

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
Y CULTURA  
ESCUELA NORMAL DE SINALOA**

**“LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS  
EN EL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA.  
UN PUNTO DE REFERENCIA PARA LA ACTUALIZACIÓN DOCENTE”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
EDUCACIÓN**

**PRESENTA**

*Roberto Palomares González*

**ASESOR DE TESIS**

*Mc. Luis Enrique Alcántar Valenzuela*

*Culiacán Rosales, Sinaloa, diciembre del 2000.*

# ÍNDICE

Pág.

**INTRODUCCIÓN** .....

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

1.1 Planteamiento del problema.....

1.2 Delimitación del objeto de estudio.....

1.3 Objetivos de la investigación.....

1.4 Antecedentes.....

1.5 Justificación.....

1.6 Hipótesis de trabajo.....

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO**

2.1 Enfoque constructivista del aprendizaje matemático.....

2.1.1 El enfoque en la enseñanza de las matemáticas.....

2.1.1.1 ¿Pero qué entendemos por enfoque?.....

2.1.1.2 El enfoque formal en la enseñanza de la matemáticas  
en la educación secundaria.....

2.1.1.3 ¿Por qué hablar de un nuevo enfoque?.....

2.1.1.4 ¿Cuál es el fundamento epistemológico del enfoque  
de resolución de problemas?.....

2.1.1.5 ¿Cuál es la situación de las matemáticas en el entorno mundial?.....

2.1.1.6 Comentario final.....

2.2 El concepto de problema y sus implicaciones pedagógicas.....

2.3 Ideas en torno a los conceptos de formación, actualización  
y capacitación docentes.....

2.4	Análisis curricular de las matemáticas en la educación secundaria.....
2.4.1	Componente filosófico y político de la educación.....
2.4.2	Programa para la Modernización Educativa 1989-1994.....
2.4.3	Necesidades básicas de aprendizaje.....
2.4.4	Los componentes filosóficos y pedagógicos de las matemáticas.....
2.4.5	Reformas al Plan y Programas de estudio en secundarias.....
2.4.6	Estructura curricular de matemáticas en secundaria.....
2.4.7	Conclusiones.....
2.5	Programa Nacional para la Actualización Permanente.....
2.6	Metodología.....
2.6.1	Características de los sujetos de la muestra.....
2.6.2	El proceso de autorización de la dirección escolar y la aceptación del profesor.....
2.6.3	El proceso de investigación de campo.....
2.6.4	Cronograma de actividades.....

### **CAPÍTULO III: ESTRUCTURA ANALÍTICO CONCEPTUAL**

3.1	Puntos de vista de una alumna del Diplomado en el aprendizaje de la matemática en primaria y secundaria.....
3.2	Comentarios en torno a los procesos de actualización docente.....
3.3	¿Actualización o Credencialización?.....
3.4	Los rituales y el círculo didáctico en el salón de clases.....
3.5	La responsabilidad externa que hace el profesor de la enseñanza de las matemáticas.....
3.6	El factor tiempo en el desarrollo de la clase.....
3.7	El libro de texto como eje central de la clase.....
3.8	El recuerdo como elemento de verificación del dominio de contenidos y de conocimientos previos.....
3.9	El discurso educativo y la práctica docente cotidiana.....

3.10 La validación del conocimiento equivocado.....

3.11 Memorización y repetición VS Construcción de aprendizajes  
(Tradicionalismo VS Constructivismo).....

**CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN TEÓRICA Y CONCLUSIONES**

4.1 Discusión teórica.....

4.2 Conclusiones.....

**BIBLIOGRAFÍA.....**

**ANEXOS:**

Anexo 1: Registros analíticos.....

Anexo 2: Protocolos de observación.....

Anexo 3: Entrevistas.....

Anexo 4: Observación de los Talleres Generales de Actualización.....

# I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica, han sido una preocupación central en el desarrollo del currículum, a partir del carácter prioritario otorgado en las reformas educativas en nuestro país, a las asignaturas de matemáticas y de español.

A las matemáticas, como al lenguaje, se les considera las herramientas fundamentales para cubrir las necesidades básicas de aprendizaje de todo individuo; considerando como necesidades básicas de aprendizaje, los conocimientos, habilidades, valores y actitudes que pueden favorecer el desarrollo personal del individuo para trabajar y vivir con dignidad y mejorar su calidad de vida.

Los problemas de reprobación escolar generalizada, la deserción escolar motivada por ella, la aversión y rechazo de los alumnos por las matemáticas; la imagen social de las matemáticas como asignatura difícil y abstracta, impulsaron el interés personal por investigar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la práctica docente cotidiana, tratando de encontrar la explicación de la problemática a partir de la interacción en el aula entre alumnos, profesor y contenidos matemáticos; de las percepciones y concepciones de los alumnos y profesores en torno a la educación matemática; de las formas de organización de la clase; y de la manera como incorpora el docente los saberes y experiencias didácticas puestos en juego en los espacios de actualización, a su práctica docente cotidiana.

Partiendo de lo anterior, se establece como contenido de la investigación “Los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el primer grado de educación secundaria. Un punto de referencia para la actualización docente”.

En el capítulo primero, se realiza el planteamiento del problema a partir de una doble concepción de las matemáticas: Las matemáticas como ciencias formales o las matemáticas como actividad humana. Asimismo, a través de diversos apartados se hace la delimitación del objeto de estudio; el planteamiento de objetivos de la investigación, en donde se describen los fines que se pretenden lograr con la investigación. La exposición de antecedentes, donde se enuncian y describen algunos proyectos de investigación desarrollados por personal del DIE/CINVESTAV y de proyectos realizados por maestros de la entidad en torno a las matemáticas, tanto en el nivel básico, como en los medio superior y superior. De igual manera se expone la justificación, donde se señalan las razones y porqué, importantes en el análisis del objeto de estudio; y las hipótesis que enmarcan los supuestos sobre el origen del problema.

En el capítulo segundo, se establece el marco teórico y metodológico, en cuyos apartados se destaca el enfoque constructivista en el aprendizaje matemático. Dentro de dichos apartados, se tiene el proceso de autorización de la dirección escolar y la aceptación del profesor; y la ausencia del profesor en el aula, que dan cuenta del proceso de negociación y aceptación previos al trabajo de la investigación de campo.

El enfoque para la enseñanza de la asignatura, el cual se reafirma con el apartado en el que se describe el concepto de problema y sus implicaciones pedagógicas, cuya esencia, se orienta a la función de enseñanza, a la función educativa y a la función de desarrollo que tienen los problemas en los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático.

En el mismo capítulo, se exponen algunas ideas en torno a los conceptos de formación, actualización y capacitación docentes, estableciendo una diferenciación conceptual, con la posibilidad de ubicar las acciones que en el estado se realizan como parte del propósito de superación profesional de los profesores en servicio.

Con el propósito de definir con mayor claridad las implicaciones del enfoque actual para la enseñanza de las matemáticas, se presenta el análisis curricular de las matemáticas en educación secundaria, a partir del componente filosófico y político de la educación; del programa para la Modernización Educativa 1989-1994; del enfoque de necesidades básicas de aprendizaje; de las reformas al plan y programas de estudio y de la estructura del programa de matemáticas en la educación secundaria.

En este mismo capítulo se describe brevemente el Programa Nacional para la Actualización Permanente del Maestro (PRONAP); así como la metodología que orienta la investigación, cuya perspectiva, desde la posición teórica de Hidalgo Guzmán, se fundamenta en el análisis de corte etnográfico, utilizando para ello, la observación y registro de aula, la entrevista y el cuestionario aplicados a profesores de la muestra de investigación; la observación y registro de los talleres generales de actualización (TGA) en la región centro y la aplicación de cuestionarios a una muestra de profesores participantes en ellos.

En el tercer capítulo, se presenta la estructura analítico conceptual, a partir de varios apartados en donde se destacan los resultados de la investigación como categorías de análisis, entre los cuales se cuenta como elemento de apoyo, los puntos de vista de una alumna del Diplomado en el Aprendizaje de la Matemática en Primaria y Secundaria, desarrollado por el Centro de Actualización del Magisterio (CAM).

En este capítulo se exponen algunos comentarios en torno a los procesos de actualización docente y el apartado ¿Actualización o Credencialización? En el cual se visualiza con claridad la relación entre los procesos de actualización docente y los intereses de los profesores participantes en los espacios de actualización.

Asimismo, como resultado de la observación en la aula, se establecen como categorías de análisis: Los rituales didácticos en el salón de clase; el factor tiempo y sus implicaciones en la clase; el libro de texto como eje central de la clase; el recuerdo como elemento de verificación del dominio de contenidos y de conocimientos previos; la validación del conocimiento equivocado; apartados en los cuales se da cuenta de las formas de organización y desarrollo de las prácticas docentes cotidianas de los profesores de matemáticas en el primer grado de educación secundaria.

En el capítulo tercero, se presenta con especial significado, el apartado: Memorización y repetición VS. Construcción de aprendizajes, el cual expone como aspecto central de la investigación los fundamentos teóricos en los cuales los profesores sustentan la práctica docente cotidiana.

Finalmente, se exponen la discusión teórica y los hallazgos obtenidos como resultado de la investigación, relacionándolos con los objetivos y las hipótesis planteadas; así como la bibliografía consultada y los anexos que complementan el presente trabajo.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Históricamente en el contexto de la educación secundaria, la enseñanza de las matemáticas ha sido un tema polémico pero importante dentro del currículo escolar, de tal forma que el aprendizaje del conocimiento matemático se constituye en factor determinante en la promoción de los alumnos del nivel secundaria al nivel educativo superior, puesto que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se convierte en fuente generadora del fracaso y la deserción escolares, en donde el status de conocimiento “difícil” y abstracto provoca aversión y rechazo en los alumnos. Esta razón y el hecho de que las matemáticas sean consideradas decisivas en el desarrollo de facultades analíticas y de razonamiento de los sujetos escolares, ha propiciado que en las últimas reformas educativas hayan recibido un trato preferencial en el currículo.

Es pertinente señalar que las prácticas educativas desarrolladas en las escuelas secundarias difieren de manera sustantiva con la de las escuelas primarias. Mientras que en la escuela primaria la interacción didáctica se caracteriza por la relación de un sólo maestro con un grupo de alumnos y los contenidos se parcializan a partir del enfoque personal del profesor; en la escuela secundaria, en cambio, la interacción didáctica es alterada, en cuanto que varios profesores intervienen a un solo grupo escolar, permitiendo esto, que diversos campos disciplinarios, se estudien relativamente con mayor profundidad.

En esta interacción entre profesores y alumnos, habría que considerar los niveles de interiorización de la doble concepción de las matemáticas:

1. Por un lado, las matemáticas como ciencias formales, que son definidas como tal por la comunidad científica, en lo cual, al asumir esta postura el profesor en el aula, orienta su práctica cotidiana propiciando el aprendizaje de una matemática en sí, abstracta, sin relación con el contexto social del alumno.

2. Por otro lado, las matemáticas como actividad humana, en donde las matemáticas son una forma particular de organizar los objetos y los conocimientos del mundo y a través de ello, se pueden establecer relaciones entre los objetos de nuestro conocimiento.

Una práctica docente basada en la concepción de las matemáticas como ciencias formales, dará como consecuencia que en el proceso enseñanza-aprendizaje se prefiera la estructura lógico matemática, el método deductivo por sobre el inductivo y se oriente la función del profesor en lograr un aprendizaje de los contenidos programáticos en el entorno del aula, excluyendo el entorno social de los alumnos. Esto posiblemente sea una de las causas que propicien el distanciamiento de los educandos con las matemáticas y la pérdida de significado de la asignatura en la formación del individuo:

*Pierde significado porque en la clase no estamos preocupados por situaciones particulares, sino por reglas generales que tienden a vaciar el significado de las situaciones. Lo pierde porque la resolución de problemas en la escuela tiene objetivos que difieren de aquellos que nos mueven para resolver problemas de matemáticas fuera de la escuela. Pierde el significado porque lo que le interesa al profesor no es el esfuerzo de un alumno por resolver el problema, sino la aplicación de una fórmula, de un algoritmo, de una operación predeterminado por el capítulo en que se inserta el problema o problema o por el año escolar en que está el niño (Carragher, Schlieman, 1995:23)*

Una práctica con sustento en la concepción de las matemáticas como actividad humana, tendrá como núcleo al alumno y al entorno escolar y social donde se inscribe su acción:

*Como actividad humana, las matemáticas son una forma particular de organizar los objetos y los acontecimientos en el mundo. Podemos establecer relaciones entre los objetos de nuestro conocimiento, contarlos, medirlos, sumarlos, dividirlos y verificar los resultados de las diferentes formas de organización que escogemos para nuestras actividades (Ibidem:13)*

Así, podemos destacar que el aprendizaje de las matemáticas en el salón de clase es una actividad humana, porque le interesa en esta situación el aprendizaje del alumno en el contexto en que se inscribe su actuar y porque la actividad que conduce al aprendizaje es la de un sujeto humano elaborando su conocimiento.

Desde esta perspectiva, es pertinente preguntarse en relación con los profesores de matemáticas de primer grado de secundaria:

¿Bajo qué concepción de la matemática y del conocimiento matemático desarrolla su práctica docente cotidiana?

¿A qué enfoque didáctico lo conduce su concepción de la matemática y del conocimiento matemático?

¿Los programas de actualización docente, logran real y significativamente modificar las prácticas docentes cotidianas o simplemente impulsan una reflexión pedagógica que no logra concretarse en las aulas?

Partir de estos cuestionamientos y del proceso de investigación y estudio de los aspectos implícitos en ello, nos deben conducir al conocimiento de lo que el profesor conceptualiza como educación matemática y cómo pueden orientarse las diversas acciones de superación profesional inherentes a los programas de actualización docente:

*Educación matemática, implica no sólo la labor que realiza el profesor dentro del salón de clases, sino, aquellos otros factores que intervienen y hacen posible que la matemática se enseñe y se aprenda: diseño y desarrollo de planes y programas de estudio, los libros de texto, las metodologías de la enseñanza, las teorías del aprendizaje, la construcción de marco teóricos para la investigación educativa (Moreno, Waldegg,1996:49)*

Así como una de las prioridades del plan y programas de estudio es el fortalecimiento de los conocimientos y habilidades matemática, como un factor fundamental para la formación integral de los educandos. La actualización docente, se establece como una de las tareas básicas para ofrecer un servicio educativo de calidad, que se sustenta en el mejoramiento de las competencias profesionales sustantivas de los profesores, referidas al dominio de los contenidos de la asignatura de matemáticas, al conocimiento profundo del enfoque pedagógico, que en el caso particular de las matemáticas se sustenta en la resolución de problemas; y de los recursos educativos con que cuenta; así como la capacidad de traducir

el enfoque en actividades de enseñanza para que los alumnos logren el nivel y profundidad de conocimientos deseados, pero sobre todo, de la construcción de aprendizajes que implican el desarrollo de las habilidades matemáticas básicas: estimación, clasificación, flexibilidad de pensamiento, reversibilidad del pensamiento, imaginación espacial y generalización.

Investigar y estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en relación con los procesos de actualización docente, posibilitaría el conocimiento de las formas como el profesor asume y pone en práctica los conocimientos y saberes que se ponen en juego en los espacios de actualización, las resistencias al cambio de los docente, los requerimientos administrativos que obstaculizan su función docente y las motivaciones personales e institucionales que orientan y sustentan su práctica docente. En suma, conocer el espacio áulico y las interacciones entre los sujetos (alumnos-maestros, alumnos-alumnos) y los contenidos de aprendizaje (formas de organización, desarrollo y evaluación):

*El aula como espacio apropiado por el docente, es también un lugar que lo atrapa y le dificulta conocer múltiples determinantes de su quehacer; no tiene acceso a los sistemas de decisión, le es asignado un “rol” didáctico instrumental con fuertes cargas administrativas, el espacio escolar se privilegia y aísla de la comunidad, el docente se realiza en relaciones autoritarias y su rutina diaria transcurre en un manejo acrítico del programa y en una imposición de actividades de aprendizaje(Hidalgo,1984:46)*

En esta articulación de la práctica docente, función del profesor y procesos de actualización, la investigación y estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el primer grado de educación secundaria, puede dar como resultado una serie de indicadores que conduzcan a la actualización docente al logro de los propósitos, considerando aspectos no fácilmente identificables en la interacción entre los maestros en los espacios de actualización, pero que se reflejan en el trabajo diario.

El trabajo de la investigación se puede apoyar en los cuestionamientos iniciales, en los propósitos de las matemáticas en secundaria, en la interacción áulica, y en los referentes de los espacios de actualización a partir de las siguientes reflexiones:

Primero, el problema del bajo aprovechamiento escolar en matemáticas, puede constituirse en un problema de dominio de los contenidos matemáticos, en donde la formación inicial del profesor juega un papel muy importante; un problema metodológico, en donde cobra vital importancia la concepción constructivista en el desarrollo de las matemáticas, los procedimientos y estrategias para conducir el proceso de aprendizaje matemático, lo cual conlleva al conocimiento de que el maestro impulsa en el alumno el aprendizaje por medio de la investigación, la reflexión y la búsqueda de estrategias particulares, o impone a través de su discurso el conocimiento formal del conocimiento y prácticas tradicionalistas que inhiben la participación del alumno. Un problema actitudinal, cuando el profesor se manifiesta reacio a los cambios y a las transformaciones pedagógicas, cuando sus motivaciones son ajenas a las acciones generadas en los espacios de actualización docente; y se puede constituir en un problema de organización escolar, cuando el ambiente institucional y las formas de organización no son las adecuadas para que el maestro mantenga una motivación positiva y una interacción pedagógica que sea congruente con un proceso dinámico y autónomo en relación con los requerimientos administrativos y con la problemática institucional.

Segundo, la forma como incorpora el docente los saberes y experiencias didácticas puestos en juego en los espacios de actualización, a su práctica docente cotidiana; y el rol que asume después de un proceso de actualización, determinan el impacto de la actualización a través del logro de los propósitos en la superación profesional y sobre todo por el grado de transformación de la práctica que el maestro realiza cotidianamente en el aula, con una orientación hacia el logro del propósito central de las matemáticas:

*Un propósito central de los programas de matemáticas, es que el alumno aprenda a utilizarlas para resolver problemas, no solamente los que se resuelven con los procedimientos y técnicas aprendidas en la escuela, sino también aquellos cuyo descubrimiento y solución requieren de la curiosidad y la imaginación creativa( SEP(a),1993:37).*

## 1.2 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

El presente trabajo, pretende fundamentar la investigación de los procesos de enseñanza y aprendizaje que impulsan los profesores de matemáticas de primero de secundaria, que dé cuenta del dominio de contenidos matemáticos en el aula, de sus motivaciones dentro de interacción docente, de sus percepciones y concepciones en torno a la educación matemática, de las formas de organización de la clase y de la interacción con los alumnos en su práctica docente cotidiana; y de manera paralela, investigar el impacto de la actualización docente que se ha venido desarrollando a partir de la reforma educativa en el año de 1993.

Para ello, la orientación de la investigación se da en torno a las acciones concretas en el aula en relación con la aplicación del enfoque de resolución de problemas en los procesos enseñanza y aprendizaje, al impulso del desarrollo de las habilidades matemáticas, al conocimiento de las bases epistemológicas en que el maestro sustenta su quehacer cotidiano y a la forma como el profesor incorpora el producto pedagógico o didáctico, obtenido en los espacios de actualización, a su práctica docente.

Lo anterior se sintetiza en las siguientes interrogantes, que se presentan como núcleos problemáticos que integran y globalizan la perspectiva de la investigación:

- \* El problema del bajo aprovechamiento escolar en matemáticas ¿Es un problema de dominio de contenido, de metodología, de actitud de maestros y alumnos ante las matemáticas, o de organización escolar?
- \* ¿Se han dado cambios significativos en la práctica docente del profesor de matemáticas a partir de las acciones desarrolladas con base en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica?
- \* ¿En qué medida la práctica docente cotidiana del profesor de matemáticas, desarrolla las habilidades y capacidades de los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas?

- \* ¿Qué papel juegan la resolución de problemas y los procedimientos de solución heurísticos en el proceso de enseñanza de los contenidos matemáticos y el desarrollo de habilidades?
- \* ¿Cuáles son las motivaciones del profesor ante los espacios de actualización y en qué nivel se ha vencido la resistencia al cambio, para la incorporación de nuevas estrategias didácticas?
- \* ¿Ha impactado sustancialmente la actualización docente en la transformación de la práctica docente, orientándola a un enfoque más dinámico de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?

### **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

- \* Explorar y estudiar la práctica docente cotidiana de los profesores de matemáticas de primer grado de educación secundaria, para comprender y explicar los procesos didácticos y metodológicos establecidos para el desarrollo de habilidades y conocimientos matemáticos.
- \* Determinar en qué medida los espacios de actualización docente impactan en el profesor de matemática y modifican su práctica docente.
- \* Explorar en qué medida se concreta en el aula el enfoque constructivista en la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas y el trabajo independiente del alumno.

## 1.4 ANTECEDENTES

La investigación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, requiere de una indagación metódica de la naturaleza y del contexto de los procesos utilizados por los profesores para ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades y conocimientos matemáticos.

La nueva visión de la enseñanza de las matemáticas como facilitadora de la adquisición del conocimiento por parte del que aprende, en contraposición de una visión de transmisora de un conocimiento ya construido, ha generado una línea de investigación que intenta adoptar la perspectiva de comprender por qué las matemáticas producen tanto fracaso escolar y generan aversión hacia el tema de estudio.

La práctica docente y los procesos inherentes de enseñanza y aprendizaje en torno a la matemática, han sido temas de investigación educativa que adquieren un sentido más significativo, al conjuntar la perspectiva del desarrollo del conocimiento escolar matemático y la perspectiva del conocimiento de las formas como han impactado las reformas curriculares en la educación básica a partir del plan y programas de estudio de 1993; destacándose en ello el sentido didáctico en las matemáticas en lo general o en un área específica de la disciplina.

En los últimos años, la tendencia de la investigación educativa en matemáticas, se ha orientado hacia una línea de investigación cualitativa que prioriza como objeto de estudio a determinada disciplina de enseñanza escolar y su relación con la práctica realizada por el profesor en distintos contextos escolares.

En la línea de producción en torno a la didáctica de las matemáticas, destaca por un lado el trabajo investigativo del Departamento de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (DIE/CINVESTAV-IPN); y por otro, la línea de investigación educativa impulsada por la Secretaría de Educación Pública a través de la Dirección General de Evaluación Educativa, cuyo punto de encuentro se localiza en la perspectiva de desarrollar en las aulas, una matemática que considere como elementos

esenciales el enfoque de resolución de problemas y la contextualización de la matemática en la cotidianidad del entorno escolar y social de alumnos y profesores, preferenciándolo del enfoque formalista que sustenta a las denominadas matemáticas modernas.<sup>1</sup>

Esta perspectiva, sustenta las principales líneas de la reforma curricular en la asignatura de matemáticas, que se concretan en el plan y programas de estudio 1993, como resultado del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica y Normal.

En la perspectiva actual de la investigación en la asignatura de matemáticas en México, principalmente a través del DIE/CINVESTAV - IPN, se pueden señalar tres grandes orientaciones o campos de investigación:

A) Las investigaciones que tratan de dar cuenta de los procesos de construcción del aprendizaje y el conocimiento escolar matemático, tales como:

- Construcción del conocimiento aritmético, mecanismos constructivos, procesos de representación simbólica y estrategias informales para la resolución de problemas.
- Naturaleza disciplinaria de la matemática.
- Problemática del aprendizaje y didáctica de la probabilidad.
- Obstáculos epistemológicos y didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.
- Didáctica de la matemática en la escuela primaria, desde una perspectiva constructiva del aprendizaje.
- Bases epistemológicas de la enseñanza de las ciencias.

B) Las investigaciones que se orientan a las formas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con base en el enfoque de resolución de problema y las perspectivas actuales de la práctica docente:

- Didáctica del álgebra y modelación matemática en materias científicas escolares.

---

<sup>1</sup> Denominación dada a la matemáticas a partir de la intención de transformar la concepción tradicional de la enseñanza de las matemáticas en una idea de renovación, que integró al curriculum la teoría de conjuntos y la lógica formal .

- La enseñanza y aprendizaje de la geometría; procesos de razonamiento deductivo entre los estudiantes.
- Identificación teórica de una didáctica de la matemática.
- Enseñanza del álgebra en el nivel básico.
- La resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas.
- La evaluación cualitativa del aprovechamiento matemático y el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes.
- Estudio en didáctica de las matemáticas sobre temas específicos (análisis del contenido, análisis de secuencias didácticas, experimentación).
- La práctica escolar cotidiana en la escuela secundaria.

C) Las investigaciones que se orientan al proceso de enseñanza y aprendizaje con el apoyo de nuevas tecnologías y el uso de la computadora:

- Microcomputadoras en educación matemática.
- Nuevas tecnologías en la enseñanza de la matemática y la física.
- Uso de la computadora en la enseñanza.
- Procesamiento de la información y nuevas tecnologías.
- La comunicación en matemática educativa.

Estas líneas u orientaciones de investigación educativa en México en torno a la matemática, se fortalecen con el trabajo desarrollado principalmente por David Block e Irma Fuenlabrada, orientado al seguimiento del impacto del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica y Normal (ANMEM)<sup>2</sup>, cuyos avances, logros y limitaciones han socializado al magisterio nacional a través de conferencias y participaciones en congresos, tales como:

---

<sup>2</sup> Se refiere al seguimiento del impacto que en la práctica docente cotidiana del profesor de primaria y el profesor de matemática en secundaria, han tenido el ANMEM.

- La didáctica de la matemática en la actualización del maestro en el nivel básico (conferencia).
- Tendencias actuales en la enseñanza de las matemáticas (congreso).
- Algunas concepciones matemáticas de los maestros de la escuela primaria (congreso).
- Planteamientos actuales sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica (conferencia).

Asimismo, las investigaciones de corte etnográfico también juegan un papel importante en el estudio de los procesos enseñanza y aprendizaje en la asignatura de matemáticas, ya que a través de ellas se interpretan y reconstruyen los escenarios y espacios de interacción social de alumnos y maestros, en los cuales se transmite, reconstruye, reproduce, rechaza y negocia el conocimiento en términos escolares.

Entre dichas investigaciones, se pueden destacar las de Rafael Quiroz, Justa Ezpeleta, Ruth Mercado y Elsie Rockwell, entre otros:

- La práctica escolar cotidiana en la escuela secundaria (Rafael Quiroz).
- Condiciones institucionales de enseñanza y gestión pedagógica en el nivel primario (Justa Ezpeleta Moyano).
- Estudios sobre procesos constitutivos de la docencia cotidiana y de la formación de maestros (Ruth Mercado).
- Investigación regional sobre historia social y cultural de la escuela y del magisterio, siglos XIX o XX (Elsie Rockwell).

De igual manera, podemos destacar que en México, a través del Sistema Nacional de Evaluación, se ha impulsado un proceso sistemático de evaluación a grupos de primaria y secundaria como plataforma para la investigación educativa.

En nuestro estado, la responsabilidad recae en el Centro Estatal de Investigación y Desarrollo Educativo de Sinaloa (CEIDES), institución que también es responsable de evaluar el factor de aprovechamiento escolar, correspondiente a Carrera Magisterial.

Hasta ahora, a través de estas acciones, se han obtenido indicadores de carácter cuantitativo y con orientación al aprovechamiento escolar en función de los contenidos programáticos, tanto de educación primaria y secundaria; sin embargo, no existe propiamente una investigación dirigida a las matemáticas, que permitan un conocimiento amplio y profundo de la práctica docente cotidiana del profesor de matemáticas en secundaria, que dé cuenta de los procesos metodológicos y didácticos, del rol que juegan maestro y alumnos en el enfoque constructivista del aprendizaje de las matemáticas y de las formas de concreción en el aula de los conocimientos y experiencias obtenidas por los profesores en los espacios de actualización.

En Sinaloa, el trabajo de investigación educativa en torno a las matemáticas, se ha realizado básicamente como parte de los programas de Maestría y Doctorado de la Escuela Normal de Sinaloa y la Universidad Autónoma de Sinaloa. Contándose además, con un grupo de maestros que realizó estudios en la Maestría en Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN (Flórez; 1999):

- Los procesos cognitivos de los niños en la operaciones de resta de la escuela primaria (M.C América Julia Ibarra Cervantes,1990).
- Alternativas de evaluación en el área de matemáticas (Elma Paula Rivas Gastélum,1991).
- Desarrollo de un modelo curricular para el área de matemáticas (M.C Edna Luna Serrano,1994).
- La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria y la influencia del método inductivo - deductivo en lo resultados (M.C Candelario Cáliz López, 1994).
- El conocimiento matemático de los profesores en servicio en la Escuela Primaria sobre el sistema decimal de numeración (M.C Luis Enrique Alcántar Valenzuela, 1996).
- Uso de la calculadora gráfica como herramienta en la construcción de gráficas en la secundaria (M.C Candelario Cáliz López)<sup>3</sup>
- Potencial de la calculadora gráfica en el desarrollo de nociones prealgebraicas en la solución de ecuaciones (M.C Elma Paula Rivas Gastélum)<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Tesis doctoral en proceso(Doctorado en Ciencias de la Educación de la Escuela Normal de Sinaloa).

- El uso de los signos matemáticos y la autorregulación del conocimiento matemático: un enfoque cognitivo (M.C Cresencio Salas Ramos,1998).

Con una orientación específica a la escuela de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Sinaloa, se destacan los siguientes trabajos de investigación matemática y que corresponden a maestros sinaloenses que cursaron estudios de maestría en el CINVESTAV – IPN:

- Ecuaciones diferenciales en las Escuelas de Ingeniería. Un doble estudio de evaluación curricular (M.C Aureliano Castro Castro,1987).
- Ecuaciones diferenciales en la Escuela de Ingeniería Civil (M.C José Ignacio Barajas Espinoza, 1987).
- El curso de ecuaciones diferenciales como meta y guía para el diseño curricular de los cursos de matemática en Ingeniería (M.C Ramón Enrique Duarte Ramos,1991).
- Propuesta de curso de Ecuaciones Diferenciales para la carrera de Ingeniería Civil en la UAS (M.C Gilberto Cuadras Camacho,1992).
- Ecuaciones Diferenciales en el contexto del curriculum de Ingeniería Civil de la UAS (M.C Luis Homero Lavín Zataráin,1993).

Otra instancia que de manera incipiente, impulsa el desarrollo de evaluaciones para conocer el impacto de la actualización docente, es la Coordinación Estatal de Actualización del Maestro (CEAM), que se crea como repuesta a las necesidades de mejoramiento profesional y transformación de la práctica docente.

En este sentido, se promueve en el estado, bajo directrices nacionales, el Programa Emergente de Actualización del Maestro (PEAM) impulsado en 1993, como alternativa inmediata y extraordinaria a las necesidades de capacitación de los profesores, generadas por los cambios curriculares debido a la reorganización de los contenidos y materiales educativos, a raíz del establecimiento del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.

---

<sup>4</sup> Tesis doctoral en proceso(Doctorado en Ciencias de la Educación de la Escuela Normal de Sinaloa).

De igual manera, el Programa Nacional para la Actualización del Maestro (PAM), promovido en 1994, como un programa de fortalecimiento de la práctica docente cotidiana, que deja el carácter emergente del programa anterior, pero cuya característica principal era la fuerte orientación centralista que se concretaban en los lineamientos para la operatividad del programa, emanados por la Unidad de Normatividad y Desarrollo para la Actualización, Capacitación y Superación Profesional de Maestros.

Actualmente, se desarrolla el Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio (PRONAP), creado en 1995 para dar repuesta a las necesidades y requerimientos de una sólida formación profesional de los docentes, que garantice el logro de los propósitos educativos considerados en cada asignatura.

En este sentido, el programa parte de la visión de considerar al docente como un profesional cuya formación no culmina al egresar de las instituciones formadoras de docentes, sino que éste requiere de un proceso de actualización o formación continua que le permita desempeñar su tarea con eficiencia. De ahí que el PRONAP tenga como objetivo central:

*Dar a los maestros que atienden el nivel de educación básica la oportunidad organizada, sistemática y flexible de renovar sus competencias profesionales, de tal manera, que estén en condiciones de ofrecer a sus alumnos una enseñanza de mejor calidad (SEP(b), 1996: 20).*

Ahora bien, si por un lado las acciones de actualización hasta ahora realizadas se consideran, en término generales, satisfactorias, tomando en cuenta que, hasta el ciclo escolar 1998 – 1999 el 70% de los profesores en servicio han participado en acciones de actualización. Sin embargo, se advierte que aún está pendiente dar cuenta de cómo estas acciones han impactado en la educación.

Es decir, se reconoce la necesidad de realizar una valoración crítica de cómo ha incidido la actualización en la calidad de la educación básica; pero implícitamente se reconoce la inexistencia de un proceso de investigación sistemático y particular en cada asignatura para

conocer si en realidad las acciones de actualización, logran que el profesor mejore su práctica docente cotidiana y con ello el aprendizaje escolar.

En conclusión, se puede afirmar, que en Sinaloa, en el área de educación básica, se carece de investigación sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el primer grado de secundaria y del impacto que tiene sobre los profesores de esta asignatura, la actualización docente impulsada de manera importante a partir del establecimiento del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.

Entre la investigación educativa orientada al campo de las matemáticas desarrollada en la entidad, considerando el ámbito de la educación básica, se destaca los trabajos que han realizado la maestra Ibarra Cervantes (1990) y el maestro Alcántar Valenzuela (1996), cuyos estudios los ha desarrollado fundamentalmente con profesores y alumnos del nivel primario; así como el trabajo realizado por la maestra Rivas Gastélum (1991, 2000) y el maestro Cálix López (1994, 2000), cuyo ámbito educativo específico en su tarea de investigación lo constituye la educación secundaria.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

En el contexto educativo formal, la escuela secundaria se caracteriza por ser el nivel de educación básica en el que se fortalece y concluye el proceso de socialización y formación que le corresponde a la escuela como institución social<sup>5</sup> y que inicia desde preescolar. En ella se establecen las bases de la cultura científica y tecnológica que requieren los planes y programas de estudio del nivel medio superior.

La educación secundaria adquiere un significado social más relevante cuando asume el carácter obligatorio en el artículo tercero constitucional. El establecimiento de la obligatoriedad de la secundaria responde a una necesidad nacional de vincularla al proceso

---

<sup>5</sup> Se refiere al papel de socialización y desarrollo de los educandos que le corresponde a la escuela en los niveles de educación básica.

























































































































































































































































































































































