajo por etapas: 1) Diseño, 2) Entrega de la primera versión, 3) Pruebas piloto y 4) Entrega de diseño revisado y corregido. Hasta ahora esta propuesta de trabajo nos ha funcionado bastante bien, ya que las versiones preliminares de las propuestas se ponen en escena con todos los estudiantes del PMCEME y hemos denominado a este trabajo pruebas piloto, las observaciones de los otros estudiantes que también son profesores,

ayudan a modificar o corregir aquello que sea necesario en el diseño, de tal suerte que, cuando se pone en escena con los estudiantes del nivel escolar para el que fueron pensadas, hay mayor probabilidad de cumplan con el objetivo para el que fueron diseñadas.

La etapa cuatro concluye, con la entrega y presentación del borrador final de la tesis, el cual es evaluado por el sínodo asignado, el profesor del SIME-II y el del Laboratorio III.

## **Resultados**

Los primeros resultados del trabajo realizado se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Cuadro comparativo de los resultados de la implementación de la propuesta de formación de profesores-investigadores desde la matemática educativa

<b>Generación</b>	<b>Estudiantes que ingresa</b>	<b>Estudiantes que egresan</b>	<b>Borradores de tesis entregados</b>	<b>Estudiantes graduados</b>
<b>2011-2012</b>	5	3	3	1
<b>2012-2013</b>	9	10*	10	5
<b>2013-2014</b>	8	6	6	0
<b>2014-2015</b>	9	9	<b>En proceso</b>	

Fuente: Elaboración propia, con base en la información del PMCEME.

\*Se agregó al grupo un estudiante que pertenecía a la generación 2009-2010.

En esta tabla se puede observar la trayectoria que siguen los estudiantes del PMCEME de cuatro generaciones, cuantos ingresan y egresan y como todos los estudiantes que egresan entregan su borrador final de tesis.

## **Reflexiones finales**

La propuesta de formación de profesores-investigadores desde la matemática educativa, es el resultado de un análisis profundo, sobre aquello que impedía que los estudiantes egresaran del PMCEME al menos con su borrador final de la tesis. Este análisis nos llevó a implementar una estrategia de trabajo que ha servido para para que este objetivo se cumpla, sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por los alumnos y profesores ayudados de esta propuesta, hemos encontrado que el tener el borrador de la tesis no garantiza que los estudiantes

tengan el grado, en este sentido, tendremos que replantear y dirigir los esfuerzos para que todo el trabajo realizado no se pierda.

## **Referencias**

Godino, J. D. (2002). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

Loya, H. (2008). Los modelos pedagógicos en la formación de profesores. En *Revista Iberoamericana de Educación*, (43), 3-25.

Universidad Autónoma de Chiapas. (2000). *Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Universidad Autónoma de Chiapas.