



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

*Creencias de los profesores de educación primaria sobre
la resolución de problemas matemáticos.*

Tesis que presenta:

Juan Francisco González Retana

Para optar al grado de Maestría en Investigación Educativa

Comité tutorial: *Dr. Daniel Eudave Muñoz (Asesor)*
Mtra. Margarita Carvajal Ciprés
Dra. Irma Carrillo Flores

Aguascalientes, Ags., octubre de 2009



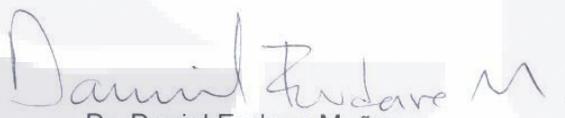
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DR. DANIEL GUTIÉRREZ CASTORENA
DECANO DEL CENTRO DE
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
P R E S E N T E

Por medio de la presente hacemos de su conocimiento que el Sr. Juan Francisco González Retana, egresado de la MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA ha presentado la integración final de su Tesis titulada **“Creencias de los profesores de educación primaria sobre la resolución de problemas matemáticos”**.

La Tesis incorpora los elementos teóricos y metodológicos que le permiten ser defendida en el examen de grado reglamentario, por ello se solicita que se proceda a los trámites correspondientes para la presentación de dicho examen.

ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”
Aguascalientes, Ags., a 4 de septiembre de 2009


Dr. Daniel Eudave Muñoz
Tutor

Por el Comité Tutorial


Dra. Irma Carrillo Flores
c.c.p. Archivo Maestría en Investigación Educativa


Mtra. Margarita Carvajal Ciprés



DEDICATORIA

A la memoria de mi abue Socorro †

20-Nov-2008

*Morir es retirarse, hacerse a un lado,
ocultarse un momento, estarse quieto
pasar al aire de una orilla a nado
y estar en todas partes en secreto.*

Jaime Sabines.

GRACIAS...

Gracias me parece mejor... que la seca palabra, agradecimientos.

Con esto quiero externar mi gratitud, aunque con el temor de que pueda olvidar a alguien. Por adelantado, gracias a todas las personas que de alguna manera me apoyaron a subir este otro escalón.

Gracias a:

Dios, por regalarme tanto, por ser tan bueno, tan inmenso. Por permitirme vivir esta experiencia. Por la vida que me has dado.

A Martha y Juan Francisco, porque como padres, con su ejemplo me motivan día a día adelante. Porque en las noches de soledad los recuerdo como son, unidos a mí, a mi lado, apoyándome en cada momento... los QUIERO.

A Intia Leonora, porque a tu lado he aprendido a madurar. Por la paciencia y la fortaleza que representas para mí. Por la compañía. Por el amor. Por ser tú. Por entrar en mi vida y concederme el placer de entrar en la tuya, por tener el gozo de regalarte mi corazón. Porque... no habrá nadie que te quiera más que yo. Porque... todo lo hago pensando en ti. Por ser mujer. Por ser mi otra mitad... TE AMO.

A Didier y Rocío. Porque de igual forma son parte de mí. No, mejor dicho porque soy parte de ustedes. Porque le doy gracias a Dios que ustedes sean mis hermanos, porque los QUIERO...y mucho.

A la familia que me recibió. Porque me siento parte de ellos. Porque les debo mucho. Le pido al Señor que los cuide y que a lo largo de la vida se crucen con personas como ustedes, tan buenos que ya están en la gloria.

Al Doctor Daniel Eudave Muñoz, por su ayuda, paciencia, consejos y tolerancia durante el proceso de elaboración de este documento.

A mis profesores porque me quedo con lo mejor de ellos. Porque, el compartir conocimiento es una de las maravillas de este mundo.

Con esto he querido hacer una pausa en mi loca carrera por ser alguien. Para acercar a la luz de los ojos de Dios mi alma y mi mente, porque eso reconforta y ayuda.

Ojalá y esto se quede en mí para siempre. Pues, como el propio John Dewey señalara *Nosotros recordamos, naturalmente, lo que nos interesa y porque nos interesa.*

Gracias...



Juan Francisco González Retana

Huelva, España., febrero de 2009

Resumen

El presente trabajo ofrece un acercamiento al conocimiento de *las Creencias de los profesores de educación primaria sobre la resolución de problemas matemáticos*. Estas creencias se clasificaron en tres categorías: tradicionales, espontaneístas e investigativas. Para identificar las creencias de los profesores se elaboró un cuestionario dividido en tres secciones, una encaminada a conocer las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas como disciplina científica, una segunda orientada a reconocer las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje matemático y una tercera para medir las creencias de los profesores sobre la resolución del problemas matemáticos como vía para el logro de los aprendizajes matemáticos. La muestra se constituyó de 295 profesores de las ciudades de Aguascalientes y Durango.

Los principales hallazgos apuntan a reconocer que en las creencias de los docentes se perciben expresiones que muestran que el enfoque de la resolución de problemas como medio para lograr el aprendizaje de las matemáticas, no ha sido asimilado del todo, por lo que se puede hablar de diferentes grados de apropiación de este. Se puede decir que las creencias de los profesores se encuentran en un proceso de transición entre las propuestas de corte tradicional y la expresada en el programa de estudios de la asignatura de matemáticas.

Además, se muestran posibles perfiles de profesores de acuerdo a las creencias que manifiestan, los cuales fueron obtenidos mediante un análisis de conglomerados. Estos perfiles dan cuenta de la complejidad del proceso que implica a los docentes la asimilación y puesta en marcha de una reforma.

Los resultados de esta investigación permiten puntualizar las creencias de los docentes con respecto a un concepto que teórica y prácticamente es complicado de definir y de comprender, como lo es la resolución de problemas matemáticos. De manera adicional, proporcionan un punto de partida para el análisis y la reflexión de la práctica de enseñanza, así como, sus posibles repercusiones en el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla de contenido

Pág.

Introducción

1. El estudio de las creencias de los profesores sobre la resolución de problemas matemáticos

<i>1.1 La resolución de problemas matemáticos en el currículum de primaria</i>	1
<i>1.2 El estudio de las creencias y concepciones de los profesores</i>	4
<i>1.3 Preguntas de investigación</i>	12
<i>1.4 Aportes del estudio de las creencias sobre la Resolución de Problemas matemáticos</i>	13

2. La Resolución de problemas matemáticos en la literatura

<i>2.1 La Resolución de Problemas Matemáticos: algunas definiciones</i>	15
<i>2.1.1 Definición de problema</i>	16
<i>2.1.2 Tipos de problemas</i>	17
<i>2.1.3 Resolución de problemas matemáticos</i>	22
<i>2.2 Creencias sobre la resolución de problemas matemáticos</i>	27
<i>2.2.1 Definición de Creencia</i>	27
<i>2.2.2 Creencias sobre la resolución de problemas matemáticos</i>	32
<i>2.2.2.1 Investigaciones sobre creencias de los alumnos.</i>	33
<i>2.2.2.2 Investigaciones sobre creencias de los profesores.</i>	34
<i>2.3 Concepciones de los profesores sobre las matemáticas</i>	37
<i>2.4 Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas</i>	42

3. Metodología

<i>3.1 Tipo de estudio</i>	48
<i>3.2 Objetivos de investigación</i>	49
<i>3.3 Las variables de estudio</i>	50
<i>3.4 Hipótesis</i>	51
<i>3.5 Población y la muestra</i>	52

3.6	<i>El trabajo de campo</i>	54
3.7	<i>El instrumento de obtención de información</i>	54
3.7.1	<i>El proceso de jueceo</i>	56
3.7.2	<i>La prueba piloto</i>	56
3.7.3	<i>Pruebas de confiabilidad</i>	57

4. Análisis de la información

4.1	<i>Los sujetos participantes</i>	58
4.1.1	<i>Características personales</i>	59
4.1.2	<i>Características laborales</i>	60
4.1.3	<i>Antecedentes de formación profesional.</i>	62
4.2	<i>Creencias predominantes en los profesores</i>	64
4.2.1	<i>Creencias predominantes sobre la Naturaleza de las Matemáticas.</i>	65
4.2.2	<i>Creencias predominantes sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas.</i>	67
4.2.2.1	<i>El Aprendizaje de las Matemáticas.</i>	67
4.2.2.2	<i>El papel del alumno.</i>	70
4.2.2.3	<i>El papel del profesor.</i>	72
4.2.2.4	<i>La evaluación de los aprendizajes matemáticos</i>	74
4.2.3	<i>Creencias predominantes sobre la Resolución de Problemas Matemáticos</i>	76
4.2.3.1	<i>Tendencia tradicional.</i>	76
4.2.3.2	<i>Tendencia espontaneísta.</i>	78
4.2.3.3	<i>Tendencia Investigativa.</i>	80
4.3	<i>Comparación de las creencias predominantes por variables clasificatorias</i>	82
4.3.1	<i>Comparación por ciudad</i>	83
4.3.2	<i>Comparación por sexo</i>	86
4.3.3	<i>Comparación por años de servicio</i>	88
4.3.4	<i>Comparación según formación inicial</i>	95

4.3.5	<i>Comparación por grado escolar atendido</i>	101
4.3.6	<i>Comparación por Nivel de Carrera Magisterial</i>	107
4.4	<i>Asociación y correlación de variables</i>	112
4.4.1	<i>Asociación entre los tipos creencias y las variables clasificatorias</i>	112
4.4.1.1	<i>Prueba de asociación para la escala Naturaleza de las Matemáticas.</i>	112
4.4.1.2	<i>Sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas.</i>	115
4.4.1.3	<i>Sobre la Resolución de Problemas Matemáticos.</i>	116
4.5	<i>Perfiles de los profesores según sus creencias: Un análisis de conglomerados</i>	117
4.5.1	<i>Desarrollo del análisis de conglomerados</i>	117
4.5.2	<i>Posibles tipos de profesores</i>	119
5. Discusión de resultados y conclusiones		
5.1	<i>Principales hallazgos</i>	123
5.2	<i>Hallazgos sobre la asociación de variables</i>	125
5.3	<i>Hacia los perfiles de las creencias de los profesores</i>	126
5.4	<i>Las creencias de los profesores y la nueva reforma en la educación primaria</i>	127
5.5	<i>Alcances y limitaciones del estudio</i>	129
5.6	<i>Posibles nuevos estudios</i>	132

Referencias Bibliográficas

Anexos

1. Proceso de operacionalización del tema de estudio
2. Cuestionario Opiniones de los profesores de educación primaria sobre la resolución de problemas matemáticos
3. Gráficos

Índice de tablas y figuras

		Pág.
Tablas		
2.1	Tipos de problemas clasificados de acuerdo a su estructura semántica	18
2.2	Características de las tendencias de concepciones sobre la resolución de problemas	37
2.3	Coincidencias entre formas de concebir a las matemáticas.	41
3.1	Escuelas y número de docentes considerados en cada ciudad	52
3.2	Número de docentes por escuela que respondieron el cuestionario.	53
3.3	Niveles de confiabilidad (valores alfa) por sección.	57
4.1	Rangos de Edad por ciudad (porcentajes).	59
4.2	Distribución de la muestra por años de servicio docente	60
4.3	Niveles de carrera magisterial por ciudad	61
4.4	Porcentaje de docentes que laboran en una escuela diferente	62
4.5	Tipos de licenciatura cursadas por los participantes.	63
4.6	Porcentaje de respuesta para la Tendencia Tradicional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas	68
4.7	Porcentaje de respuesta para la Tendencia Espontaneísta sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas	69
4.8	Porcentaje de respuesta para la Tendencia Investigativa sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas	70
4.9	Porcentaje de respuesta para la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de problemas matemáticos en el aula.	76
4.10	Porcentaje de respuesta para la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de problemas matemáticos en el aula.	79
4.11	Porcentaje de respuesta para la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de problemas matemáticos en el aula.	81
4.12	Porcentaje por sexo de las Creencias sobre la Naturaleza de las Matemáticas.	
4.13	Porcentaje por sexo de las Creencias sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas.	87
4.14	Porcentaje por sexo de las Creencias sobre la Resolución de Problemas matemáticos.	88
4.15	Porcentaje de la Tendencia Platónica por años de servicio.	89
4.16	Porcentaje de la Tendencia Instrumentalista por años de servicio docente.	90
4.17	Porcentaje de la Tendencia Dinámica por años de servicio.	91
4.18	Porcentaje de la Tendencia Tradicional, sobre la Enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas por años de servicio	91

4.19	Porcentaje de la Tendencia Espontaneísta, sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas por años de servicio.	92
4.20	Porcentaje por años de servicio de la Tendencia Investigativa, sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas	92
4.21	Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas por años de servicio.	93
4.22	Porcentaje de la tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de Problemas por años de servicio	94
4.23	Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de Problemas por años de servicio.	94
4.24	Porcentaje de la Tendencia Platónica sobre la Naturaleza de las Matemáticas, por estudios de formación inicial	96
4.25	Porcentaje de la Tendencia Instrumental sobre la Naturaleza de las Matemáticas, por estudios de formación inicial.	96
4.26	Porcentaje de la Tendencia Dinámica sobre la Naturaleza de las Matemáticas por estudios de formación inicial	97
4.27	Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas por formación inicial	98
4.28	Porcentaje de la Tendencia Espontaneísta sobre la Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas, por formación inicial.	98
4.29	Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas, por formación inicial.	99
4.30	Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas, por formación inicial	99
4.31	Porcentaje de la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de Problemas, por formación inicial.	100
4.32	Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de problemas, por formación inicial	100
4.33	Porcentaje de la Tendencia Platónica, por grado escolar.	101
4.34	Porcentaje de la Tendencia Instrumental, por grado escolar.	102
4.35	Porcentaje de la Tendencia Dinámica por grado escolar.	103
4.36	Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje, por grado escolar	103
4.37	Porcentaje de la Tendencia Espontaneísta sobre la Enseñanza y el Aprendizaje, por grado escolar.	104
4.38	Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Enseñanza y el Aprendizaje, por grado escolar.	105
4.39	Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas, por grado escolar	105

4.40	Porcentaje de la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de Problemas por grado escolar	106
4.41	Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de Problemas por grado escolar	107
4.42	Porcentajes de la Tendencia Platónica sobre la Resolución de Problemas, por nivel de Carrera Magisterial.	107
4.43	Porcentajes de la Tendencia Instrumental sobre la Naturaleza de las matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial	108
4.44	Porcentajes de la Tendencia Dinámica sobre la Naturaleza de las Matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial.	108
4.45	Porcentajes de la Tendencia Tradicional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial	109
4.46	Porcentajes de la Tendencia Espontaneísta sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial	109
4.47	Porcentajes de la Tendencia Investigativa sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial	110
4.48	Porcentajes de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas, por nivel de Carrera Magisterial	111
4.49	Porcentajes de la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de Problemas, por nivel de Carrera Magisterial.	111
4.50	Porcentajes de la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de Problemas, por nivel de Carrera Magisterial	112
4.51	Niveles de significancia en pruebas de asociación para la escala naturaleza de las matemáticas	113
4.52	Niveles de significancia en pruebas de asociación para la escala aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.	115
4.53	Puntajes considerados para el análisis de cada una de las escala.	118
4.54	Centros finales por conglomerado	119
4.55	Número de profesores por conglomerado	119

Figuras y gráficos

Figura 1	Modelo influencia de las creencias en el desarrollo de las prácticas en la enseñanza matemática.	35
Figura 2	Creencias de los profesores sobre la resolución de problemas.	47
Figura 3	Perfiles de los profesores.	121
Gráfico 1	Porcentaje de la Tendencia Dinámica de las matemáticas por ciudad.	84
Gráfico 2	Porcentaje por ciudad de la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de Problemas.	85

Gráfico 3	Comparación de la Tendencia Dinámica por ciudad.	113
Gráfico 4	Comparación de la Tendencia Dinámica por grado escolar.	114
Gráfico 5	Comparación de la Tendencia Espontaneísta por años de antigüedad.	116
Gráfico 6	Comparación de la Tendencia Investigativa por grado escolar.	116



CREENCIAS DE LOS PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Introducción

A lo largo de los últimos años han surgido importantes cambios en la educación matemática y nuevos currículos en la educación básica, así como diversas estrategias y acciones para la actualización de los docentes. Muchos de estos cambios tuvieron su origen en la publicación de los principios y estándares en la educación matemática que elaboró el National Council of Teachers in Mathematics (NCTM, 1989).

En dichos estándares se ponía de manifiesto, entre otras cosas, que las ideas y las maneras de trabajar derivados de la llamada “matemática moderna”, no cumplían las expectativas esperadas, pues los aprendizajes logrados, así como la capacidad de abstracción, generalización y formalización, fueron aspiraciones escasamente logradas, ya que las secuencias didácticas sugeridas consistían, a grandes rasgos, en mostrar, ejemplificar, ejercitar y aplicar; además de que varias de las acciones dentro de las aulas fueron versiones degradadas de la reforma propuesta (Ávila, 2007).

A principios de la década de los noventas, se gestó en México una reforma curricular que ubicó a la resolución de problemas como vía del aprendizaje matemático. Se elaboraron nuevos programas, libros de texto, materiales de apoyo así como un programa de actualización docente, que aunque tardó (Ávila, 2007), impulsó el aprender a resolver problemas. Hoy en día, este enfoque es común en el discurso de los profesores de educación primaria.

Dada la importancia del papel del docente en el proceso de Enseñanza y de Aprendizaje de las matemáticas, como de cualquier asignatura, los conocimientos, las concepciones y las creencias referentes a los contenidos y enfoques de aprendizaje que éstos posean, resultan importantes para el desarrollo de la práctica educativa.

Hay que señalar que desde el punto de vista teórico, el enfoque de la resolución de problemas es difícil de definir y que además el Plan y Programa de Estudios de Primaria de 1993 muestra información ambigua con relación a ello, no ofrece suficientes elementos que expliquen cuál es su importancia en el proceso formativo de los niños, ni tampoco muestra los medios acerca de cómo llevarla a la práctica dentro del aula. Así, las creencias, las concepciones y los

conocimientos que los profesores tengan, se vuelven un aspecto importante para el logro de los aprendizajes, a la vez que un tema al que la investigación educativa debe dedicar esfuerzos, dado que en estos componentes se funda el quehacer educativo.

Esta investigación representa un acercamiento al estudio de las creencias de los profesores con relación a la resolución de problemas como enfoque de enseñanza y de aprendizaje. Como fin principal se intenta conocer cuáles son las creencias con que cuentan con relación a ello. Dado que la resolución de problemas es una vía para lograr el aprendizaje de las matemáticas, resulta indispensable conocer las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas y por supuesto sobre la naturaleza de las matemáticas como ciencia. En el entendido de que tal información puede proporcionar datos que permitan comprender de mejor manera el actuar de los profesores.

En este texto se reportan con detalle diversos procesos seguidos durante el desarrollo de la investigación, la cual se desarrolló como producto de la Maestría en Investigación Educativa, que ofrece la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

El texto se conforma de cinco apartados, dentro de los cuales se describen los elementos que guían el desarrollo del estudio. En el primer apartado, se analizan los diferentes elementos que conforman las *Creencias de los profesores*, sus antecedentes y posibles repercusiones, que conducen al planteamiento de las preguntas de investigación, los objetivos del estudio y sus fundamentos. Aparecen, de manera general, algunas formas de comprender este enfoque y algunas investigaciones realizadas. Se muestran los aportes que ofrece el estudio de las creencias de los profesores hacia la resolución de problemas.

En el segundo apartado, denominado *La Resolución de problemas matemáticos en la literatura*, se encuentran con más detalle las definiciones de cada uno de los términos que se estudian, se intenta definir el término *creencia* y cómo diversos autores definen sus componentes y la relación con términos como concepciones, conocimientos y actitudes, así como las diferencias entre ellos.

Se muestra además, la forma en la que la resolución de problemas fue definida en cada una de los planes y de los programas de estudio en México desde 1944 hasta 1993, año en que se puso en marcha la reforma en Educación Primaria.

Se exponen, de manera sintética, algunas investigaciones que, desde diversas perspectivas, contextos y actores, han estudiado a la resolución de problemas desde las creencias

y las concepciones de diversos actores. Resaltan las referidas a las creencias de los alumnos pero sobre todo a las directamente relacionadas con los profesores.

En el tercer apartado se presentan las características del diseño metodológico de este estudio. En él, se muestran las características de las variables que se contemplaron para el desarrollo de la investigación, la forma en la que se definieron y el proceso mediante el cual se transformaron en indicadores medibles. De la misma forma, aparecen las características de la muestra que se estudió.

Se definen las características del instrumento de recolección de información mismo que consistió en un cuestionario. Este cuestionario se constituyó de cuatro secciones. Una que intenta rescatar las creencias de los profesores sobre la Resolución de Problemas; una segunda encaminada a conocer las creencias sobre Enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas; una tercera tendiente a conocer las creencias sobre la matemática como disciplina científica, esto por considerar qué tanto las creencias sobre la enseñanza y aprendizaje y hacia las matemáticas determinan en gran medida las creencias sobre la resolución de problemas. Y finalmente, una sección encaminada a caracterizar a cada sujeto participante, esto es, a conocer los antecedentes de formación personal y profesional.

En el cuarto apartado se describen los resultados. El análisis que se presenta es de carácter estadístico. Se distinguen cuatro bloques, los cuales contienen los principales hallazgos. El primer bloque contiene información meramente descriptiva: en ella se caracteriza a los sujetos participantes de acuerdo a sus antecedentes de formación profesional, laboral y personal. En el segundo bloque se detallan las respuestas de los profesores con relación a las creencias que en ellos predominan, esto sin hacer distinción alguna entre los profesores de la muestra. Allí se observan los tipos de creencias a las que se orientaron las respuestas de los docentes, las cuales, en general, tienden a ser de tipo espontaneísta e investigativo. El tercer bloque contiene las diferentes pruebas de asociación estadística realizadas, entre los tipos de creencias que los docentes manifiestan y sus características profesionales, personales y laborales. En el cuarto bloque, mediante el *análisis de conglomerados* o *clúster* se trata de identificar perfiles o tipos de profesores con relación al tipo de creencia hacia la que se inclinan. De este análisis se obtienen seis diferentes grupos, mismos que son distintos entre ellos y que presentan características de formación y actualización diferentes, pero sobre todo se distinguen por los tipos de creencias que

los docentes manifestaron. Se hace explícito que las creencias no se encuentran aisladas unas de otras, pues se encuentra una especie de *espectro de creencias* hacia la resolución de problemas.

Posterior a ello, se presentan las ideas que surgen a la luz de la teoría analizada y de los hallazgos, a manera de discusión de resultados. Se muestran los datos más relevantes y lo que podría ser causa de ello así como sus posibles implicaciones. Es en esta sección en donde se ofrece una reflexión sobre el papel de las creencias con relación a la implementación de la reforma de 2009 para la educación primaria.

Finalmente se presenta, a manera de conclusión, una reflexión en torno a los alcances y limitaciones de esta investigación, en donde se valora el logro de los objetivos propuestos. De la misma manera se ofrecen posibles nuevas investigaciones que se vislumbra, pueden ser realizadas en el campo de las creencias de los profesores sobre diversos objetos matemáticos.

En la realización de este documento, merecen reconocimiento tanto el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por los apoyos brindados durante el tiempo en que se cursó la maestría y por los otorgados durante los meses de febrero a abril de 2009 para la realización de una estancia de investigación en la Universidad de Huelva, en Huelva, España. De la misma manera, lo merece la Secretaría de Educación del Estado de Durango (SEED), por las facilidades otorgadas.

1. El estudio de las creencias de los profesores sobre la resolución de problemas matemáticos

El estudio de las creencias de los profesores respecto al enfoque de resolución de problemas como vía para lograr el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria, se torna importante, pues implica, entre otras cosas, el análisis de las formas en que este enfoque es comprendido tanto teórica como curricularmente por los propios docentes. Además, proporciona elementos para el análisis de la manera en la que se conduce la práctica educativa.

Hablar de las creencias de los profesores involucra la definición del término y de las relaciones que sostiene respecto a otros conceptos como *concepción, conocimiento o actitud*. Lleva a indagar la incidencia de éstas en el actuar de los docentes dentro de las aulas.

Esta investigación se orienta a conocer las creencias de los docentes sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje, y el papel que juega la resolución de problemas como enfoque didáctico. En este apartado se expresan algunos elementos relativos al papel que la resolución de problemas tiene dentro del currículo de educación primaria, las dificultades de su implementación y sobre todo las dificultades de este enfoque para ser asimilado por los docentes. Estos elementos nos permitirán presentar las preguntas y objetivos de esta investigación.

1.1 La resolución de problemas matemáticos en el currículum de primaria

Los problemas matemáticos han estado presentes en el currículo de la Educación Primaria en México, al menos desde el año de 1944. Han sido concebidos y enseñados desde diferentes perspectivas. Cuestión que refleja que hayan sido definidos de múltiples maneras, y en consecuencia, llevados a la práctica de diversos modos.

En seguida se muestran, con base en el trabajo de Ávila (1998), las características más sobresalientes de los programas de estudio de matemáticas desde 1944 hasta 1993, año que se implanta el enfoque de la resolución de problemas como vía para el logro del aprendizaje matemático.

En el programa de matemáticas para educación primaria del año 1944, la enseñanza se caracterizó por una tendencia hacia un aprendizaje memorístico, basado en las exposiciones del

maestro. La resolución de problemas se identifica como la mera realización de ejercicios en los que se debían aplicar los conocimientos transmitidos.

Para 1960, el programa de la asignatura no presentó ningún cambio sustancial con respecto al de 1944, pues se promovía una forma de aprender basada en una secuencia sistemática y ordenada en la que el maestro se hallaba como actor principal durante en desarrollo de las actividades. De la misma forma en la que el plan 1944, la resolución de problemas aparece como la fase final del aprendizaje, en donde primero se dominan los algoritmos para después resolver los problemas presentados.

En el programa de 1972 se consideró que el aprendizaje de las matemáticas debería ser construido por los alumnos mediante el descubrimiento -es decir mediante la reflexión-, sin embargo, la resolución de problemas como medio para lograr el aprendizaje, no aparece como tal, sino que se muestra como la mera aplicación de conocimientos frente a un problema.

En la reforma de 1980 la resolución de problemas aparece con mayor injerencia. Por un lado, debido a su creciente apropiación en diversos programas de estudio para la educación primaria en diferentes países. Y por el otro, debido a la secuencia propuesta para guiar el aprendizaje y la enseñanza, la cual tenía una similitud con los pasos para resolver un problema propuestos por Polya (1978).

No es sino hasta el año de 1993, con base en la reforma realizada a la educación básica, en donde, de manera explícita, se señala a la resolución de problemas como *el enfoque* que debería servir de base para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas así el Plan 1993 se menciona que “la resolución de problemas es a lo largo de la primaria, el sustento de los nuevos programas” (SEP, 1993, p. 53). Sin embargo, el término y las implicaciones didácticas que involucran aparecen de manera poco claras para los maestros, lo que sin duda ocasionó que el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas tuvieran distintos matices y repercutiera, en parte, en los diferentes niveles de logro mostrados por los alumnos.

Este plan de estudios implicó la concreción de nuevos objetivos, así como nuevas directrices para la enseñanza, pues se hace explícito que “la orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas pone el mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.” (SEP, 1993, p. 15)

De manera más específica, se propone para los alumnos el desarrollo de:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones

Esto implicaba dar un giro a las prácticas de enseñanza que, hasta ese momento, se habían realizado, ya que se proponía que:

El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende, en buena medida, del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En esas actividades las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen. (SEP, 1993 p. 51)

De esta manera se consideran primordiales las acciones que los maestros habrían de realizar dentro las aulas, ya que debían estar orientadas por esta forma de enseñar y aprender. Los contenidos de aprendizaje en el Plan 1993 se organizan en 6 ejes temáticos: *los números, sus relaciones y sus operaciones, medición, geometría, tratamiento de la información, procesos de cambio y la predicción y el azar.*

No obstante, ni el programa, ni algún otro documento hacen explícito qué se entiende por resolución de problemas, ni sobre la forma en la cual se entienden a las matemáticas. Cuestión que de alguna manera pudo provocar en los docentes, diferentes formas de comprender y de llevar a la práctica la resolución de problemas.

Hay que tomar en cuenta que definir el término de *resolución de problemas* es complicado pues está directamente relacionado con la concepción de las matemáticas que se tenga, así como con la manera de comprender el aprendizaje y su enseñanza de las mismas. Distintos autores (Polya, 1978; Schoenfeld, 1985; Vila & Callejo, 2004; Charnay, 2001 en Parra y Sainz, 2001; Carrillo, 1995) proporcionan algunos criterios que caracterizan a la resolución de problemas.

Schoenfeld (1992) considera que se requiere de mayor claridad en el término, pues existen diversas y ambiguas interpretaciones tanto en las investigaciones como en la práctica. Para este autor, la resolución de problemas puede ser comprendida al menos desde cuatro perspectivas diferentes: *como ejercicio, como contexto, como habilidad o como hacer matemáticas*.

Para Charnay (2001) la resolución de problemas puede ser entendida bajo tres criterios: como *criterio de aprendizaje* también llamado *modelo normativo*; como *móvil de aprendizaje* conocido como *modelo iniciativo* y; como *recurso de aprendizaje*.

Por su parte para Vila y Callejo (2004) la resolución de problemas puede ser definida con base en tres enfoques. El primero de ellos la considera como *tareas*. El segundo enfoque lo denominan *ejercicio-problema*, pues entran en juego aspectos cognitivos. El tercer enfoque hace referencia al papel que los docentes otorgan a la resolución de problemas y al contexto en el que estos se desarrollan¹.

Si se consideran las diversas maneras en las que la resolución de problemas puede ser definida, se advierte que también entre los profesores puede existir una diversidad de formas de concebir y llevar a la práctica esta manera de dirigir la enseñanza.

1.2 El estudio de las creencias y concepciones de los profesores

Las creencias del maestro sobre cualquier contenido de estudio repercutirán de manera directa en las actividades que programe, la forma en que las evalúe y por consiguiente en el aprendizaje de los alumnos. En el campo de la educación matemática, el estudio de las creencias de los profesores surgió a partir de la última década del siglo pasado como un campo de estudio muy fructífero. Esto debido a que se ha comprobado que tanto las creencias como las concepciones determinan la forma en que guía la enseñanza y el aprendizaje (Thompson, 1992). Sin embargo, el término creencias cuenta con distintas acepciones².

Algunas de las definiciones sobre este término son desarrolladas por Thompson (1992), para quien las concepciones subsumen a las creencias. Sin embargo, las creencias pueden diferenciarse de las concepciones. Así las concepciones de los maestros acerca de las

¹ Cada una de estas maneras entender a la resolución de problemas, son descritas con mayor detalle en el apartado 2.

² En el capítulo 2 se hace una presentación más detallada de las diferentes concepciones del concepto de *creencias* de los profesores.

matemáticas pueden ser percibidas como un conjunto de conceptos, significados, creencias, reglas, imágenes mentales y preferencias concernientes a la propia disciplina.

Por otro lado, Pepitone (1991, citado en Gutiérrez Marfileño, 2002) define a las creencias como normas o conceptos compartidos acerca de agentes, poderes y procesos psicológicos. Una creencia representa dimensiones cognoscitivas de un objeto y la probabilidad de su existencia. En otras palabras, las creencias son el conocimiento o la información que posee un individuo acerca sobre dicho objeto, los cuales pueden ser equivocadas.

Respecto a las características de las creencias, Thompson (1992) menciona que las creencias: a) están influenciadas por la experiencia, b) tienen diferentes grados de convicción, c) no son consensuadas, es decir, al creer se es consciente de que alguien más puede creer de diferente manera y; en el caso de los maestros, las creencias hacia las matemáticas están influenciadas por su historia escolar, esto es, pueden estar determinadas por la forma en que ellos aprendieron mientras fueron alumnos.

Las creencias pueden estar influidas por otros factores, tales como el contexto en que se desarrolle la enseñanza y el aprendizaje, la experiencia en el servicio de cada uno de los docentes, de su formación inicial, de su actualización, así como el entorno y los materiales de los que se dispongan, entre otras más.

Ávila y colaboradores (2004) realizaron un estudio con el objetivo de incursionar en los salones de clases y observar las implicaciones didácticas que se tuvieron como resultado de la incorporación de la propuesta para la enseñanza de las matemáticas con base en la resolución de problemas, plasmada en el Plan de Primaria de 1993, como eje conductor. La muestra que consideraron estuvo conformada por dos grupos de escuelas de la ciudad de Aguascalientes: las urbanas marginadas y las denominadas urbanas de prestigio. Se estudiaron un total de 18 escuelas. Los participantes fueron 16 profesores y 58 niños entrevistados. Se realizaron 70 registros de clase que implicaron cerca de 100 horas clase, con grupos de 2º, 4º y 6º grados.

Los supuestos de los que partía este estudio fueron, que los elementos que guían la enseñanza de las matemáticas son la concepción que se tenga de las mismas, así como la forma en que se enseñan y se aprenden; además, la manera en la que se comprendan los roles que desempeñan tanto el alumno como el profesor. Se esperaba, que tanto las concepciones como las prácticas de los profesores, se apegaran a la didáctica de las matemáticas sugerida en los planes y programas oficiales en ese momento (Plan de 1993) (Ávila, et. al. 2004).

A cada uno de los docentes participantes se le entrevistó para obtener información sobre la forma de pensar respecto a los elementos señalados. Los principales hallazgos y conclusiones, se presentan con referencia a los siguientes elementos:

- a) *Diferenciación de la nueva propuesta y el currículo anterior.* Las respuestas de los docentes, de manera general, coinciden en que algunos rasgos que diferencian a la nueva propuesta con los anteriores son: que no es mecanicista, la memorización se deja de lado y que se les otorga mayor participación a los alumnos.
- b) *La disposición del enfoque y la disposición a seguir aplicándolo.* Los docentes manifiestan aceptarlo y encontrarse en disposición para trabajar el enfoque. Aunque en el sexto grado condicionan su efectividad, pues señalan que los resultados positivos se obtendrán si se aplican a largo de los seis grados.
- c) *Cambios y permanencias en la clase con la entrada del enfoque.* Uno de los cambios más importantes que los profesores aprecian es que se orienta a los alumnos hacia la reflexión de lo hecho. Sin embargo, permanecen algunas ideas acerca de que algunos contenidos deben ser memorizados. Para los profesores de 2° grado las actividades como la manipulación y los juegos representan el cambio más importante y el elemento básico de la reforma.
- d) *Las concepciones sobre las matemáticas y su utilidad en su enseñanza.* En este apartado se encuentran diferencias entre los maestros de los diferentes grados. Mientras los de 2° grado fueron poco explícitos en sus respuestas, y únicamente se refirieron a las matemáticas como útiles para la vida. Para los de 4° grado representan una ciencia para la vida, que permite razonar y reflexionar. Las respuestas de los profesores de 6° grado fueron un poco más cercanas a lo que establece el programa 1993, pues las consideran como un medio para la resolución de problemas.
- e) *Los aprendizajes fundamentales.* Para todos los profesores los principales aprendizajes que los alumnos deben lograr son las operaciones básicas, aunque con diversos medios y para diferentes fines. Para los maestros de 2° éstas deben ser aprendidas de una manera razonada. En cambio, para los maestros de 4° éstas deben ser aprendidas en situaciones de la vida cotidiana. Mientras que los docentes de 6° mencionan que también los problemas son uno de los aprendizajes esenciales.

- f) *Concepciones sobre aprendizaje y “construcción del conocimiento”*. Se puede decir que no se encontraron similitudes entre las respuestas de los docentes. En los profesores de 2º se percibieron respuestas endebles, esto es, manifestaron que se aprende también fuera de la escuela o mostraron dificultad para responder. Ni la nueva idea de aprendizaje ni la de construir conocimiento han tomado claridad en los profesores de segundo grado. Para los profesores de 6º grado, las respuestas son un tanto más cercanas a lo establecido en el programa de estudios.
- g) *Los roles del profesor*. En lo general los maestros entrevistados creen que su rol, en la propuesta del Plan 1993, debe ser de apoyo, de guía y promotor de reflexión. Esta concepción se acerca a una concepción dinámica de las matemáticas. Aunque también se encontró que una minoría se percibe desde una postura tradicional, pues consideran que son ellos quienes deben plantear problemas y los alumnos resolverlos mediante el uso de una técnica aprendida con anterioridad.
- h) *Los roles del alumno*. De manera general, los docentes presentaron diferentes posturas con relación al rol principal del alumno, que van desde el alumno que escucha, ejercita y aprende, hasta los que lo observan como un ente activo, que participa y es reflexivo. (Ávila et al. 2004).

Como se puede observar en los resultados anteriormente señalados, se puede concluir que de manera general los docentes mencionaron conocer y haberse apropiado de las características del programa de matemáticas de 1993, y afirmaron que también lo aplicaban dentro de las actividades dentro del aula. Sin embargo en la práctica se encontró que las actividades orientadas a la resolución de problemas tenían poca presencia (Ávila et al. 2004).

En otra investigación, realizada por Martínez Silva (2004), en la que participaron docentes de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México, se planteó como objetivo estudiar las concepciones de los profesores de Educación Primaria sobre el aprendizaje y la enseñanza de la resta. Este autor tomó los contenidos referentes a la resta, como elemento que le ayudó a conocer las creencias y las concepciones de los profesores hacia la matemática, su enseñanza y aprendizaje.

La muestra de la investigación se conformó por un grupo de siete profesoras y dos profesores de educación primaria con las siguientes características: trabajaban en escuelas

públicas, de nivel socioeconómico bajo; atendían a alumnos de 2º y 3º grados; la mayoría trabajaba doble jornada, no habían participado durante los últimos tres años en ningún curso sobre educación matemática; su promedio de edad era de 45 años, y el de experiencia docente era de 24.

Como parte de la investigación, se diseñó un curso con el fin de que, en torno a situaciones hipotéticas, los participantes reflexionaban sobre la resolución de problemas de resta, el uso de procedimientos informales o no convencionales y las dificultades en el aprendizaje del algoritmo convencional para restar.

Al analizar los resultados, el investigador concluyó que, la mayoría de los problemas que emplean los profesores son los llamados *de enunciado*, es decir, problemas propuestos por los maestros y que los alumnos resuelven desde su lugar. El investigador menciona que las situaciones referidas por los profesores en cuanto a la resolución de problemas carecen de representación gráfica -dibujos o de manera concreta-.

Como parte de las conclusiones que presenta se tiene que:

- a) Los profesores consideran que utilizar situaciones de la vida cotidiana de los alumnos para plantear y resolver problemas es fundamental para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas escolares.
- b) Los profesores no poseen las destrezas y el conocimiento necesarios para implementar los cambios o reformas propuestas por el currículum de matemáticas pues los tipos de problemas que plantean son los denominados *de enunciado*.
- c) El contexto social algunas veces impone restricciones y en otros ofrece oportunidades en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. (Martínez Silva, 2004).

El investigador menciona que aún algunos profesores poseen concepciones *tradicionalistas* de enseñanza, por lo que tal vez su concepción sobre la resolución de problemas tenderá a enmarcarse en la realización de ejercicios.

Gil Cuadra y Rico Romero (2003), realizaron un estudio en el que intentaron describir y categorizar las concepciones y creencias que sobre la enseñanza y aprendizaje tienen los profesores de la asignatura de matemáticas. Se plantean dos objetivos, por un lado establecer la diversidad de concepciones y creencias que sobre la enseñanza y aprendizaje tenían los

profesores de matemáticas de la educación secundaria, y por el otro, detectar y caracterizar factores asociados con el sistema de concepciones y creencias.

El diseño de investigación tipo encuesta de corte transversal, implicó la elaboración de un cuestionario auto-administrado. Éste fue respondido por 163 profesores que trabajaban en el segundo ciclo de educación secundaria en la provincia de Andalucía, en España.

La perspectiva teórica de este estudio se encuadra en el paradigma del pensamiento del profesor, la cual pretende una mejor comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta línea considera al profesor como elemento clave al ser concebido como un profesional reflexivo que toma decisiones (Gil Cuadra & Rico Romero, 2003). Algunas conclusiones a las que llegan los autores son:

El grupo de profesores encuestado presenta una concepción global compartida sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pues: la preparación de sus clases esta caracterizada por la reflexión sobre el currículo y la búsqueda de materiales en libros y revistas. La satisfacción de profesor esta determinada en buena parte por el buen ambiente en el aula.

Además, los profesores consideraron que la razón principal para estudiar matemáticas es su utilidad social, que estas se aprenden motivando y estimulando procesos cognitivos en los alumnos. Apuntan que los docentes mencionaron que los errores, cometidos por los alumnos, sirven para reconsiderar la programación.

Algunos factores que pusieron de manifiesto las creencias particulares de los profesores fueron: a) Los alumnos reciben la enseñanza de las matemáticas porque son útiles socialmente y porque tiene un carácter formativo; b) Los alumnos aprenden matemáticas debido a diversas causas, por ejemplo, aprenden de acuerdo a su propia capacidad, incrementando algún tipo de conocimientos o estimulando procesos cognitivos, o por algún tipo de interacción entre el profesor y los alumnos; c) El profesor es el agente principal de los procesos de enseñanza, por lo que debe preparar materiales y seleccionar actividades a desarrollar.

Otro hallazgo que se presenta es que en los profesores se identifican tres tipos de concepciones diferentes sobre las dificultades relativas a la enseñanza de las matemáticas. Primera, las que son atribuidas al sistema educativo. Segunda, las que se refieren al alumno. Y tercera, que radica en el profesor como responsable de las dificultades de la enseñanza (Gil Cuadra y Rico Romero, 2003).

En otro estudio, Moreno y Azcárate (2003), intentan conocer las concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. El nivel en el que se efectuó esta investigación denota grandes diferencias en la enseñanza de las matemáticas con relación a la educación primaria, sin embargo, resulta muy ilustrativa la forma como se clasificaron tanto las creencias como las concepciones.

En esta investigación se pretendió:

- Caracterizar a los profesores universitarios de matemáticas en función de sus creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje, y sus concepciones sobre las matemáticas, en particular de la materia que enseñan.
- Determinar el nivel de coherencia del conjunto de creencias y concepciones de los profesores y la influencia en las decisiones que determinan la práctica docente de cada profesor.
- Valorar la consistencia y el grado de permeabilidad de las creencias y concepciones de cada profesor en cuanto a la posibilidad de ser modificadas. (Moreno & Azcárate, 2003, p. 266)

Al igual que en la investigación anterior, la perspectiva teórica se centró dentro del paradigma del pensamiento del profesor. Se especificaron tres tipos de creencias: institucionales, sobre la enseñanza y sobre el aprendizaje. Estos tres tipos, se determinaron de acuerdo a las consideraciones teóricas acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Los participantes fueron seis profesores universitarios españoles, todos ellos matemáticos, expertos en matemática aplicada, a quienes se les entrevistó, además se revisaron programas oficiales, hojas de ejercicios y problemas propuestos, referencias bibliográficas recomendadas a los estudiantes, así como los apuntes de cada uno de ellos.

Al establecer una comparación entre lo expresado por los maestros y la teoría acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, los autores clasificaron a los profesores de acuerdo a tres elementos: sus concepciones matemáticas, el estilo de su práctica docente y sus creencias respecto a cómo debería realizar su práctica de enseñanza.

Encontraron que todos los profesores tienen concepciones platónicas y formalistas de las matemáticas. Que las prácticas de todos los profesores terminan siendo instrumentales. Que todos los docentes de alguna manera realizan ejercicios de autorreflexión sobre su práctica docente, de

esto surge la conciencia de las diferencias entre lo que se hace y lo que se debería hacer para mejorarla.

Algunas conclusiones a las que llegan son: a) La metodología de enseñanza dominante era la magistral, en donde el profesor tiene el papel central; b) La mayoría de los profesores creían estar convencidos de la idoneidad de los contenidos que impartían; c) Los profesores creían que la buena enseñanza es la que se relaciona casi exclusivamente con el nivel de conocimientos del profesor, por lo que solicitaban una especialización didáctica para mejorar sus clases y elementos que les permitiera emplear a las ecuaciones en contenidos de carreras como biología, veterinaria entre otras.

Un dato importante que los autores presentan es que las creencias apuntan a considerar que el alumno es el responsable de sus fracasos y logros, además de que aún persisten los métodos de enseñanza tradicional sobre otras alternativas de enseñanza. Un dato importante que ratifican es que todas las actividades que los docentes realizan en su práctica se encuentran influenciadas por las creencias y las concepciones que posean.

Como puede observarse en los ejemplos anteriores, las formas en las que los profesores conciben diversos aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas han sido estudiadas desde diversas perspectivas y en distintos niveles educativos. Los reportes de investigación mostrados coinciden en que los conocimientos, las ideas, las concepciones y las creencias de los profesores, inciden directamente en su práctica y por consecuencia en el aprendizaje de las matemáticas en sus alumnos.

Hasta aquí, puede notarse que el estudio de las creencias y las concepciones de los profesores están presentes en la investigación sobre la educación matemática, incluso en aspectos muy específicos. Además resalta que el enfoque de resolución de problemas en nuestro país, ha sido interpretado de diversas maneras, que van desde la ejercitación misma hasta -como menciona Schoenfeld (1992)- hasta una *forma de hacer matemáticas*.

Por otro lado, puede verse que las diferentes maneras de comprender a la resolución de problemas han tenido su origen en la concepción de las matemáticas como disciplina científica, subyacente en los diferentes programas, lo que sin duda ha determinado las diferentes orientaciones didácticas propuestas para la enseñanza y aprendizaje de las mismas.

1.3 Preguntas de investigación

Pretender conocer las creencias de los profesores acerca de las matemáticas y en particular de la resolución de problemas matemáticos se vuelve importante, tanto para conocer la forma cómo los docentes entienden y asumen las propuestas curriculares como para fundamentar propuestas de mejora de la práctica docente. En ese sentido, y con la inquietud de conocer lo que sucede en nuestra realidad educativa, surgen los siguientes cuestionamientos:

- ✦ *¿Qué creen los profesores que son las matemáticas?*
- ✦ *¿Cuáles son las creencias de los profesores acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas?*
- ✦ *¿Cuáles son las creencias de los profesores de Educación Primaria sobre la resolución de problemas en matemáticas?*
- ✦ *¿De qué manera los antecedentes de formación profesional y personal de los profesores influyen en sus creencias hacia la resolución de problemas matemáticos?*

Como parte del interés por lo que sucede en el entorno educativo y en la búsqueda de respuesta a las preguntas anteriores, esta investigación pretende:

- ✦ *Conocer las creencias de los profesores de Educación Primaria sobre la resolución de problemas en matemáticas.*

Para lo cual resulta indispensable:

- *Conocer las creencias que tienen los profesores de Educación Primaria sobre lo que son las matemáticas.*
- *Conocer las creencias de los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Escuela Primaria.*

1.4 Aportes del estudio de las creencias sobre la resolución de problemas matemáticos

Conocer las creencias de los profesores sobre la resolución de problemas permite analizar diferentes cuestiones, por ejemplo, el grado de aceptación y asimilación de la puesta en marcha de este enfoque como eje central en la educación matemática en nuestro país, a 16 años de distancia de realizada la reforma.

Además, permite conocer cómo los profesores conciben su papel, el del alumno y el del proceso de evaluación, dentro del enfoque planteado por el Plan y Programas de estudio de 1993. Por otro lado, el conocimiento y la clasificación de las creencias, permitirá, comprender el uso de diferentes recursos empleados por los docentes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, como es el caso de los libros de texto gratuito.

Se puede decir que el conocer las diferentes formas de concebir a las matemáticas y a la resolución de problemas por parte de los profesores, proporciona una base general pero esencial para la ejecución de futuras investigaciones centradas en el análisis de la aplicación de la reforma y de los conocimientos que los docentes ponen en marcha durante el desarrollo de su práctica dentro de las clases de matemáticas. Además, los resultados de este acercamiento a la realidad, proporcionan elementos importantes para la formulación de estrategias para la actualización de los maestros.

Así, si se toma en consideración que, como se menciona en el Plan y Programas de estudio, la educación que reciban los alumnos en la escuela primaria, serán los conocimientos elementales que todo individuo debe poseer y que el maestro es el encargado directo de tal tarea, se torna importante conocer las creencias acerca de las matemáticas y la resolución de problemas de los profesores, como un componente elemental para la mejora educativa.

2. La Resolución de Problemas Matemáticos en la literatura

2.1 La Resolución de Problemas Matemáticos: algunas definiciones

En el contexto internacional, el énfasis en la resolución de problemas como enfoque de la enseñanza de las matemáticas se da a principios de los años ochenta y cobra fuerza a partir de la publicación de los principios y estándares que establece el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). La propuesta del NCTM en cuanto a la resolución de problemas se resumen en:

- a) Resolución de problemas (que implica exploración de posibles soluciones, modelización de la realidad, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas).
- b) Representación (uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos, traducción y conversión de los mismos)
- c) Comunicación (diálogo y discusión con los compañeros y el profesor).
- d) Justificación (con distintos tipos de argumentaciones inductivas, deductivas, etc.).
- e) Conexión (establecimiento de relaciones entre distintos objetos matemáticos).
- f) Institucionalización (fijación de reglas y convenios en el grupo de alumnos, de acuerdo con el profesor). (Godino, Batanero y Font, 2003, p. 34)

Con esta base, la resolución de problemas es propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que según la NCTM es *el corazón de las matemáticas*, pues el quehacer matemático se constituye precisamente de eso, de plantear y resolver problemas.

En México, desde la década de los ochentas, se han desarrollado varias propuestas sobre la resolución de problemas, principalmente mediante investigaciones hechas por el Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) (Fuenlabrada & Block, 1995) y por el Departamento de Matemáticas Educativas, ambas pertenecientes al Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), así como los trabajos ya citados realizados en la Universidad Pedagógica Nacional (Ávila, et.al 2004)

Enseguida se intenta describir qué es, en qué consiste y cuáles son los beneficios de la inserción de la resolución de problemas en la práctica educativa. Se parte de la definición de problema; así como algunos tipos de problemas, para dar paso a tratar de definir lo que es resolución de problemas.

2.1.1 Definición de problema.

Un problema es un obstáculo que se presenta para lograr cualquier fin. Según Monagas (1998) se puede definir como un cuestionamiento que necesita una respuesta, refiere a una situación de inestabilidad en la que se requiere un equilibrio. Más aun, arguye que la definición anterior puede ser aplicada a cualquier tipo de problema, no sólo a los matemáticos.

Una definición semejante es la que proporciona Kilpatric (en Beyer, 1998) ya que menciona que un problema es “una situación en la que se debe alcanzar una meta, pero en la cual está bloqueada la ruta directa” (p. 3). Las similitudes entre las definiciones anteriores estriban en que se habla de una circunstancia en la que se busca el cumplimiento de un objetivo, con algún obstáculo de por medio.

Sin embargo, un problema puede o no serlo, dependiendo de quién lo intente resolver, pues lo que para algunos puede representar todo un reto, para otros puede no serlo y tratarse sólo de un mero ejercicio (Codina & Rivera, 2001). Esto depende de los conocimientos del sujeto o de las habilidades que posea para lograr su solución.

Shoenfeld (1985) señala que un problema matemático es una tarea difícil que tiene que hacer un individuo, y que además, no conoce los caminos para su solución. Señala que para que un individuo sea capaz de resolver un problema, es necesario que ponga en juego algunas estrategias y apoyos, tales como:

- a) *Los recursos.* Esto es, los conocimientos con los que los alumnos se acercan al problema, llamados previos. En otras palabras, son las herramientas de las cuales un individuo hace uso para encontrar la solución.
- b) *Las heurísticas.* Pueden ser definidas como la serie de estrategias delimitadas por el sujeto que intenta resolver el problema, las cuales comprenden el empleo de dibujos, la manipulación de material concreto o el recuerdo de situaciones similares.

- c) *El control*. También llamado autorregulación, consistente en las formas en las que el sujeto monitorea su propio trabajo al resolver un problema.
- d) *El sistema de creencias*. Las creencias que los individuos tengan referentes a la matemática así como su enseñanza y el aprendizaje, condicionan las formas en los que se aborda los problemas.

Según Schoenfeld (1985) cada uno de estos elementos es utilizado por quien intenta resolver un problema.

Polya (en Santos Trigo, 2007, p. 50) menciona que “tener un problema significa buscar (...) alguna acción (...) para lograr una meta.”. En ese mismo sentido, Santos Trigo (2007) señala que un problema es una situación en la que es necesario analizar las diversas estrategias para lograr su solución, y se caracteriza por los siguientes componentes:

- a) *Interés*. Una persona o un grupo quiere o necesita encontrar una solución.
- b) *Falta de una solución inmediata*. No existe un procedimiento que lleve de manera directa a la solución.
- c) *Presencia de varias formas de solución*. Un problema puede tener la propiedad de ser resuelto de distintas maneras.

Además estos autores, resaltan que un componente importante para que una situación sea considerada como problema matemático es que le represente una dificultad a quien intente resolverlo.

2.1.2 Tipos de problemas.

Algunos autores (Riley & Greeno, 1988, en García Núñez 2001; SEP, 1995) presentan diferentes tipologías de problemas. Estas se organizan, comúnmente, conforme a la estructura semántica de los problemas. Un ejemplo de ello son los problemas que se presentan en la tabla 2.1.

Los problemas de esta tipología están centrados en la cuestión aritmética, dejando de lado otras igualmente importantes, como las maneras en las que los alumnos se acercan a la solución

de ellos. Cabe mencionar, sin embargo, que esta forma de presentar a los problemas es usual en las escuelas primarias.

Tabla 2.1. *Tipos de problemas clasificados de acuerdo a su estructura semántica*

Tipos de problemas de acuerdo a su estructura semántica	
<i>Cambio 1</i> Iván tiene 4 caramelos. Luego, Tere le dio 5 caramelos más ¿Cuántos caramelos tiene ahora Iván? $4 + 5 = ?$	<i>Igualación 1</i> Iván tiene 4 caramelos. Tere tiene 9 caramelos. ¿Cuántos caramelos necesita Iván para tener los mismos que Tere? $4 + ? = 9$
<i>Combinación 1</i> Iván tiene 4 caramelos; Tere tiene 5 caramelos. ¿Cuántos caramelos tienen los dos juntos? $4 + 5 = ?$	<i>Comparación 1</i> Iván tiene 9 caramelos; Tere tiene 4 caramelos. ¿Cuántos caramelos más tiene Iván que Tere? $4 + ? = 9$

Fuente SEP, 1995.

Por su parte Simon (1973, en Santos Trigo, 2007) indica que los problemas pueden ser organizados en dos tipos: *los bien estructurados*, como los que se presentan en los libros de texto y en los que se cuenta con todos los datos para su solución. Y, *los mal estructurados*, que son los que pueden ocurrir en la vida diaria, en los cuales muchas de las veces no se cuenta con la información para obtener la solución. Se dice que a este tipo de problemas muchas de las ocasiones es necesario reformularlos o eliminar información para resolverse.

Polya (1978) describe cuatro tipos de problemas, *por resolver*, *por demostrar*, *los prácticos* y *los de rutina*. Los problemas *por resolver* son aquellos en los que su objetivo principal es descubrir la incógnita de un determinado problema. Este tipo de problemas puede ser desde un simple acertijo hasta un problema serio. Se caracterizan por contar con elementos como una incógnita, datos y una condición. Así, para poder encontrar la solución de este tipo de problemas es necesario conocer dichos elementos.

Los problemas *por demostrar* se caracterizan por “mostrar la exactitud o la falsedad de una afirmación claramente enunciada” (p. 161). Sus principales elementos son la hipótesis y la conclusión. Una hipótesis entendida en el marco de una afirmación y la conclusión como la prueba de que dicha afirmación existe.

Los problemas *de rutina* son aquellos que se presentan una misma estructura. Así, en cada nuevo problema sólo es necesario sustituir una serie de datos o realizar paso a paso una misma estructura de resolución. Este tipo de problemas suelen ser utilizados en la enseñanza de las matemáticas.

Los problemas *prácticos* se caracterizan porque al tratar de encontrar una solución, se utilizan ideas matemáticas poco formales. Cuentan con incógnita, condición y datos. La mayoría de las veces, las condiciones son numerosas, así que para solucionarlos es necesario dejar de lado varias de ellas.

Fredericksen (1984, en Santos Trigo, 2007) menciona que existen dos tipos de problemas: los que requieren de un *pensamiento productivo* y los *mal estructurados*. Los primeros son los que pueden resolverse con la aplicación de algún algoritmo conocido, por lo que pueden existir criterios objetivos para observar si su solución es correcta. Los problemas que necesitan de un *pensamiento productivo* son idénticos a los bien estructurados. Los problemas *mal estructurados* son aquellos que no cuentan con una estrategia definida de solución.

Una clasificación más específica es la que Echenique (2006) presenta. Consiste en una tipología de problemas que se utilizan en la educación primaria. En ella, expone los problemas que se caracterizan por las diferentes áreas de la matemática que abordan. Así, describe a problemas de *tipo aritmético* -mismos que divide en tres niveles-, *los geométricos*, de *razonamiento lógico*, de *recuento sistemático*, de *razonamiento inductivo* y de *azar y de probabilidad*.

Los problemas de *tipo aritmético* son aquellos en los que es necesario realizar una o varias operaciones aritméticas para encontrar su solución. Los tres niveles en los que la autora los divide obedecen al número de operaciones aritméticas que se utilizan en cada uno de ellos. Los de primer nivel requieren de una sola operación. Aquí, se pueden encontrar los problemas *aditivos-sustractivos* que son los que se solucionan mediante el empleo la adición o la sustracción así como los de *multiplicación-división* que son aquellos que se resuelven por medio de una multiplicación o división.

Los problemas de segundo nivel o problemas combinados, requieren del empleo de varias operaciones para su solución, dentro de esta categoría se pueden encontrar los siguientes:

- a) *Combinados fraccionados*. Contienen unas serie de cuestionamientos encadenados que al ser respondidos brindan la posibilidad de encontrar la respuesta.
- b) *Combinados compactos*. Son aquellos en los que se cuenta con una sola pregunta como incógnita, esta implica resolver una serie de interrogantes no explícitas.

- c) *Combinados puros*. Una cualidad de estos problemas es que se necesitan solo un tipo de operación para la solución.
- d) *Combinados mixtos*. Este tipo de problemas demandan la aplicación de diversas operaciones aritméticas.
- e) *Combinados directos*. Son aquellos en los que los datos se presentan de acuerdo a la forma en la que deben ser utilizados durante el proceso de resolución.
- f) *Combinados indirectos*. Se caracterizan porque quien intente solucionarlos necesita reordenar los datos y la incógnita principal para lograrlo.

Los problemas aritméticos de tercer nivel contienen estructura similar a los dos niveles anteriores, la dificultad que se les añade es que sus datos incluyen números fraccionarios, decimales o porcentuales.

Los *geométricos* dejan en un segundo plano los datos aritméticos para dar importancia a las figuras, formas, espacios, orientaciones, giros y todo tipo de elementos geométricos.

Los de *razonamiento lógico* “permiten desarrollar destrezas para afrontar situaciones con un componente lógico” (Echenique 2006, p. 40). Este tipo de problemas pueden ser:

- a) *Numéricos*. En los que se utilizan números para ser resueltos, sólo que estos deben cumplir una condición especial. Los cuadrados mágicos son un ejemplo de ello.
- b) *Enigmas*. Aunque no son precisamente del tipo matemáticos ayudan a mantener la mente alerta y activa.

Los *de recuento sistemático* son los problemas en los que se buscan varias soluciones. Por lo que es conveniente encontrarlas todas y al final presentarlas de una manera sistemática, con fin de observar la más viable y simple. Los *de razonamiento inductivo* son los que “consisten en enunciar propiedades numéricas o geométricas a partir del descubrimiento de regularidades” (Echenique 2006, p. 42). Finalmente, los problemas *de azar y probabilidad* se caracterizan porque en ellos se presentan situaciones en las que se deben encontrar las probabilidades de que suceda algún evento.

La forma en la que se plantee un problema marca la pauta de las actividades que se deben realizar para encontrar su solución. Sin embargo, es conveniente mencionar que la resolución de

problemas como una forma de aprender y de guiar la enseñanza no se compone únicamente de enunciados que pueden ser considerados como problemas, sino que se constituye como un ambiente en el que cada tipo de problema surge de la inquietud de los alumnos, se encuentra enmarcado dentro de un contexto particular y puede ser resuelto de diversas maneras. El conocimiento y empleo de los diferentes tipos de problemas favorece el trabajo de la resolución de problemas, pero no lo sustituye.

Ahora bien, ¿es lo mismo resolución que solución de problemas? Estos términos por lo regular son utilizados de manera similar. Se dice que en el momento en que se presenta un problema matemático que se le intenta dar solución o resolverle.

Autores como Polya (1978) y Schoenfeld (1985) no distinguen entre un término y otro. Pues, a lo largo de sus obras no hacen explícita ninguna diferencia. Por lo que se puede inferir que tanto solución como resolución de problemas, son consideradas como el grupo de estrategias que una persona realiza al tratar de encontrar el resultado de un problema.

Por su parte Codina y Rivera (2001), señalan que con el término resolución se hace referencia al proceso a través del cual se intenta resolver un problema. Con lo que se busca llegar a una meta final, que es conseguir la solución del mismo. En otras palabras, la solución es el fin último de la resolución de un problema, siempre y cuando se cumplan con las condiciones establecidas por el propio problema. Estos autores señalan que existen situaciones en las que los términos pueden coincidir en cuanto a su definición. Por ejemplo en los problemas llamados *por demostrar* se dice que el proceso de resolución es considerado de la misma manera que solución.

Como se observa, los límites entre estos términos son difusos. Una pequeña diferencia para estos autores estriba en que el resultado de un problema es la solución a dicho problema; mientras que la resolución es el proceso o conjunto de acciones mediante el cual se llega a dicha solución. Este conjunto de acciones puede contener caminos o estrategias equívocos. La solución la definen, como la presentación de dichas acciones, de manera organizada y sistemática.

En esta investigación se utilizan de manera indistinta tanto el término solución como resolución de problemas, pues se considera que ambos términos implican el uso de una serie de estrategias y actividades al enfrentar un problema.

2.1.3 Resolución de problemas matemáticos.

La resolución de problemas matemáticos puede ser entendida, según Schoenfeld (1992) como una actividad permanente, que se desarrolla durante el aprendizaje matemático, la califica como el corazón del quehacer matemático. Menciona que puede ser percibida de acuerdo a las siguientes categorías: *como ejercicio, como contexto, como habilidad y como un arte o como hacer matemáticas.*

La resolución de problemas *como ejercicio*, señala Schoenfeld (1992), es entendida desde el punto de vista tradicional o platónico de las matemáticas. Así, la resolución de problemas se ubica en el último lugar en una serie de actividades. Una manera de ejemplificar la enseñanza y el aprendizaje, bajo esta concepción es:

- a) Una tarea es utilizada para introducir una técnica.
- b) La técnica es mostrada.
- c) Se presentan más tareas a los estudiantes para que las resuelvan utilizando la técnica que les fue enseñada.

Con una secuencia como la anterior, puede decirse que los estudiantes aprenden a resolver *problemas tipo* (Moreno Bayardo, 1997), esto es, problemas que no necesariamente requieren de reflexión, si no que basta con aprender una técnica definida. Así, para cada problema se cuenta con una técnica de resolución diferente. La complejidad de este tipo de problemas radica en el tamaño de las cantidades o magnitudes que lo conforman.

La resolución de problemas *como contexto* se ubica, de igual forma, dentro de las concepciones tradicionales, pues el interés se centra en el fin, en el resultado. Desde esta visión, la resolución de problemas se utiliza para cumplir diferentes metas. Schoenfeld (1992) identifica cinco maneras en que desde esta perspectiva, la resolución de problemas puede ser utilizada:

- a) *Como justificación para enseñar matemáticas.* Se muestran algunos problemas relacionados con la experiencia cotidiana con el objetivo de valorar la enseñanza de las matemáticas.

- b) *Para proveer motivación a ciertos temas.* Los problemas son utilizados para introducir al estudio de otros temas.
- c) *Como actividad recreativa.* Se realizan actividades para mostrar que las matemáticas pueden ser divertidas y que existen usos entretenidos de los conocimientos matemáticos.
- d) *Como medio para desarrollar habilidades.* Se considera al cuidar la secuencia en que son mostrados los problemas, pueden favorecer el desarrollo de ciertas habilidades.
- e) *Como práctica.* Esta visión concuerda con la manera de ver a la resolución de problemas como ejercicio. Pues con base en la práctica repetida de una técnica específica se pretende que los estudiantes logren aprender.

La resolución de problemas entendida *como habilidad*, hace referencia a concebirla como una actividad de orden superior. Esto es, una habilidad que debe ser aprendida y desarrollada dentro de la escuela, pero para poder ser consolidada, los alumnos deben de contar con ciertas bases de conocimiento. Esta actividad consiste en ser bueno para resolver problemas y no para razonar sobre el proceso de resolución (Schoenfeld, 1992).

Concebir a la resolución de problemas *como un arte o como hacer matemáticas* es un fuerte contraste con las dos primeras formas. Pues se caracteriza por contar con una concepción en la que la esencia de las matemáticas es el planteamiento y la resolución de problemas. Schoenfeld (1992) señala que, desde esta perspectiva, la resolución de problemas es considerada como el corazón de las matemáticas.

Para Charnay (2001 en Parra y Sainz, 2001) la resolución de problemas es una actividad mediante la cual las matemáticas se han conformado como ciencia. Menciona que esta actividad es la que ha dado origen y significado a los conocimientos matemáticos a lo largo de la historia. Al igual que Schoenfeld (1992), este autor menciona que se hace matemáticas cada vez que se resuelven problemas (Charnay, 2001, en Parra y Sainz, 2001).

En el campo de las matemáticas educativas, la resolución de problemas juega un papel importante. Charnay (2001) define tres posibles maneras de entenderla: la resolución de problemas como *criterio de aprendizaje*, como *móvil de aprendizaje* y como *recurso para el aprendizaje*.

La resolución de problemas como *criterio de aprendizaje* conduce a implementar lecciones en donde la resolución de problemas aparece como la realización de ejercicios en los que los alumnos utilizan conocimientos anteriormente adquiridos.

La resolución de problemas como *móvil de aprendizaje* se concibe como un modelo de aprendizaje llamado iniciativo, en el que los alumnos proponen, con base en sus intereses, los contenidos a estudiar. Esta es una situación compleja, pues se corre el riesgo de desviar la atención hacia aprendizajes ocasionales no así hacia aprendizajes verdaderamente útiles.

La resolución de problemas como *recurso de aprendizaje* es reconocida como “fuente, lugar y criterio de elaboración del saber” (Charnay, 2001 en Parra y Sainz, 2001, p. 58), pues es mediante la resolución de problemas, adecuadamente seleccionados, que los alumnos logran aprender. Se trata no de simples ejercicios, sino de actividades en las que los estudiantes ponen a prueba sus hipótesis.

Para Vila y Callejo (2004) la resolución de problemas matemáticos dentro de campo educativo, puede ser definida como un medio para desarrollar las capacidades intelectuales de los alumnos, ya que este enfoque:

Exige un clima educativo que favorezca la confianza de cada alumno en sus propias capacidades de aprendizaje (...) en donde no teman equivocarse, cambiar razonablemente de opinión o decir ‘no lo sé’; un ambiente donde se disfrute con los retos y con la propia actividad intelectual; donde se valoren los procesos de los alumnos y no sólo sus respuestas; donde se examine más de un punto de vista para abordar o solucionar un problema; donde se formulen preguntas pertinentes en torno a las situaciones y se cuiden las generalizaciones; donde se revisen las propias creencias. (p. 32)

Con lo anterior se pone de manifiesto que la resolución de problemas no es en sí misma una actividad, sino todo un enfoque de enseñanza, cuyo objetivo es lograr el aprendizaje, simulando lo que hacen los matemáticos.

Contreras y Carrillo (1998), mencionan que la resolución de problemas puede ser comprendida de acuerdo a cuatro categorías: *tradicional*, *tecnológica*, *espontaneísta* e *investigativa*. A cada una de estas categorías las denominan *tendencias*, por considerar que en los docentes no existen concepciones *puras* sobre la resolución de problemas.

La *tendencia tradicional* concibe a la resolución de problemas como práctica de ejercicios propuestos al final de una explicación teórica. Cuyo fin consiste en aplicar los conocimientos o las habilidades adquiridas después dicha la explicación. Dichos problemas contienen un proceso de resolución y un resultado únicos. Estos autores consideran que los problemas que se plantean en esta tendencia pueden ser llamados estandarizados.

En esta tendencia el papel del alumno se reduce a captar las explicaciones proporcionadas por el profesor y a reproducir sus estilos de resolver problemas. Su trabajo principal es aprender tanto los algoritmos como los conceptos que se deben aplicar. Por otro lado, el papel del profesor consiste en proporcionar la solución correcta de los problemas, que el mismo propone; así como suministrar claves directas para lograr la solución, esto es, presentar el o los algoritmos y los pasos mediante los que se llega a la solución. La evaluación del aprendizaje se caracteriza por centrarse en los resultados obtenidos por los alumnos. Es vista como un elemento sancionador, es decir, se valora sólo dicotómicamente: incorrecto-correcto, con referencia a la capacidad de los alumnos para recordar fórmulas y otros hechos así como su aplicación mecánica. En pocas palabras, la resolución de problemas se considera como la capacidad de poner en práctica la teoría.

La *tendencia tecnológica* conserva la esencia de la tradicional, pues la resolución de problemas es considerada como la realización de ejercicios propuestos al final de una secuencia de explicaciones, tendientes a dar significado y utilidad a la teoría. Pone especial énfasis en la organización de los contenidos de aprendizaje, pues se diseña una secuencia de los temas a estudiar y con base en ella se estructuran las actividades para cada clase. En otras palabras, desde esta tendencia se considera que los alumnos aprenden al seguir una estructura jerárquica de contenidos. Mas aun el aprendizaje matemático consiste en que los alumnos sean capaces de identificar los procesos formales que se requieren para la lograr la resolución de problemas. Así, el papel del alumno consiste en captar y repetir (Contreras y Carrillo, 1998).

Las actividades que realiza el profesor lo sitúan como actor principal en el proceso:

El profesor es el protagonista (...) del proceso (...) plantea y contextualiza el problema espera y corrige (...) las respuestas de los alumnos, proporciona claves semánticas implícitas y explícitas y, finalmente, expone su proceso de resolución como el más correcto. (Contreras & Carrillo, 1998, p. 31)

La evaluación del aprendizaje es un componente cuya función es corregir los procesos o mecanismos de resolución que son considerados como inadecuados, el foco de atención se centra en valorar la forma en la que los alumnos logran utilizar los algoritmos o las fórmulas estudiadas.

La *tendencia espontaneísta* difiere con respecto a las dos anteriores. En esta tendencia, la resolución de problemas se define como elemento “potenciador del descubrimiento” (Contreras y Carrillo, 1998). Los problemas empleados contienen una carga contextual alta, su cualidad es la de estimular a los alumnos.

Desde esta tendencia, se aprende con base en la propia experiencia, dando significado a las formas personales de resolución, es decir, desde una perspectiva intuitiva, mediante el ensayo y el error. El papel principal que, en las tendencias anteriores, correspondía al maestro, se deja de lado, aunque es él quien propone los problemas a resolver, sólo que estos se basan en los intereses de los alumnos, quienes adquieren una posición central. Si por alguna razón el maestro considera que la actividad de resolución es compleja para el alumno, debe ser cambiada o sustituida por otra.

Esta perspectiva denota una fuerte tendencia a permitir que los alumnos descubran por si solos, lo que puede ocasionar que el aprendizaje no logre materializarse, lo que desemboca en un espontaneísmo mal fundado.

La *tendencia investigativa* parte de la premisa de que los problemas son un elemento que permite el aprendizaje de conocimientos de tipo conceptual y procedimental (Contreras y Carrillo, 1998). La característica principal de éstos es que, de acuerdo una planificación adecuada, se desarrolla la habilidad para utilizar estrategias heurísticas y con base en ellas, formalizar los aprendizajes.

Esta tendencia sugiere el empleo de problemas abiertos, es decir, aquellos en los que es necesario poner en marcha todos los recursos posibles para lograr su solución, y no la simple aplicación de un algoritmo o un proceso determinado. Contreras y Carrillo (1998), señalan que los problemas propuestos pueden ser definidos como polivalentes, en otras palabras, problemas que “tienen como objetivo la adquisición de estilos heurísticos y la potenciación de aspectos metacognitivos que favorezcan la construcción autónoma del conocimiento” (p. 29).

El papel del alumno consiste abordar los problemas como si se tratara de una investigación, en donde discute sus aportaciones y trata de sostenerlas frente al grupo. Por su parte, el profesor propone las actividades de resolución, orienta a los alumnos al sugerirles

estrategias heurísticas y no proporciona ningún tipo de claves para la solución. Una tarea importante del maestro radica en la responsabilidad que tiene de organizar una síntesis final acerca de las distintas de soluciones presentadas, todo con el fin de consolidar los aprendizajes de los alumnos.

La evaluación se hace desde un punto de vista formativo, se valoran “las variables personales, la adquisición de heurísticos, los significados construidos y la relevancia de los mismos” (Contreras y Carrillo, 1998, p. 29). Los errores constituyen una herramienta que se utiliza para analizar, modificar o simplificar el programa que se estudia.

Como puede observarse existen múltiples maneras de comprender a la resolución de problemas. Estas formas van desde el papel de los problemas, el modo en que son planteados o formulados hasta un enfoque en el cual los roles del profesor y de los alumnos, así como del papel de la evaluación y la concepción del aprendizaje juegan un papel importante para la definición de este enfoque. Es de esperarse que las creencias de los profesores también sean diversas, con relación a ello, de la misma manera que la forma en la que lo llevan a la práctica.

En este estudio las creencias de los profesores hacia la resolución de problemas son estudiadas tomando como base las tendencias propuestas por Carrillo y Contreras (1998), esta cuestión se aborda con más detalle en los siguientes apartados.

2.2 *Creencias sobre la resolución de problemas matemáticos*

En lo subsecuente, se intenta definir el término creencia, con el fin de contar con referentes que permitan identificar a lo que se hace alusión cuando se habla de creencias en la investigación matemática. De la misma forma, se muestra cómo las creencias sobre la resolución de problemas han sido definidas en algunas otras investigaciones.

2.2.1 *Definición de Creencia.*

El termino *creencia* es difícil de definir, debido a que las fronteras entre creencias y otros términos se yuxtaponen. Los múltiples modos en los que las creencias son entendidas, varían casi de acuerdo al tipo de investigación que se realiza, como al objeto de estudio mismo.

Carrillo (1999) señala que “los términos creencias, concepciones, así como otros (‘representación’, ‘imagen mental’, ‘teoría implícita’, ‘constructo’, ‘modelo’, ‘sistema de creencias’, ‘mapas cognitivos’, ‘perspectiva’, ‘ideología’) han sido utilizados indistintamente.” (p. 42), aseveración que sustenta con base en diversos aportes de la literatura.

Desde el punto de vista del llamado paradigma del pensamiento del profesor, los límites entre creencias, conocimientos, actitudes y concepciones no son claros. Algunas investigaciones, entre ellas la realizada por Jiménez y García (2006), presentan un análisis de cómo el pensamiento del profesor se ha examinado utilizando términos como creencias, conocimientos, concepciones, perspectivas o ideas, de manera indistinta.

Estos autores elaboraron el análisis de 192 investigaciones, en las que identifican 42 términos diferentes, mediante los cuales se denomina al pensamiento del profesor. Entre los que destacan creencia, conocimiento, constructos personales, concepciones, metáforas y perspectivas. En sus conclusiones argumentan que estos términos comparten características en las que coinciden así como otras en las discrepan.

Para otros autores, las creencias pueden ser ubicadas en el plano de las valoraciones personales. En ese sentido Quintana Cabanas (2001) señala que las creencias pueden ser definidas como un conjunto de ideas y realidades que se reconocen como el pilar donde se cimbra lo que se debe pensar, hacer o esperar. Esto es, las creencias son la base sobre la que un individuo actúa. Se resalta, que las creencias tienen su origen en la educación recibida o en las experiencias vividas.

Para Pepitone (1991, citado en Gutiérrez Marfileño, 2003) las creencias son esquemas que:

Representan lo que existe para el individuo más allá de la percepción directa, (...) son conceptos acerca de la naturaleza; las causas de cosas, personas, eventos y procesos cuya existencia es asumida. Las creencias son normas, es decir conceptos compartidos acerca de agentes, poderes, procesos psicológicos, etc. (p. 63)

Esta definición da idea de que las creencia se enmarcan, de alguna manera, en los juicios y en las valoraciones que los sujetos hacen sobre distintas situaciones, procesos o ideas. En esta misma línea la definición que presenta Ponte (1994) puede ser ubicada bajo el plano de los

juicios y las valoraciones personales. Pues menciona que las creencias son *verdades* personales incontrovertibles que poseen un fuerte componente afectivo y evaluativo, no requieren de una consistencia interna, lo que supone que son totalmente disputables.

Otra manera de definir a las creencias, es la que presentan autores como Beck (1976, en Calvete y Cardeñoso, 2001), pues las ubican de manera más directa en el plano cognitivo, muy cerca del conocimiento, aunque de cualquier forma se hace referencia a valoraciones y juicios personales. Así, este autor señala que:

Las creencias son estructuras cognitivas que se desarrollan a partir de experiencias tempranas del individuo, así como factores ambientales y biológicos (...) son un marco de referencia o conjunto de reglas que determinan nuestra forma de ser, el modo en que evaluamos las situaciones, a los otros y a nosotros mismos (...) (p. 97)

Otros autores definen a las creencias desde la perspectiva del conocimiento. Muestra de ello es lo que señalan Moreno y Azcárte (2003), pues mencionan que las creencias son conocimientos de tipo subjetivo, generadas individualmente por cada sujeto, por medio de las cuales se justifican y se explican las decisiones que se toman, así como las acciones que se ejecutan. Éstas se fundamentan sobre todo en los sentimientos y en las experiencias de las personas.

Una aportación similar, es la que McLeod (1992, en Callejo y Vila, 2003) presenta, pues define a las creencias como “las experiencias y conocimientos subjetivos (...) del estudiante o del profesor” (p. 179).

Como puede observarse un elemento constante en casi todas las definiciones sobre el cual se fundan creencias es la experiencia. Lo que habla de que estas se pueden ver influidas, en el caso de los profesores, por su antigüedad en el servicio docente, entre otras cosas más.

Un componente más es el que Pehkonen (2004) apunta al señalar que las creencias cambian con relación al entorno de las personas, pues los individuos las compararan con sus nuevas experiencias y con las creencias de otros individuos.

Puede verse entonces que las creencias de los sujetos son influenciadas tanto por las experiencias vividas como por el contexto en el que los sujetos se desenvuelvan.

En la línea que define a las creencias como un tipo de conocimiento, se ubica la definición que proporcionan Vila y Callejo (2004). Estos autores argumentan que las creencias son:

Una forma de conocimiento subjetivo referido a un contenido concreto sobre el cual versan; tienen un fuerte componente cognitivo, que predomina sobre el afectivo y están ligadas a situaciones. Aunque tienen un alto grado de estabilidad pueden evolucionar gracias a la confrontación con experiencias que las pueden desestabilizar: las creencias se van construyendo y transformando a lo largo de toda la vida. (p. 51)

Como puede advertirse, la línea que separa al conocimiento de las creencias es tenue, pues para algunos autores, las creencias se fundan en el conocimiento. Mientras que para otros, las creencias pueden ser un tipo de conocimiento.

En el afán de aclarar las diferencias entre la creencia y algunos términos, Thompson (1992) intenta esclarecer el término, diferenciándolo del conocimiento. Menciona que las creencias se encuentran enmarcadas dentro de las concepciones de cada individuo, ya que éstas abarcan además los significados, las imágenes mentales, los conceptos y las preferencias de una persona.

Al tratar de establecer las diferencias entre creencias y conocimiento, este autor señala que, mientras las primeras están fundadas en la experiencia, contienen componentes cognitivos y afectivos y presentan grados de convicción, esto es, pueden estar muy arraigadas, ser o no compartidas por un grupo, o no ser verdaderas. El conocimiento si cuenta con un consenso y es considerado como verdadero.

Así Thompson (1992), sostiene que las creencias son menos consensuadas que el conocimiento. Pues alguien que creen en algo, es consciente de que alguien puede pensar diferente. Lo que no sucede con el conocimiento pues este satisface condiciones de verdad.

Grossman, Wilson y Shulman (1989, en Llinares, 1995) distinguen creencias de conocimiento en dos aspectos. Primero advierten que las creencias se fundan en evaluaciones afectivas y personales, que son más discutibles que el conocimiento y; segundo, señalan que "si el conocimiento depende de encontrar criterios tales como cánones de evidencia (...), las creencias (...) se justifican por razones que no encuentran estos criterios (...), y por lo tanto, están más abiertas al debate" (p. 31)

Como se aprecia, las fronteras entre los conceptos no están del todo claras, comparten elementos. Sin embargo, la definición de Ponte (1994) intenta hacer explícitas las diferencias, pues apunta:

Por conocimiento entiendo, una amplia red de conceptos, imágenes y habilidades intelectuales que los humanos poseen. Las creencias son ‘verdades’ personales incontrovertibles que poseen un fuerte componente afectivo y evaluativo. Las concepciones son un marco subyacente organizador de conceptos, tiene una naturaleza esencialmente cognitiva. Ambos creencias y concepciones son parte del conocimiento. (p. 199)

Por otro lado, y en el mismo afán de diferenciar entre creencias y las concepciones, se puede decir que las primeras son parte de las segundas. En otras palabras, las concepciones son vistas como una estructura mental general, que incluye creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias y gustos (Thompson, 1992). Para Ponte (1994) las concepciones se enfocan a elementos meramente cognitivos por lo que términos como preferencias y gustos, no tendrían cabida en las concepciones.

Pajares (1992), como él mismo señala, en un intento por “limpiar” el término creencia, realiza un análisis acerca de cómo las creencias son definidas. Y concluye: las creencias son “los juicios individuales de la verdadero o lo falso de una proposición, un juicio que sólo puede ser inferido de una entendimiento colectivo” (p. 319) Sin embargo, recalca el carácter subjetivo de las creencias, pues se dice que éstas no pueden ser directamente observadas, sino que se pueden inferir de lo que las personas dicen o hacen.

Ahora bien, Gómez, Op’t Eynde y De Corte (2006) mencionan que una creencia nunca se muestra de manera aislada, por lo regular se manifiesta en conjunto con otras, por lo que se puede hablar de que una persona posee un sistema de creencias.

Los sistemas de creencias, mencionan estos autores, son más que la suma de una serie de creencias, son una especie de red estructurada de ellas, en la que importa más la forma en la que los sujetos creen y no en lo que creen.

Un sistema de creencias tiene tres propiedades, según Green (1971 en Thompson, 1992):

- a) Una creencia nunca tiene una total independencia de otras. Esto es, forman sistemas de creencias. Un sistema de creencias tiene una estructura cuasi-lógica con creencias primarias y creencias derivadas.
- b) Un sistema de creencias posee un grado de convicción. Dado que las creencias pueden ser centrales o periféricas. Las creencias centrales están fuertemente arraigadas al sujeto, por su parte las periféricas son más susceptibles al cambio.
- c) Los sistemas de creencias están organizados en bloques de alguna forma aislados de otros bloques y protegidos de relaciones con otros sistemas de creencias; esto impide cruces o confrontaciones entre sistemas de creencias.

Entonces, se puede decir que un individuo no posee creencias sobre determinado objeto, sino de un sistema de creencias.

Con el afán de contar con una definición como guía para el estudio de las creencias de los profesores, en esta investigación las creencias se entienden en el sentido que las define Pajares (1992), esto es, se obtienen de *los juicios y las evaluaciones que los profesores expresan, mediante su grado de acuerdo, con relación a diversas afirmaciones sobre el enfoque de resolución de problemas así como sobre la enseñanza y el aprendizaje y hacia la naturaleza de las matemáticas.*

Estos elementos se describen con más detalle en la siguiente sección.

2.2.2 Creencias sobre la resolución de problemas matemáticos.

La forma en la que los maestros conciben diversos objetos matemáticos ha sido estudiada ampliamente. El estudio de las creencias forma parte de dichas investigaciones. La diversidad metodológica mediante la cual han sido estudiadas las creencias de los profesores en la línea de la educación matemática, constituye un avance en la construcción del conocimiento dentro de esta área. Respecto al tema de la resolución de problemas, muchos de los estudios muestran que la práctica realizada por los docentes es condicionada por las creencias que posea.

A continuación se presentan algunos reportes de investigación que, desde diferentes perspectivas, estudian qué son las creencias o lo que algunos autores llaman concepciones sobre la resolución de problemas matemáticos. Es conveniente mencionar que muchas de ellas se

centran en las creencias hacia la resolución de problemas de los alumnos. De cualquier manera se muestran, pues se considera que su conocimiento proporciona una visión general de la forma en la que este objeto ha sido estudiado.

2.2.2.1 Investigaciones sobre creencias de los alumnos.

Vila y Callejo (2004) presentan un análisis sobre el papel de las creencias de los alumnos en la resolución de problemas. Señalan cuáles son las creencias de los estudiantes, cómo se forman y originan. Mencionan cuáles creencias pueden ser las adecuadas para la resolución de problemas. Muestran algunas razones del por qué evaluar las creencias de los alumnos con relación a este enfoque. Y terminan planteando ciertas propuestas para la modificación de las mismas.

Las creencias de los estudiantes hacia la resolución de problemas, según estos autores, se originan de cuatro fuentes principales: la cultura escolar, las tareas escolares y el papel del profesor y de otros agentes, tales como la familia o la exposición a las diversas situaciones matemáticas a lo largo de la vida de los alumnos.

La cultura escolar influye de manera importante, pues determina la forma en la que se utilizan los conocimientos aprendidos en la escuela. Esto es, en la vida real los problemas que surgen no son absurdos y fuera de contexto. Sin embargo los que son planteados en la escuela pueden carecer, desde la perspectiva de los alumnos, de sentido real.

Las tareas escolares, de alguna manera, determinan las creencias de los alumnos, pues si los problemas son abordados sólo como ejercicios, en donde el proceso de resolución consiste en la mera aplicación de algoritmos o fórmulas, los estudiantes se formaran una creencia totalmente opuesta a considerar la resolución de problemas como una actividad de reflexión y descubrimiento.

El rol del profesor, contribuye de manera significativa en la formación de las creencias de los estudiantes. Shoenfeld (1992) señala que los docentes tienden a reproducir en sus clases su historia escolar, así por ejemplo si un profesor recibió una enseñanza bajo la visión de que los problemas son meros ejercicios, tenderá transmitir esa idea.

Otros agentes que intervienen en la formación de creencias, mencionan Vila y Callejo (2004), son la familia, el grupo de pares y los medios de comunicación. Pues de acuerdo a la

visión que tengan del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, transmitirán al alumno dicha idea, que luego se transforma en creencia.

Como se observa, un papel importante en la formación creencias lo tiene el maestro, pues de él dependen las actividades que se trabajen dentro del aula y cómo se lleva a la práctica de la resolución de problemas.

Existe además una cantidad considerable de investigaciones que estudian las concepciones y creencias de los alumnos sobre las matemáticas. En Estados Unidos se pueden ubicar gran parte de ellas (Mason, 2003; Schommer, Duell & Huter, 2005, Jansen, 2008, entre otros) estos estudios se centran principalmente en la detección del tipo de creencias sobre las matemáticas y su aprendizaje, tanto en estudiantes de secundaria como de bachillerato.

Las técnicas de obtención de información que predominan en estos estudios son fundamentalmente el cuestionario. Se trata de estudios con muestras grandes, aunque existen otros (Jansen, 2008) que se centran en pequeños grupos, cuyo fin es observar la manera en la que participan los sujetos durante el desarrollo de las clases, así como de la forma en la que construyen su aprendizaje.

2.2.2.2 *Investigaciones sobre creencias de los profesores.*

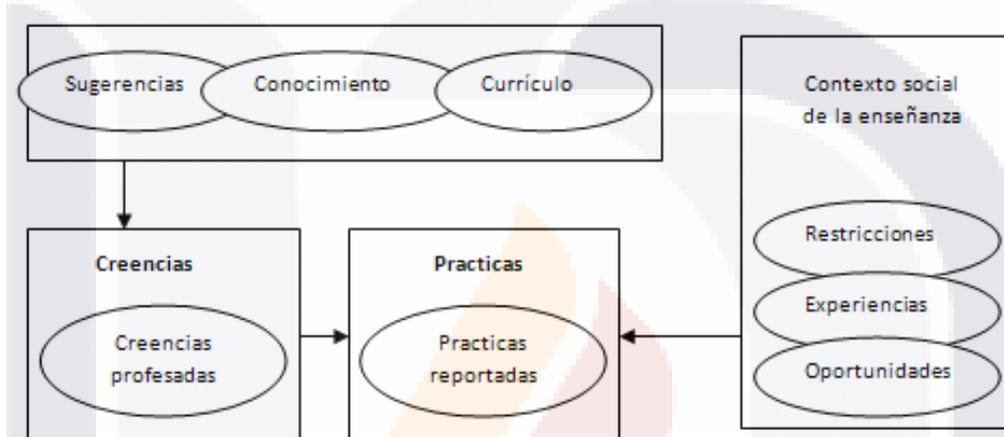
Diferentes estudios centran su atención en las creencias o las concepciones de los profesores con respecto a lo que son las matemáticas, su aprendizaje y su enseñanza, así como con respecto a la resolución de problemas (Anderson, White & Sullivan, 2005) En la literatura revisada, se encontraron los siguientes reportes.

Anderson, White y Sullivan (2005), elaboraron un modelo esquemático que intenta describir la influencia y la relación entre las creencias hacia la resolución de problemas y las prácticas, con base en la información obtenida de una encuesta, entrevistas y observaciones en aulas de educación primaria. Se centraron en rescatar la concepción de las matemáticas que poseen los profesores, la experiencia de los docentes, su historia como estudiantes, entre otras más.

El modelo propuesto ubica a las prácticas de los maestros en un lugar central. Éstas prácticas, dicen, se ven afectadas por dos grandes bloques. El primero de ellos compuesto por el contexto social en que se desarrolla la propia práctica, mismo que incluye las experiencias

educativas y de trabajo de los profesores, así como por las oportunidades que ofrece y las que restringe a los alumnos. Y el segundo constituido por el sistema de creencias que posee cada docente que, según los autores, está compuesto por las creencias que son expresadas y las que las subyacen y es influenciado por el conocimiento y las sugerencias que recibe para el trabajo, así como el currículo que se pone en marcha. Un gráfico que puede representar el esquema propuesto, por estos autores, es la figura 1.

Figura 1. Modelo influencia de las creencias en el desarrollo de las prácticas en la enseñanza matemática³.



En otra investigación Blanco (1996) intenta conocer, por medio de entrevistas, las creencias y las concepciones sobre la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes para profesores de educación primaria. Entre los hallazgos que menciona están, por un lado, que los estudiantes manifiestan una concepción muy ligada a su experiencia como alumnos a lo largo de la enseñanza obligatoria, misma que se puede ubicar dentro de unos esquemas tradicionales.

Un resultado interesante muestra que las concepciones de los alumnos actúan como componente bloqueador de nuevos aprendizajes así como de nuevas formas de guiar la enseñanza y el aprendizaje. Estas cuestiones ponen al descubierto que uno de los factores que determinan el actuar de los profesores sin duda es su experiencia como alumnos.

Respecto a la resolución de problemas el análisis lo centran en cuatro pilares básicos a) el significado de la resolución de problemas; b) la resolución de problemas y la formación matemática; c) el aprender a resolver problemas y; d) la evaluación. Respecto a cada uno de ellos se rescata lo siguiente:

³ Tomado de Anderson, White y Sullivan (2005)

- a) El significado de la resolución de problemas. Los estudiantes cuentan con una concepción tradicional. Pues recuerdan que su experiencia consistió en la aplicación de conocimientos previamente aprendidos. Los problemas con los que comúnmente trabajaron fueron los que se conocen como *tipo*, muy ligados a operaciones aritméticas. Además de que el tiempo otorgado a la resolución de problemas fue relativamente poco.
- b) La resolución de problemas y la formación matemática. Los estudiantes manifestaron que lo estudiado en matemáticas así como su paso por la educación primaria poco les ha ayudado a lo largo de su carrera. La utilidad de la resolución de problemas la ubican, especialmente, en tareas encaminadas a solucionar cuestiones relacionadas con las operaciones aritméticas. Aunque consideran que su estudio ayuda al razonamiento de cualquier estudiante.
- c) Aprender a resolver problemas. Las formas de resolver los problemas concebidas por los alumnos, se orientan más a la puesta en práctica de fórmulas o algoritmos.
- d) Evaluación. Sus concepciones se orientan en el recuerdo de haber puesto la atención en los resultados finales.

Como puede observarse las experiencias de los sujetos participantes, así como el contexto en el que se desenvuelven influyen en las creencias y las concepciones que expresan y demuestran

En el afán de sistematizar las concepciones de los profesores con relación a la resolución de problemas Contreras (1999) presenta lo que denomina un referente que permite diferenciar el papel que los profesores le otorgan a la resolución de problemas, fruto del análisis de la práctica de docentes de educación primaria. Este referente se funda en el análisis de cuatro tendencias: tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa, a las que se hizo referencia en el apartado anterior.

La Tabla 2.2 muestra las características de cada una de las tendencias. La distribución de los diversos modos de concebir a la resolución de problemas se funda en distintos indicadores. Así, para cada una de las diferentes tendencias, se describen las características de cada uno de los indicadores. Un aspecto que resalta es que las tendencias tradicional y tecnológica coinciden en la descripción de varios de los indicadores.

Tabla 2.2 Características de las tendencias de concepciones sobre la resolución de problemas.⁴

Indicador	Tradicional	Tecnológica	Espontaneísta	Investigativa
Cómo se conciben los problemas	Ejercicios	Ejercicios	Actividad potenciadora del descubrimiento	Institucionalizador de los aprendizajes.
Sentido en la asignatura de matemáticas.	Resolución formal, vía prioritariamente deductiva.	Resolución formal de corte real.	Abordaje intuitivo de problemas cotidianos	Resolución matemática de problemas: inducción-deducción
Papel en el aprendizaje	Imitación de los estilos deductivos del profesor.	Comprensión de los estilos resolutores del profesor.	Tomar conciencia de las estrategias personales.	Adquisición de estilos heurísticos.
Papel del alumno	Intenta aplicar conceptos y algoritmos.	Intenta asimilar los conceptos teóricos aplicándolos.	Desarrolla una actividad de ensayo y error.	Aborda el problema como una investigación.
Papel de profesor.	Proporciona claves semánticas explícitas.	Proporciona claves semánticas explícitas e implícitas.	No hay claves semánticas explícitas.	No proporciona claves semánticas sugiere heurísticos.
Los problemas en la evaluación.	Elemento sancionador, énfasis en el resultado	Elemento sancionador, se consideran los pasos e intentos en un marco convencional.	Instrumento formativo que permite reorientar el proceso.	Instrumento formativo que permite reorientar el proceso y valorar la evolución.

Múltiples investigaciones cuyo objeto de estudio son tanto las creencias como las concepciones, toman como sujetos a estudiar a estudiantes para profesores. Lo que tal vez denota un énfasis en la investigación desarrollada en la formación docente por encima de los profesores que se encuentran en servicio a cargo de grupos de alumnos de educación primaria.

Anteriormente se señaló que las creencias que cada profesor manifieste en relación a la resolución de problemas, pueden ser comprendidas de mejor manera si se estudian también las concepciones que tienen acerca de las matemáticas, así como sobre su aprendizaje y enseñanza. Enseguida estas cuestiones se discuten más a detalle.

2.3 Concepciones de los profesores sobre las matemáticas

En este apartado se muestran algunas maneras de concebir a las matemáticas encontradas en la literatura. Davis y Hersh (1981, en Santos Trigo, 2007, p. 21) mencionan que “la definición de las matemáticas cambia (...), cada generación (...) formula una definición”. Lo que habla de que la disciplina matemática ha sufrido diversos cambios, mismos que pueden ser ocasionados por los avances en el conocimiento dentro del área. Dentro del plano educativo las diferentes

⁴ Elaborado con base en el trabajo desarrollado por Contreras y Carrillo (1998).

representaciones de las matemáticas tienen influencia directa tanto en la enseñanza como el aprendizaje de las mismas

Diversos autores (Barbeau, 1989; Ernest, 1989; Perllerey, 1991; Godino, Batanero & Font, 2003) muestran distintas maneras en las que se pueden caracterizar las concepciones hacia las matemáticas. Otros más (Santos Trigo, 2007), argumentan que presentar una definición de las matemáticas es difícil, pues señalan que debido al crecimiento de la propia disciplina su definición es cambiante.

Muchas de las definiciones encontradas en la literatura presentan similitudes en esencia. El propósito de mostrar diversas maneras de entender a las matemáticas obedece a su relación directa con las concepciones hacia la enseñanza y con el aprendizaje.

Así, muchas de las definiciones exploradas se enmarcan en una sola postura, Barbeau (1989, en Santos Trigo, 2007) señala que la mayor parte de las personas ven “a las matemáticas como un conjunto de conocimientos pulidos y acabados (...) cuyo objetivo es la manipulación de los números y la prueba de hipótesis” (p. 24). Esta manera de concebir a las matemáticas denota una sola direccionalidad, pues se puede pensar que las matemáticas son una ciencia de la que sólo es posible apropiarse y no aportarle nada. Así, según esta concepción, se podría pensar que únicamente los matemáticos son quienes conocen y manejan una gran cantidad de información matemática.

Otros autores ofrecen definiciones más detalladas, por ejemplo, para Godino, Batanero y Font (2003) las concepciones acerca de las matemáticas que los profesores tienen pueden ser ubicadas dentro de dos grandes categorías contrapuestas: una concepción idealista-platónica y una constructivista.

Desde un enfoque idealista-platónico, se presume que las matemáticas existen en el mundo fuera de los individuos. Es decir, son un cuerpo de conocimientos del que cualquier persona se puede apropiar. En otras palabras, las matemáticas están dadas y solo falta descubrirlas, son consideradas como un *objeto de enseñanza* (Moreno y Waldegg, 1992).

La concepción constructivista -dentro del ámbito educativo- señala que las matemáticas deben ser presentadas como una respuesta a problemas. Deben ser mostradas como una ciencia que puede ser utilizada para satisfacer ciertas necesidades. De esta manera, las matemáticas se pueden definir como una ciencia que es construida por los individuos en la interacción con los

problemas que enfrenta. En palabras de Moreno y Waldegg (1992) las matemáticas se consideran como un *objeto de aprendizaje*.

Ernerst (1989) menciona que existen tres diferentes maneras de concebir a las matemáticas. Este autor señala que pueden ser comprendidas desde tres perspectivas: estática, instrumental y dinámica.

Desde la perspectiva *estática*, también llamada platónica, las matemáticas son entendidas como una serie de procedimientos únicos, exactos, en donde no existe lugar para las imprecisiones. Es decir, las matemáticas son un producto que sólo puede ser descubierto y no elaborado. Desde este enfoque las matemáticas son vistas como una ciencia, que se encuentra terminada, de la cual únicamente es posible apropiarse de hechos y conocimientos ya establecidos. Desde el punto de la enseñanza de la matemáticas el alumno es concebido como un sujeto pasivo que sólo aprende por medio de lo que logra captar de las exposiciones del maestro, Ernest (1989) lo define como un sujeto conformista y sumiso. Por su parte el maestro es concebido como un expositor de los temas y problemas matemáticos. Se puede hablar entonces de una enseñanza expositiva y de un aprendizaje memorístico por repetición, característicos de esta perspectiva.

De acuerdo a la *visión instrumental*, las matemáticas son un conjunto de herramientas que se acumulan mediante el desarrollo de habilidades. Son percibidas como una colección de hechos, reglas y habilidades que pueden no estar asociadas entre sí. Esto es, se perciben como una “bolsa” en la que se concentran una serie de utensilios que son utilizados, para una situación especial. El maestro es considerado como un instructor, es decir, alguien que maneja y conoce la manera en la que se utilizan cada una de las herramientas. La enseñanza consiste en mostrar, de manera esquemática, cada uno de los temas a aprender. Por su parte el alumno, al igual que en la perspectiva estática, es considerado como un sujeto pasivo que aprende sólo con la ayuda del maestro.

La *visión dinámica* se caracteriza por contar con una concepción de las matemáticas más flexible. Es decir a las matemáticas se les considera como una disciplina que se encuentra en constante evolución, que está continuamente expandiéndose y reorganizándose de acuerdo a las nuevas situaciones problemáticas, y en relación directa con el medio social. El maestro es concebido como un facilitador del conocimiento. El aprendizaje es construido por el alumno ya que la función del maestro consiste en proveerlo de elementos para ayudarlo en dicho proceso de

construcción. La visión dinámica se caracteriza por la autonomía y la libertad que se otorga al maestro y al alumno.

Si se analizan los componentes de las clasificaciones mostradas, se puede decir que la forma en la que se estructure un plan de estudios, el programa o la planeación de un profesor para el trabajo en el aula, así como las actividades que se realicen, están determinadas por la forma en la que se conciben las matemáticas.

Otra manera de concebir a las matemáticas es la que Perllerey (1991) presenta, este autor señala que las matemáticas, desde una perspectiva epistemológica, pueden ser interpretadas de cuatro maneras diferentes: *descriptiva, constructiva, formal y sustancial*.

El punto de vista *descriptivo* se refiere a considerar a las matemáticas como algo existente en el mundo. Cada individuo tiene que conocerlas y llegar a dominarlas. La enseñanza de las matemáticas pues, consiste en entender las definiciones, teoremas y demostraciones, los cuales ya están ordenados en la estructura de la misma disciplina.

El punto de vista *constructivo* hace mención a que las matemáticas se acercan más a la elaboración de un proceso en el cual tanto los elementos de la matemática como lo son las definiciones, los teoremas y las demostraciones, se acomodan como una estructura lógica. Así, las matemáticas “son algo interno íntimamente ligado a las maneras de pensar, más que algo externo” (Perllerey, 1991, p. 3776).

El enfoque *formal* apunta a poner especial atención a la manera en la que se expresan las diversas reglas matemáticas. Se dice que las matemáticas consisten en un lenguaje con un alto grado de formalización; así la enseñanza se centra en conseguir que los alumnos manipulen formulas y proposiciones (Perllerey, 1991).

El enfoque *sustancial*, hace referencia a poner especial atención en la sustancia de las cosas, más que en la forma. Esto es, “en los significados, los conceptos y la realidad que yace detrás de las formulas o definiciones” (Perllerey, 1991). La enseñanza está orientada en encontrar y conocer el significado de las diferentes proposiciones y símbolos matemáticos.

El mismo Perllerey (1991) menciona que ninguna de las concepciones puede encontrarse aislada, pues estas conviven de alguna manera en la forma de actuar por parte de los profesores dentro de las aulas.

Las diferentes formas entender a las matemáticas presentadas coinciden en algunas cuestiones. Tomando como punto de referencia las categorías propuestas por de Ernest (1989) se puede establecer la siguiente relación (Ver tabla 2.3).

Tabla 2.3 *Coincidencias entre formas de concebir a las matemáticas.*

Concepción de las matemáticas (Ernest, 1989)	Otras concepciones		
	Barbeau (1989)	Godino, Batanero y Font (2003)	Perllerey (1991)
Estática	-Conjunto de conocimientos pulidos y acabados	- Idealista-platónica	- Concepto descriptivo - Concepto formal
Instrumental			
Dinámica		- Constructivista	- Concepto constructivo - Concepto sustancial

Como se muestra, una concepción estática de las matemáticas se refiere a comprenderla desde el punto de vista platónico, o como una serie de conocimientos ya acabados. Refiere la idea de que las matemáticas son una ciencia ya terminada a la que solo es posible conocerle y usarle.

La visión dinámica, ofrece una perspectiva relativamente nueva, pues se funda en la construcción de los propios conocimientos matemáticos. Respeto a este enfoque Santos Trigo (2007) menciona que se tiende, entre otras cosas, “al desarrollo del conocimiento matemático (...) no a ubicar a las matemáticas como un conjunto de fórmulas o reglas a memorizar (...) [al empleo de] la resolución de problemas y no sólo a la actividad de encontrar respuestas mecánicamente” (p. 48).

Cabe señalar que en esta visión, las matemáticas aunque ayudan de manera utilitaria a la resolución de ciertos problemas, también lo ayudan a la creación de elementos nuevos para otras soluciones.

Se puede afirmar, que las matemáticas desde el punto de vista dinámico refieren que el quehacer matemático es una gama diversa de actividades, que sobrepasa el hecho de solo hacer cálculos y deducciones. En donde además, desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina, cada una de las diversas concepciones que se tengan acerca de lo que son las matemáticas define las actividades que se emprendan para tal fin (Santos Trigo, 2007).

2.4 Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

Tanto la enseñanza como el aprendizaje de las matemáticas están influenciados de manera directa por la forma en la que los profesores conciben a las matemáticas. Así, las actividades que se desarrollen dentro de las aulas tienen su base en lo que para ellos son las matemáticas. Y mucho de ello se encuentra escrito en la literatura de la educación matemática. Enseguida se muestran algunas de las formas en las que diversos autores señalan que los profesores entienden el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

Moreno y Waldegg (1992) presentan la forma en la cual ha evolucionado la concepción de aprendizaje y por lo tanto de la enseñanza de las matemáticas. Estos autores señalan que desde los tiempos de la Grecia antigua, en específico desde los tiempos de Platón y su llamado *realismo matemático* se discute la relación entre el sujeto que intenta conocer o cognoscente y el objeto de conocimiento, en este caso las matemáticas.

Esta visión platónica, también llamada, estática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas comparte fundamentos con lo que se presentó acerca de la manera en la que conciben las matemáticas como disciplina científica. El postulado de este principio menciona que la matemática es vista como *objeto de enseñanza* esto es, los individuos sólo descubren el conocimiento matemático pues es algo dado (Moreno y Waldegg, 1992). Desde esta perspectiva, la enseñanza de las matemáticas se puede caracterizar por ser un proceso en el que el maestro transmite los principios de esta disciplina. Dicha transmisión se lleva a cabo por medio de discursos en los que se incluyen ejemplos que van desde lo general a lo particular. Se pone especial atención en los contenidos, su organización y la forma en la que se presentarán a los estudiantes.

El aprendizaje al interior de esta postura, se asume como la capacidad por parte del alumno para captar, memorizar y luego repetir el o los discursos presentados por el maestro. En este mismo sentido, la evaluación del aprendizaje se define como la capacidad por parte del alumno para reproducir, de manera idéntica, los discursos y responder las preguntas del maestro.

En contraste a esta concepción surge un punto de vista en el que se percibe a las matemáticas como *objeto de aprendizaje*, es decir aprendizaje constructivista. El aprendizaje desde esta perspectiva se asume como el proceso en el que el alumno construye su conocimiento

en interacción con los objetos matemáticos, mismos que se relacionan de manera directa con el contexto donde se desenvuelve.

En esta perspectiva el aprendizaje matemático se concibe como un proceso en el que el alumno, con base en las experiencias previas con las que cuenta, puede llegar a conocer, a resolver y al plantear problemas por sí mismo. Se asume que el sujeto no se acerca a las matemáticas sin “saber nada” sino que posee toda una estructura cognitiva que le ayuda a crear sus propios los conocimientos, lo que le permite dar sentido a lo que aprende (Moreno y Waldegg, 1992).

La concepción de enseñanza, en esta postura, está en consonancia con el aprendizaje. El papel del maestro consiste en crear el ambiente adecuado para que los alumnos construyan y otorguen significado a los conocimientos. La programación que se tenga con respecto a ello es flexible, pudiéndose cambiar en cualquier situación. Por su parte la evaluación se percibe como la capacidad de los alumnos para transferir los conocimientos que hayan logrado construir.

Otra forma de concebir tanto a la enseñanza como al aprendizaje de las matemáticas es la que propone Perllerey (1991), con base en la teoría de Ausubel. Este autor hace alusión a que el aprendizaje se puede situar en dos extremos opuestos. Uno de ellos es el aprendizaje memorístico, el cual se caracteriza por la adquisición de conocimientos nuevos sin vínculo alguno con lo que los alumnos conocen. Consiste en apropiarse de los contenidos matemáticos mediante la repetición y la ejercitación. Una característica de este tipo de aprendizaje es que mucho de lo adquirido no puede ser utilizado por los estudiantes en situaciones de la vida real, pues no logran establecer la conexión con lo que aprendieron. La enseñanza radica en transmitir y el aprendizaje en repetir.

En el otro extremo se sitúa una concepción de aprendizaje significativo. El cual cuenta con una relación estrecha con lo que los alumnos saben y lo que se estudia. Se ve a un sujeto activo y participativo. Esta visión se asemeja a la que Moreno y Waldegg (1992) llaman constructivista. Desde esta postura, el contexto en el que se desarrollan los alumnos y por consiguiente en el que se da el aprendizaje, juega un papel primordial, pues los conocimientos nuevos se adhieren a las estructuras cognitivas de los sujetos de forma no aislada, con lo que se establece un nexo estrecho y la posibilidad de que este sea usado en situaciones tanto de la vida escolar y como de la cotidiana (Perllerey, (1991).

Entonces, se pueden crear algunas combinaciones en las que se ubican a cada una de las creencias y concepciones de los maestros. Por ejemplo, alguien puede tener la idea radical de que se aprende al repetir y que este aprendizaje puede llegar a ser significativo.

Sin embargo, con base en las investigaciones realizadas en los últimos años. La concepción del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas han evolucionado. Ha pasado de considerarse el aprendizaje memorístico y de la simple transmisión en la enseñanza a un estado en el que se acepta que el niño puede construir y consolidar el conocimiento.

En ese sentido, Fuenlabrada y Block (1995) señalan que la concepción actual de las matemáticas funda sus principios en que los niños aprenden:

- a) Interactuando con el objeto de conocimiento a través de la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas, que los reten intelectualmente (desde luego esas situaciones problemáticas deben implicar el concepto matemático que se está enseñando).
- b) Intercambiando sistemáticamente con sus compañeros y su maestro, los hallazgos, dificultades, estrategias de solución, resultados y observaciones que van encontrando.
- c) Elaborando argumentaciones cada vez mejores, al aplicar y defender los puntos de vista que van externando sobre los resultados o estrategias de solución encontrados; el ejercicio sobre las argumentaciones les permite tomar acuerdos sobre algunas estrategias de solución y desechar otras. (p. 3).

Se aprecia que cada una de esta actividades no hace referencia a un alumno pasivo, que solo recibe información, y que pocas veces la analiza. Por el contrario, las actividades enunciadas denotan un alumno pensante y activo, que interactúa con los objetos matemáticos, los discute y en ocasiones los descubre. Imaginar un alumno con estas características, tiene detrás una visión muy particular de lo que son las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje.

Otra manera en la que los profesores conciben a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas es la que presentan Carrillo y Contreras (1995), y que ya se comentó en el apartado anterior. Se trata de una gama de concepciones y de creencias hacia el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, llamadas tendencias, ya que no se puede hablar de que un profesor se instale en una sola al desarrollar y argumentar su práctica.

Estos autores presentan cuatro tendencias mediante las cuales se puede fundar el análisis de cómo los maestros entienden la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estas son: *tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa*.

La tendencia *tradicional* de caracteriza por dar prioridad a los contenidos. En ella las tareas del maestro se centran en transmitir -en el sentido literal del término- los conocimientos a los alumnos, lo cual hace mediante disertaciones verbales, ejemplificando el tema, para luego proponer la realización de ejercicios con base en su explicación por parte de los alumnos, con lo que se complementa el aprendizaje. Por su parte los alumnos tienen actividades de tipo pasivas, esto es, se dedican a tomar apuntes de las explicaciones del maestro. La evaluación es reducida a términos meramente numéricos por medio de exámenes escritos, con los que se intenta medir la capacidad el alumno para retener la información de lo estudiado en la clase. (Carrillo y Contreras, 1995).

La tendencia *tecnológica* trata de solucionar los vacíos que se generan en la tendencia tradicional. Se funda en la creencia de que son los objetivos instruccionales quienes marcan la pauta para lograr el aprendizaje de los alumnos (Porlán, 2000). Es una tendencia que obra por una planificación efectiva. El aprendizaje se basa en la lógica de la programación de los contenidos -de lo particular a lo general- “al alumno le basta entender lo que viene del exterior” (Carrillo y Contreras, 1995, p.85) además de que el proceso mediante el que aprende consiste en reproducir la forma en la que el profesor realiza una actividad o resuelve un problema (Carrillo y Contreras, 1995).

La tarea del profesor radica en organizar los objetivos de aprendizaje, de manera que se parta de lo sencillo a lo complejo. De entrada, pareciera que esta postura cuenta con grandes bondades, sin embargo, “el aprendizaje sigue concibiéndose como memorístico, organizándose internamente según la lógica estructural de la disciplina” (Carrillo y Contreras, 1995, p. 85). Además, se cuenta con poca flexibilidad para adecuar la organización de los objetivos al ritmo de aprendizaje de los alumnos. La evaluación se reduce a términos numéricos. Se funda en una taxonomía que es diseñada previamente, y en la que se ubica a cada uno de los alumnos. Se considera que el examen es el mejor instrumento para valorar el aprendizaje (Carrillo y Contreras, 1995).

La tendencia *espontaneísta* concibe al alumno como un sujeto activo en la construcción de su aprendizaje, que participa intensamente en todas las actividades que el docente propone

(Carrillo y Contreras, 1995). Dichas actividades se distinguen por estar basadas en un aprendizaje que se da “de manera espontánea en cuando el alumno está inmerso en situaciones que propician el descubrimiento” (Carrillo y Contreras, 1995, p. 87). La enseñanza se caracteriza por no contar con objetivos específicos con los que se pretenda dirigir el aprendizaje. Por el contrario, se cuenta con un objetivo amplio mediante el cual se pretende que, de forma espontánea, los alumnos logren aprender. La evaluación se define como formativa, de ella se obtiene información de tipo cualitativo con referencia al aprendizaje de los alumnos. Permite tomar decisiones incluso durante el desarrollo de las actividades.

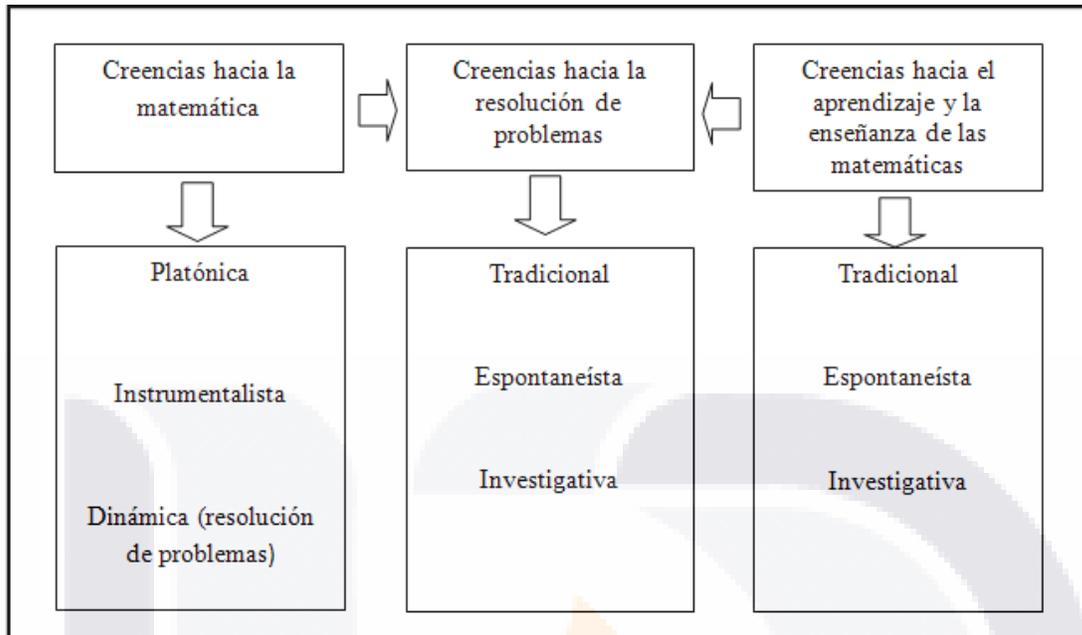
La tendencia *investigativa* propone un aprendizaje cimentado en los objetivos del currículo, aunque estos se encuentran sujetos a cambios conforme las necesidades de aprendizaje de los alumnos (Carrillo y Contreras, 1995). “El aprendizaje se produce a través de investigaciones que han sido planificadas por el profesor” (Carrillo y Contreras, 1995, p. 88). En esta concepción del aprendizaje se cuenta con una organización de los contenidos que puede ser cambiada, con base en los intereses de los alumnos.

La enseñanza se identifica por la actitud del maestro hacia el interés por despertar en el alumno la curiosidad sobre diversos contenidos matemáticos tendientes a la solución de problemas. La evaluación es un elemento permanente y constante, que intenta rescatar, de manera holista, la forma en la que los alumnos adquieren su aprendizaje y la manera en la que se éste se aplica en la vida cotidiana. Esta tendencia contiene varios elementos que se identifican dentro del enfoque de la resolución de problemas matemáticos como vía para lograr el aprendizaje.

Con base en la literatura revisada, y si se considera el objetivo de esta investigación que es conocer las creencias de los profesores de educación primaria sobre la resolución de problemas matemáticos, una forma en la que se puede acceder a dichas creencias puede ser resumida en la figura 2.

Al centro aparecen las creencias sobre la resolución de problemas, las cuales son analizadas mediante las categorías tradicional, espontaneísta e investigativa, propuestas por Contreras y Carrillo (1998). Aunque estos autores presentan una más, la tecnológica, ésta no es considerada para esta investigación por considerar que comparte muchos indicadores con la tendencia tradicional, por lo que se ha optado por fusionarlas bajo la etiqueta de tradicional.

Figura 2. Creencias de los profesores sobre la resolución de problemas.



Como ya se discutió, las creencias sobre la resolución de problemas se ven influidas tanto por las creencias sobre el aprendizaje y la enseñanza, por esa razón aparecen en el cuadro al lado y aportando al tema central. Estas creencias se analizan con base en tres categorías: tradicional, espontaneísta e investigativa.

De la misma forma, se considera que las creencias hacia las matemáticas influyen en las creencias sobre la resolución de problemas, por tal motivo éstas aparecen al lado del las referentes a la resolución de problemas. Se retoman las categorías propuestas por Ernest (1989): platónica, instrumentalista y dinámica.

3. Metodología

En este apartado se describen de manera general, las características propias del diseño metodológico de este estudio. El diseño metodológico se asemeja a un plan o un programa general, mismo que implica una serie de aspectos a definir, tales como el tipo de estudio, las variables a estudiar, las hipótesis o supuestos así como las particularidades de los instrumentos de recolección de datos (Kerlinger & Lee, 2002).

En ese sentido dentro de esta sección se presentan el tipo de estudio del que se trata, los objetivos que lo guían, la descripción cada una de las variables a investigar, la muestra seleccionada, los sujetos participantes y las características del instrumento elaborado para la recolección de información.

3.1 Tipo de estudio

Se trata de un estudio que puede ser ubicado en el campo de la investigación de los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. En palabras de Wittrock (1990), también se puede situar dentro de la línea de investigación denominada el paradigma del pensamiento del profesor.

Se trata de una investigación tipo encuesta de corte transversal. En la que se intentan establecer relaciones de asociación entre variables, esto es, entre las creencias de los profesores acerca de lo que son las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, y la resolución de problemas (variables dependientes) y los antecedentes de formación profesional y personal (variable independiente), lo anterior con base en lo que se discutió en el apartado anterior, en donde se menciona que las creencias de los profesores se ve influidas por las experiencias tanto escolares como de formación de cada uno de ellos. Las creencias sobre la resolución de problemas de profesores de educación primaria se intentan obtener, mediante la aplicación de un cuestionario. Los datos obtenidos se analizan estadísticamente.

3.2 *Objetivos de investigación*

Desde la perspectiva de diversos estudios empíricos y de diferentes acercamientos teóricos (Thomposon, 1992; Schoenfeld, 1985; Ávila, 2006; Vila & Callejo, 2004), las creencias que los profesores poseen con respecto a ciertos enfoques de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, determinan las características de las actividades que se realizan dentro de los salones de clase. Por lo tanto, describir el tipo de creencias de los profesores de educación primaria sobre la forma de aprender y enseñar matemáticas mediante la resolución de problemas, resulta, pues, importante. Esto, quizá permita comprender y justificar las acciones que los docentes ponen en marcha. Tal vez proporcione elementos para observar el impacto de la reforma realizada a los programas de estudio en el año 1993, y la manera en la que los docentes se han apropiado de ella.

Esta investigación pretende:

- * *Conocer las creencias de los profesores de educación primaria sobre la resolución de problemas matemáticos.*

Esto a su vez implica identificar creencias relativas al aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, así como a la naturaleza de las mismas. Pues el enfoque de la Resolución de Problemas parte de supuestos muy particulares relativos a estas dos cuestiones. De tal manera que también, resulta significativo para este estudio:

- * *Conocer las creencias que tienen los profesores de Educación Primaria sobre lo que son las matemáticas.*
- * *Conocer las creencias sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas en la Escuela Primaria.*

3.3 Las variables de estudio

Las características profesionales, personales y las experiencias educativas de cada docente, se tornan indispensables dentro del desarrollo de las actividades realizadas dentro de las aulas. En palabras de Ávila (2006, p. 16) el quehacer de los docentes se cimienta en “la historia de su formación profesional, en los saberes que construyen en cursos de actualización o en lecturas que ocasionalmente realizan; también en los resultados que corroboran cotidianamente en su labor”.

Considerando que las características propias de cada docente marcan el rumbo de su actuar y que dicho proceder está basado en sus conocimientos, creencias, experiencias así como sus características personales en este estudio se intenta observar si tales características influyen en las creencias de los profesores. Así, las características son consideradas desde el punto de vista metodológico como variables. Las variables estudiadas son las siguientes:

- Variables dependientes
 - * *Creencias de los profesores sobre la resolución de problemas*
 - * *Creencias sobre las matemáticas*
 - * *Creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*

- Variables independientes
 - * *Edad*
 - * *Sexo*
 - * *Formación inicial de los profesores*
 - * *Antigüedad en el servicio docente*
 - * *Actualización (cursos, diplomados talleres)*
 - * *Grado escolar que atiende*
 - * *Nivel de Carrera Magisterial*

La variable dependiente, principal en este estudio, está conformada por dos conceptos, por un lado, creencias y, por el otro, resolución de problemas matemáticos. Para esta investigación y teniendo en cuenta lo descrito en el capítulo 2, se entienden las creencias hacia la resolución de

problemas matemáticos, como *los juicios y las evaluaciones que los profesores expresan mediante su grado de acuerdo, con relación diversas afirmaciones sobre el enfoque de resolución de problemas así como sobre la enseñanza y el aprendizaje y hacia la naturaleza de las matemáticas.*

Las *creencias de los profesores de educación primaria sobre la resolución de problemas,* se midieron mediante un cuestionario auto-administrado, diseñado para identificar las creencias de los profesores considerando tres de tipos de creencias, denominadas tendencias: *tradicional, espontaneísta e investigativa,* retomando la clasificación de Contreras y Carrillo (1998). Dichas tendencias hacia las que cada profesor orienta sus creencias fueron descritas en el apartado anterior.

Las variables independientes se agrupan mediante la etiqueta *Antecedentes de formación profesional y personal,* las cuales se conforman por las características particulares de cada docente.

3.4 Hipótesis

Al considerar lo anterior, así como la revisión de otras investigaciones, además de reconocer que la propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas basada en la resolución de problemas lleva 16 años como parte del currículo para educación primaria; y que las acciones para la formación y actualización de los docentes también se ha centrado en ello, se plantean las siguientes hipótesis:

- ⊕ *Las creencias predominantes en los profesores de educación primarias hacia la resolución de problemas reflejan:*
 - * *Características de una tendencia investigativa*
 - * *Una concepción dinámica de las matemáticas*
- ⊕ *Los antecedentes de formación profesional y personal de los profesores establecen diferencias en las creencias sobre la resolución de problemas matemáticos de los profesores de educación primaria.*

3.5 Población y muestra

La población considerada en este estudio está comprendida por los profesores de educación primaria de las ciudades de Aguascalientes y Durango. La intención de considerar a los maestros ambas ciudades obedece al fin de poder realizar un comparativo entre las creencias de los docentes de dichas ciudades. Pues se consideró que pudieran existir diferencias en las creencias de los docentes debido a diversas circunstancias, como por ejemplo diferentes actividades actualización y elementos en la formación en una entidad o en otra.

Algunos datos estadísticos que se ofrecen tanto por parte de la Secretaría de Educación del Estado de Durango (SEED), así como por parte del Instituto de Educación de Aguascalientes (IEA), con relación al número total de profesores de educación primaria, muestran que en la ciudad de Aguascalientes laboran 2,387 profesores; por su parte, en la ciudad de Durango prestan su servicio 2,372 docentes.

Puesto que la intención de este estudio se orientó a tratar de establecer una comparación entre el tipo de creencia de los profesores de ambas ciudades, se consideró una muestra intencionada de cada ciudad. Así, se encuestó a los profesores de las escuelas que se aparecen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Escuelas y número de docentes considerados en cada ciudad

Aguascalientes			Durango	
No.	Nombre de la escuela	Docentes	Nombre de la escuela	Docentes
1	Carlos A. Carrillo	12	17 de julio	12
2	Dr. Jesús Díaz de León	12	Enrique W. Sánchez	10
3	Dr. Pedro de Alba	12	Francisco González Bocanegra	10
4	Francisco de Rivero y Gtz	18	José Sacramento Gallegos T.M.	14
5	Fray Bartolomé de las Casas	12	José Sacramento Gallegos T.V.	14
6	Independencia	12	21 de Marzo	6
7	José María Morelos	12	Fanny Anitúa	12
8	Francisco Primo Verdad	20	Margarita Maza de Juárez	12
9	José Vasconcelos Calderón	12	Melchor Ocampo	14
10	Pensador Mexicano	12	Valentín Gómez Farías	7
11	Rafael Arellano Valle	12	22 de Septiembre	11
12	Valentín Gómez Farías	12	Cuitlahuac	6
13	Ignacio Ramírez	18	Itzcoatl	12
14	Manuel Carpio	12	Netzahualcóyotl T.M.	13
15			Netzahualcóyotl T.V.	6
16			Patria	6
	Total	188		165

Los criterios para la elección estas escuelas se fundaron los siguientes aspectos. Escuelas ubicadas en o cerca de la zona centro de cada ciudad, lo anterior pues se sabe que en ellas laboran profesores con una mayor estabilidad, esto es, que en ellas se de poca movilidad de profesores en cada ciclo escolar. Las condiciones de infraestructura y de apoyos materiales educativos también son equiparables en ambas ciudades, pues las escuelas con esta ubicación tienen una mayor antigüedad y por lo general cuentan con mayores apoyos. Por lo general estas escuelas cuentan con una planta docente heterogénea en cuanto a la antigüedad en el servicio docente, lo que de alguna manera permite contar con respuestas diversas. En estas escuelas se cuenta con suficientes profesores, por lo tanto los docentes atienden sólo a un grupo y el director no atiende grupo.

Un elemento importante que influyó en la selección del tipo de muestra, obedeció a que el contar con la visión de dos grupos de profesores, de dos ciudades del país, puede ofrecer una idea de cómo la reforma realizada ha sido aprehendida al menos en dos contextos un tanto diferentes, pues las oportunidades de actualización y formación pueden diferir de una entidad a otra, aunque por otro lado, en otros rubros sean muy similares. Otro factor que influyó en la selección de la muestra fueron las facilidades de acceso a cada una de las escuelas primarias en cada una de las ciudades.

La cantidad de cuestionarios recuperados se presenta en la tabla 3.2, si los datos de esta tabla se comparan con el número de cuestionarios que se esperaba obtener se puede observar que se contó con la mayoría de los profesores considerados dentro de la muestra inicial.

Tabla 3.2 *Número de docentes por escuela que respondieron el cuestionario.*

Aguascalientes			Durango	
<i>No.</i>	<i>Nombre de la escuela</i>	<i>Docentes</i>	<i>Nombre de la escuela</i>	<i>Docentes</i>
1	Carlos A. Carrillo	10	17 de julio	10
2	Dr. Jesús Díaz de León	10	Enrique W. Sánchez	7
3	Dr. Pedro de Alba	11	Francisco González Bocanegra	10
4	Francisco de Rivero y Gtz.	18	José Sacramento Gallegos T.M.	13
5	Fray Bartolomé de las Casas	11	José Sacramento Gallegos T.V.	11
6	Independencia	6	21 de Marzo	4
7	José María Morelos	10	Fanny Anitúa	11
8	Francisco Primo Verdad	16	Margarita Maza de Juárez	11
9	José Vasconcelos Calderón	10	Melchor Ocampo	13
10	Pensador Mexicano	10	Valentín Gómez Farías	5
11	Rafael Arellano Valle	10	22 de Septiembre	10
12	Valentín Gómez Farías	10	Cuitlahuac	6
13	Ignacio Ramírez	13	Itzcoatl	10
14	Manuel Carpio	9	Netzahualcóyotl T.M.	11
15			Netzahualcóyotl T.V.	4
16			Patria	5
	Total	154		141

3.6 El trabajo de campo

Para obtener el acceso a cada una de las escuelas primarias se realizaron solicitudes a las autoridades educativas correspondientes. En Aguascalientes ante el Instituto de Educación y en la ciudad de Durango ante los Supervisores Escolares de las escuelas consideradas en la muestra. Ligado a ello, se buscó el apoyo de cada uno de los directores.

La recolección de información se realizó en el mes de noviembre de 2008: del 10 al 14 en las escuelas de Durango, y del 18 al 24 en Aguascalientes. La manera en la cual se llevó a cabo dicha actividad consistió en lo siguiente: se realizaron las visitas a cada centro escolar únicamente dentro del horario escolar, ya fuera matutino o vespertino; se entregó a cada docente, de manera personal, un cuestionario en un sobre cerrado, mismo que estuvo identificado con folio, nombre del instrumento y del investigador. La dinámica de recolección de los cuestionarios fue fijada por cada uno de los directores, así, en algunos casos eran entregados, contestados y recolectados en el mismo momento. En otros, se optó por regresar al día siguiente o en días posteriores.

3.7 El instrumento de obtención de información

La recolección de información, se hizo mediante la aplicación de un cuestionario auto-administrado (Anexo 2). La elaboración de este cuestionario implicó la definición de cada una de las variables, realizando primeramente la descripción de las categorías en las que se definió la variable *Creencias de los profesores sobre la resolución de problemas matemáticos*, y posteriormente se definieron los indicadores empíricos -operacionalización-. En el Anexo 1 se aprecia la forma en la que se realizó este proceso.

El cuestionario se denominó *Opiniones de los profesores de Educación primaria sobre la resolución de problemas*. Consta de cuatro secciones, las tres primeras corresponden a escalas de tipo Likert, que sirvieron para medir la variable dependiente. La última sección contiene preguntas de datos generales, correspondientes a las variables independientes.

La extensión de las tres primeras secciones del cuestionario es de 60 reactivos, presentados a manera de afirmaciones. Los reactivos están ubicados en tres secciones o subescalas. La primera de ellas está conformada por los primeros 12, pertenecientes a la

dimensión llamada *Sobre las matemáticas*, la cual pretende rescatar el tipo de creencia que los profesores manifiestan respecto a la naturaleza de las mismas. Los reactivos hacen referencia a la manera de comprender a las matemáticas, desde las categorías propuestas por Ernest (1989): *platónica o estática, instrumental o dinámica*.

La segunda sección, *Sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*, está encaminada a identificar el tipo de creencias con respecto a la práctica de la enseñanza y de la manera de comprender el aprendizaje. Está sección consta de 27 reactivos, mismos que hacen referencia a tres tipos creencias: *tradicional, espontaneísta e investigativa*. Se trata de afirmaciones que hacen referencia a las actividades que realizan tanto los alumnos como el profesor, así como el papel que otorgan a la evaluación, durante las clases de matemáticas.

Los siguientes 21 reactivos conforman la sección *sobre resolución de problemas matemáticos* que intentan recuperar las creencias de los profesores sobre este enfoque. De igual manera que en la sección anterior el tipo de creencias se ubican en tres tipos: *tradicional, espontaneísta e investigativa*.

La redacción de cada uno de los reactivos tiene su origen principalmente en el sistema de categorías diseñado por Contreras (1999) que tiene como fin principal caracterizar las concepciones de los profesores con relación a la resolución de problemas matemáticos.

También se tomaron como modelo los ítems contenidos en un instrumento diseñado por Godino y colaboradores (2003) el cual tenía como objetivo rescatar las diferentes concepciones de los docentes con relación a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. La tercera fuente la constituye la literatura revisada.

La sección denominada *Antecedentes de formación profesional y personal* recuera las características particulares de cada docente, esta sección fue construida con base en los resultados de la revisión de la literatura así como de investigaciones que argumentan que las particularidades de cada docente determinan tanto su actuar dentro de las aulas como de sus creencias y sus concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, y por consecuencia sobre la resolución de problemas.

Respecto a la confiabilidad y la validez del instrumento, se realizaron actividades de jueceo, una prueba piloto y pruebas de confiabilidad estadística mediante el Alfa de Cronbach.

3.7.1 El proceso de jueceo.

Con el fin de fortalecer la validez de constructo del instrumento, se recurrió a presentar ante expertos en metodología de la investigación y del área de la investigación en educación matemática, una versión preliminar del cuestionario. Se contó con las observaciones y sugerencias de dos investigadores pertenecientes al Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), dos profesoras investigadoras de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) y de un profesor investigador de la Secretaría de Educación del Estado de Durango (SEED).

Entre las recomendaciones más importantes que se realizaron fueron, la reestructuración de las categorías que conformaron al proceso de operacionalización y por consecuencia las secciones del cuestionario. Además de que se contaron con sugerencias en la redacción para cada uno de los reactivos.

3.7.2 La prueba piloto.

Con base en las recomendaciones de los expertos y de la revisión de la literatura se construyó una segunda versión del cuestionario. Con esta versión se realizó una aplicación piloto con el fin de observar las características de su funcionamiento.

La aplicación fue realizada durante los días 5 al 7 de noviembre de 2008 en dos escuelas con características similares a las de la muestra. El cuestionario fue respondido por 30 profesores. Éstos, se desempeñaban como maestros de grupo en escuelas de turno matutino. Dichas escuelas, pertenecientes a la ciudad de Durango, cuentan con organización completa, esto es, al menos un profesor está a cargo de un solo grado escolar; además, disponen de director sin grupo bajo su responsabilidad.

De los maestros participantes, se contó con 22 mujeres y 8 hombres. Sus edades variaban desde los 24 hasta los 56 años. Se obtuvieron respuestas de profesores con 2 años de antigüedad en el servicio docente hasta maestros con una trayectoria de 29 años, cuestión que, de alguna manera, refleja la heterogeneidad en la experiencia dentro del servicio docente

3.7.3 *Pruebas de confiabilidad.*

Con base en la información obtenida durante la aplicación de la prueba piloto, se realizaron pruebas de confiabilidad con la intención de percatarse de la capacidad del instrumento para obtener información sobre lo que realmente se espera. Los resultados de la prueba estadística Alfa de Cronbach muestran que el cuestionario en su conjunto presenta un alfa de .884, por lo que se puede hablar de una confiabilidad aceptable.

Sin embargo, al realizar la misma prueba a cada una de las secciones que conforman el instrumento, se obtuvieron valores diferentes, como puede observarse en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 *Niveles de confiabilidad (valores alfa) por sección.*

Escala	Valor alfa
Naturaleza de las matemáticas	.326
Enseñanza y el aprendizaje de la matemáticas	.832
Resolución de problemas matemáticos.	.755

La escala correspondiente a la naturaleza de las matemáticas presentó un valor alfa más bajo (.326), lo que tal vez se debió a que era la subescala con el menor número de ítems, con los cuales no se cubrió un aspecto demasiado complejo como la naturaleza de las matemáticas. No obstante lo anterior, se tomó la decisión de trabajar con ella, pues después de todo se considero que el alfa total del instrumento era adecuado, además de que resultaba interesante indagar, al menos como un primer acercamiento, las creencias de los profesores con relación a esta temática.

Con base la información obtenida en la aplicación definitiva del cuestionario se realizaron, de nueva cuenta, pruebas de confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach. Se obtuvo para la totalidad de los reactivos un coeficiente de .815, que de igual manera de considera aceptable.

4. Análisis de la información

Esta investigación se centró en identificar el tipo de creencias hacia la resolución de problemas matemáticos que poseen los profesores de educación primaria.

El análisis que se presenta, trata de ubicar las creencias de los maestros respecto a la naturaleza de las matemáticas, a su aprendizaje y enseñanza, así como al aspecto específico de la resolución de problemas. Lo anterior con base en un sistema de categorías, adaptado del trabajo de Contreras y Carillo (1998), como se describió en las secciones anteriores.

Las creencias de los profesores se observaron mediante las respuestas al cuestionario *Opiniones de profesores de educación primaria sobre la resolución de problemas*. Este apartado contiene los resultados y hallazgos provenientes de la información recabada. En primera lugar, se describen de manera amplia las características de los sujetos participantes. Posteriormente se muestran las concepciones que predominan en los maestros con relación a la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas así como hacia el enfoque de la resolución de problemas.

En segundo lugar, se presenta el grado de asociación entre las características personales y los antecedentes de formación de los profesores, con respecto al tipo de creencias que expresaron, con el fin de conocer si estas de alguna manera determinan el tipo de creencia que se expresa.

4.1 Los sujetos participantes

Uno de los fines de este trabajo fue el de establecer una comparación entre los tipos de creencias de dos grupos de profesores de educación primaria. Por lo cual se contó con la participación de maestros de las ciudades de Aguascalientes y de Durango. Se obtuvo información que pudieran distinguir a cada uno de los grupos, tales como tipo formación inicial, cursos de actualización recibida o grados académicos alcanzados por cada uno de los docentes, y así poder observar si estas características influían en sus creencias.

Las cifras emitidas al término del ciclo escolar 2007-2008 por el Instituto de Educación de Aguascalientes (IEA, 2008) mostraban que en las escuelas ubicadas en la ciudad capital, laboraban 2,387 profesores frente a grupo. Por su parte, la Secretaría de Educación del Estado de

Durango, según cifras oficiales, contaba con 2,372 docentes prestando sus servicios a cargo de un grupo en el mismo ciclo escolar (SEED, 2008).

Se consideró una muestra intencionada de profesores para cada una de ciudades. Dicha muestra se estuvo conformada por 154 profesores pertenecientes a 14 escuelas primarias en la ciudad de Aguascalientes; y 141 profesores para la ciudad de Durango, ubicados en 16 escuelas primarias. Esto es, un total de 295 pertenecientes a 30 escuelas primarias.

4.1.1 Características personales.

Gran parte de los profesores encuestados fueron mujeres (74%). Por otro lado el 26% pertenecen al sexo masculino. Lo que ratifica el hecho de que en la profesión magisterial, al menos la educación primaria, predominan las mujeres.

En cada una de las ciudades esta tendencia se conserva, pues para el caso de Aguascalientes el 77% (118)⁵ son mujeres y el 20% (32) son hombres. En Durango las condiciones son similares, aunque el porcentaje de hombres se incrementa: las mujeres que respondieron el cuestionario representan el 68% (134) y los hombres el 30% (41).

El rango de edad de los profesores encuestados es muy amplio, pues se contó con la participación de docentes desde 24 años hasta 66 años de edad. El promedio de edad fue de 42 años.

Al establecer la comparación de edades entre grupos de maestros de ambas ciudades, se observó que las características son similares, pues para el caso de Aguascalientes se contó con la participación de docentes cuyas edades oscilan entre los 22 y los 66 años de edad, con promedio de 42 años. Para el grupo de la ciudad de Durango participaron profesores desde 24 hasta 60 años de edad, con un promedio de 41 años. En la Tabla 4.1 se presenta esta información agrupada por rangos de edad.

Tabla 4.1 Rangos de Edad por ciudad (porcentajes).

Ciudad	Rango	22-32	33-43	44-54	55 o más	Respuesta omitida
Durango		15.4% (21)	40.4% (55)	35.2% (48)	2.2% (3)	6.6% (9)
Aguascalientes		23.3% (36)	25.9% (40)	38.3% (59)	3.2% (5)	9% (14)

⁵ Las cifras dentro del paréntesis hacen referencia a las frecuencias observadas.

Son los rangos de 33 a 43 años, para Durango y 44-54 para Aguascalientes, son los que representan los grupos más numerosos.

4.1.2 Características laborales.

El número de años laborados proporciona una serie de elementos importantes a ser considerados, pues ello denota, por un lado, el tipo de plan de estudios mediante el cual fueron formados los docentes en las escuelas normales, su experiencia en el trabajo docente y la cantidad de reformas curriculares que ha tenido que adoptar.

El cuestionario fue respondido por profesores con un diverso rango de años laborados, esto es, por docentes con menos de un año dentro del servicio hasta docentes con 42 años laborados.

Conviene mencionar que para las dos ciudades el promedio de años laborados fue de 18. El rango más amplio se encuentra en la ciudad de Aguascalientes pues existen docentes con menos de un año hasta 42 laborados. Por su parte en Durango el rango es desde menos de un año hasta 36.

La información concerniente a la antigüedad en el servicio docente se recabó como el número de años trabajados. En la Tabla 4.2 se presenta de manera agrupada en rangos los cuales pertenecen a los cuartiles en la distribución porcentual.

Cerca de la mitad de los profesores, en ambas ciudades, cuenta con una antigüedad laboral de más de 20 años, lo que de alguna manera nos muestra que son docentes con una amplia experiencia en el desempeño de la tarea magisterial.

Tabla 4.2 Distribución de la muestra por años de servicio docente

Ciudad	Rango	Menos de un año a 10	11 a 20	21 a 26	27 o más	No contesta
Durango		24% (33)	28% (39)	28% (39)	21% (29)	1% (1)
Aguascalientes		31% (45)	19% (28)	30% (43)	20% (29)	6% (9)

También se preguntó a los profesores su nivel de Carrera Magisterial⁶. Es de notar que de los 270 profesores que respondieron, 34% (91) no ostenta ningún nivel, esto es, no participan

⁶ El programa de Carrera Magisterial es un sistema de promoción horizontal diseñado con el fin principal de mejorar las condiciones de vida laboral y educativa de los docentes de Educación Básica. Consta de cinco niveles A,

dentro del programa. El 26% (72) se encuentran en el primer nivel (Nivel A), 19% (52) en el Nivel B, un 13% (36) en el Nivel C, el 7% (12) en el Nivel D y sólo el 1% (2) de ellos en el nivel más alto, el Nivel E. Si se realiza un análisis global, tenemos que el 80% de los docentes de la muestra cuenta como máximo con el nivel B, lo que en experiencia representa al menos 5 años en el servicio, y en ingresos, un aumento del 50% superior al sueldo base (Santibáñez (2002)). Al menos en teoría, una capacidad y preparación profesional más elevada que maestros sin ningún nivel.

Referente a esta variable, los niveles de carrera magisterial con los que los profesores cuentan no difieren mucho en cada una de las ciudades, tal y como se puede observar en la Tabla 4.3. En ella se resalta que de la muestra considerada en la ciudad de Durango ningún profesor se encuentra en el nivel máximo.

Tabla 4.3 Niveles de carrera magisterial por ciudad

Ciudad	Nivel	Ninguno	A	B	C	D	E
Durango		33% (45)	21% (28)	21% (29)	14% (19)	4% (6)	
Aguascalientes		29% (45)	28% (43)	15% (23)	10% (16)	7% (10)	1% (2)

Otra de las variables consideradas en la sección correspondiente a las características laborales de los profesores fue si éstos prestaban sus servicios en otra escuela. Lo anterior se preguntó ya que se pretendía contar con la mayor información posible sobre las referencias de trabajo de cada profesor, todo con el fin de observar si el hecho de que laboren en un nivel distinto a primaria influye en los tipos de creencias que expresa.

Así, de la muestra considerada, el 84% (243) sólo trabajan en la escuela en la que se le entrevistó. El 14% (42) proporcionan sus servicios en otra institución de un nivel similar. Esto puede observarse en la tabla 4.4. Los 42 docentes que declararon trabajar en otra escuela, prestan sus servicios de la siguiente manera: 34 lo hacen en primaria, 4 en secundaria y 4 en nivel de licenciatura.

B, C, D y E, mismos que ofrecen un aumento directo al sueldo base de los docentes. La participación al programa es voluntaria. El proceso de evaluación de cada docente se basa en indicadores como antigüedad en el servicio, grado académico, preparación profesional, acreditación de cursos de actualización, desempeño profesional y aprovechamiento escolar. Santibáñez (2002).

Tabla 4.4 *Porcentaje de docentes que laboran en una escuela diferente*

	Labora en otra escuela	
Ciudad	No	SI
Durango	80% (108)	18% (25)
Aguascalientes	88% (135)	11% (17)

Como se observa los docentes que laboran en otra escuela, la mayor parte de ellos lo realiza en el nivel de educación primaria. Así, en Aguascalientes de los 17 profesores que laboran en otra escuela, 13 lo hacen en primaria, 2 en secundaria y 2 en niveles de licenciatura. En la ciudad de Durango de los 25 profesores, 19 laboran en el nivel de educación primaria, 1 en secundaria y 2 en nivel de licenciatura. Una cuestión a resaltar es que ningún profesor labora en nivel de bachillerato o preparatoria.

4.1.3 *Antecedentes de formación profesional.*

La formación profesional de los docentes, se incorpora en esta sección con dos finalidades. En primer lugar, para mostrar las particularidades de los participantes en cuanto a ello. En segundo término, porque se considera que el plan de estudios con el cual fueron formados puede ofrecer elementos que diferencian sus creencias.

La muestra estuvo conformada por docentes que cursaron normal básica o alguna licenciatura en educación.⁷ Quienes solo cuentan con estudios de normal básica, en su mayoría fueron los profesores con mayor edad y mayor tiempo en servicio docente.

Así el 66% (191) de los profesores, manifestó haber cursado la normal básica. Varios de estos profesores posteriormente realizaron estudios de licenciatura e incluso de maestría. El resto, el 34% (98), se ubicaron en el grupo de quienes fueron formados en el marco de una licenciatura. Para cada una de las ciudades se conserva la misma proporción de docentes que cursaron la normal básica o licenciatura.

⁷ Hasta antes de 1984, la educación normal no tenía el grado de licenciatura, era una carrera técnica terminal de nivel medio. Después de este año, las Escuelas Normales ofrecieron carreras en las que los egresados concluían con el grado de Licenciados. En la actualidad existe una diversidad de Licenciaturas en Educación: primaria, preescolar, especial, física, telesecundaria entre otras más. Por su parte, las denominadas Normales Superiores ofrecen la Licenciatura en Educación Secundaria, con especialidad en alguna de las áreas: matemáticas, español, lengua extranjera, entre otras.

Los estudios realizados después de la formación inicial son importantes para la formación y cambio de las creencias pues, como menciona Contreras (1999), los saberes académicos de cada profesor determinan el sistema de creencias con relación a determinadas cuestiones.

En este sentido, el 39% (113) de los profesores en ambas ciudades estudiaron únicamente la normal básica. Por otro lado, el 26% (76) realizaron estudios de normal básica y posteriormente de licenciatura en educación o relacionada con ello. Por su parte, quienes estudiaron alguna licenciatura representan el 33% (98). Las condiciones en cada de las ciudades, respecto a esta cuestión permanecen de manera similar.

Al cuestionar a los participantes sobre el tipo de licenciatura que cursaron, el abanico de respuestas fue muy limitado, esto se describe en la Tabla 4.5. Se observa preponderancia de quienes estudiaron Licenciatura en Educación Primaria. Aunque en menor medida se encontró a docentes formados en otras áreas de la educación, por ejemplo con licenciatura en educación preescolar, especial, artística e incluso alguien con una licenciatura en trabajo social.

Tabla 4.5 *Tipos de licenciatura cursadas por los participantes.*

	%	Docentes
Lic. en Educación Primaria	52.75	144
Lic. en Educación Preescolar	2.20	6
Lic. Educación Especial	0.73	2
Lic. en Pedagogía	0.73	2
Lic. Psicología Educativa	0.37	1
Lic. Educación Artística	0.37	1
Solo Normal Básica	42.49	116
Otro sin nexo con la educación	0.37	1
Respuesta Omitida		22
Total	100	295

Uno de los elementos considerados dentro de este estudio fueron las actividades de actualización de los profesores, esto es la obtención de un grado académico más, pues como se mencionó anteriormente, esto puede influir en las creencias de los profesores.

Se encontró lo siguiente: cerca de la mitad de los profesores participantes 49% (141) no ha realizado ningún tipo de estudios después de su formación inicial, esto es, no había obtenido ningún otro grado académico más -licenciatura, especialidad o posgrado-. Mientras el resto 51%

(145) sí lo ha hecho. Siendo la Normal Superior la que con mayor frecuencia estudiaron los profesores. En cada una de las ciudades las condiciones fueron similares.

Se consideró también la participación en cursos, talleres o diplomados ofrecidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) por medio de diversos organismos como el Programa Nacional para la Actualización Permanente de Maestros en Servicio (PRONAP) que ofrece cursos de actualización en diversas asignaturas como por ejemplo en matemáticas. Estos cursos se imparten de manera anual, son de carácter nacional, su participación es voluntaria y regularmente son impartidos en los denominados Centros de Maestros por personal capacitado en el área. Cada uno de estos cursos cuenta con una serie de materiales que son distribuidos de manera gratuita a cada profesor. En el caso de matemáticas, el curso está dividido en dos etapas: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria I y II, mismos que a su vez son considerados dentro del programa de Carrera Magisterial dentro del factor “acreditación de cursos de actualización”. Existen además, una serie de cursos o talleres de actualización que son ofrecidos por las autoridades educativas de cada entidad federativa, por lo que las temáticas son variadas. Además, otras oportunidades de actualización se ofrecen en universidades o en las escuelas normales.

Por tal motivo se preguntó a los participantes sobre su participación en algunos cursos concernientes al aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Sus respuestas apuntaron a que el 70% (187) de ellos no había tenido participación en ningún tipo de actividad como la antes señalada, y solo el 30% (81) lo había hecho. Fueron los cursos ofrecidos por el PRONAP a los que los profesores más han recurrido (29 profesores). De allí se desprenden una serie de cursos y talleres con menor afluencia, entre los que se pueden mencionar: *aprende matemáticas jugando, estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, resolución de problemas matemáticos, desarrollo de la inteligencia y del pensamiento matemático, entre otros más.*

4.2 Creencias predominantes en los profesores

En este apartado se muestran las creencias que predominan en los docentes encuestados con respecto a las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje así como hacia la resolución de problemas matemáticos.

Esta sección se conforma de los resultados del total de los participantes, sin hacer la distinción con respecto a otras variables. Los resultados se presentan de la siguiente manera: en primer lugar los correspondientes a las escala sobre la naturaleza de las matemáticas; en segundo lugar, los relacionados con la escala sobre las creencias acerca del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas; por último, el análisis de la escala relativa a la resolución de problemas.

4.2.1 Creencias predominantes sobre la Naturaleza de las Matemáticas.

Las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas, como se explicó en el segundo apartado, se analizaron con base en las categorías propuestas por Ernest (1989), quien describe tres maneras en las que puede ser comprendidas: desde una perspectiva *platónica o estática*, una *instrumental* y finalmente una *dinámica* o también llamada de *resolución de problemas*. Conviene mencionar que la información que se presenta, debe ser tomada con las reservas necesarias, esto, en buena parte por la complejidad del objeto que se intenta describir.

La escala *Naturaleza de las Matemáticas*, se conformó por 12 reactivos. Se formaron tres bloques de ítems, compuestos de 4 reactivos cada uno, que a su vez atienden a las categorías *platónica, instrumental y dinámica*.

La visión *estática o platónica* caracteriza a las matemáticas como una serie de procedimientos únicos y exactos, en donde no existe lugar para ninguna imprecisión; esta visión de las matemáticas corresponde a los enfoques más tradicionales, y se contrapone a una visión *dinámica*.

Las respuestas de los docentes reflejaron que en sus creencias persisten elementos de tipo *estático o platónico*. Pues ante la afirmación *Las matemáticas son un cuerpo de conocimientos basado en principios universales y absolutos* se encontró que el 72% (212) se manifestó de acuerdo. Por otro lado para la afirmación *En las matemáticas no se puede inventar nada, pues todo existe de antemano* cerca de la mitad de los encuestados, 43% (126), manifestó estar de acuerdo o indeciso. Cuestión que coincide, de alguna manera, con la afirmación anterior. Lo anterior no sucede con los dos reactivos restantes, pues la tendencia parece ir en sentido contrario, ya que aparecen elementos que apuntan hacia creencia menos tradicionales. Así ante la afirmación *Las matemáticas no están abiertas a cuestionamientos o interpretaciones personales*, el 60% (176) dijeron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, elemento que supone una

creencia que difiere de la tradicional. Más aún frente al enunciado *Las matemáticas son una ciencia generada por descubrimiento* el 59% (172) señalaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo, lo que apunta a que las creencias sobre esta cuestión se diferencian de la visión platónica o estática.

Respecto a la tendencia instrumental, las respuestas de los docentes se inclinaron hacia una visión de las matemáticas como una herramienta que permite la solución de problemas, pues el 91% (269) respondieron de acuerdo a la afirmación *Las matemáticas son un conjunto de herramientas útiles para resolver problemas*. Esta misma cuestión se pudo observar, cuando se cuestionó a los docentes sobre si *Las matemáticas son la vía para desarrollar ciertas facultades mentales como la memoria, el razonamiento y la precisión* en la que el 92% (264) se manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con ello. Frente a la afirmación *Las matemáticas son un conjunto de reglas que se usan para demostrar teoremas, proposiciones o formulas* -elemento característico de una tendencia instrumental- el 65% de los docentes mencionaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo. Por su parte cerca de la mitad de los profesores, esto es el 45% (129) dijo estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación *Las matemáticas son una disciplina basada en una colección de hechos y reglas no necesariamente relacionados*.

El análisis de los resultados para la escala orientada a describir una tendencia dinámica o de resolución de problemas muestra que cerca de la mitad de los profesores, 48% (132), expresó estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con la afirmación *Las matemáticas son una ciencia falible y sujeta a errores*. Lo que refleja que las creencias tienden a ser de tipo estático o platónico. Sin embargo, un poco más de la mitad de la muestra 56% (160) se manifestó de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación *Las matemáticas son una disciplina en constante evolución*, en contraparte el resto 44% (135) se muestran en una posición neutral o en desacuerdo con esa afirmación. Además frente a la afirmación *Las matemáticas son esencialmente una manera de pensar y resolver problemas*, el 68% (201) se pronuncia de acuerdo en ella, por su parte el 56% (160) señaló estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con que *Las matemáticas son un conjunto de conocimientos que están constantemente expandiéndose y reajustándose*, aunque el 20% (56) se mostraron indecisos. Con los datos presentados se puede decir que aunque los docentes se muestren de acuerdo con esta visión de las matemáticas, se identifican elementos de corte tradicional y de confusión frente a la naturaleza de las matemáticas.

Si se comparan estos datos con la información obtenida en las otras escalas, se puede decir que las creencias de gran parte de los docentes respecto a la naturaleza de las matemáticas parecen ser una combinación de los tres tipos de tendencias, aunque con un predominio de la tendencia instrumentalista.

4.2.2 *Creencias predominantes sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas.*

De acuerdo a las categorías mediante las cuales se elaboró el cuestionario *Opiniones de los profesores de Educación primaria sobre la Resolución de Problemas Matemáticos*, las creencias de los docentes respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se analizaron con relación a tres tendencias: *tradicional, espontaneísta e investigativa*. Enseguida se muestra como se distribuyeron las respuestas de los profesores con respecto a cuatro categorías, en las que se dividieron cada una de las tendencias estas son: *el aprendizaje de las matemáticas, el papel del alumno, el papel del profesor y la evaluación del aprendizaje*.

4.2.2.1 *El Aprendizaje de las Matemáticas.*

Respecto a los reactivos que miden los rasgos del *perfil tradicional* de los profesores respecto al aprendizaje de las matemáticas (Tabla 4.6), se tiene lo siguiente. En cuanto a la afirmación *Aprender matemáticas es dominar reglas, fórmulas y procedimientos*, se encontró que el 57% (166) de ellos se manifiestan en desacuerdo o totalmente en desacuerdo. Sin embargo, un 30% (90) se declararon de acuerdo o totalmente de acuerdo, mientras que el resto optó por una posición neutral.

Por otro lado, cuando se les cuestionó sobre si *El aprendizaje de las matemáticas es un proceso receptivo y de memorización de información*, la mayoría, 74% (219), optaron por el desacuerdo. Esta cuestión muestra que las creencias de los profesores se orientan a hacia una postura del aprendizaje de las matemáticas menos tradicional, tal y como se confirma con las respuestas a los demás ítems (ver Tabla 4.6).

Tabla 4.6 Porcentaje de respuesta para la Tendencia Tradicional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas

	TD*	D	N	A	TA
Aprender matemáticas es dominar reglas, fórmulas y procedimientos.	18.9**	38.1	12.0	24.0	6.8
El aprendizaje de las matemáticas es un proceso receptivo y de memorización de información.	27.7	46.4	12.2	10.5	3.0
Enseñar matemáticas consiste en mostrar los procedimientos correctos para resolver un problema.	21.0	40.4	13.2	19.0	6.1
Los procedimientos presentados por el profesor son los únicos válidos.	54.9	37.9	2.3	3.3	1.3
Durante las clases de matemáticas los alumnos sólo toman notas y realizan los ejercicios propuestos.	36.7	49.6	4.0	6.4	3.0
La evaluación consiste en medir la capacidad del alumno para retener información.	34.8	38.9	8.8	15.3	2.0
Enseñar es explicar y transmitir información a los alumnos.	23.9	33.5	12.3	21.9	8.2
La planeación para la clase de matemáticas consiste en elaborar una secuencia rígida de objetivos a lograr.	29.0	51.5	8.6	7.6	3.1
El examen es un instrumento confiable para evaluar el aprendizaje de los alumnos.	17.8	41.9	18.2	19.5	2.4

Las creencias sobre la tendencia *Espontaneísta* (Tabla 4.7) presentaron las siguientes características. Para el 80% (233) *Se aprende matemáticas cuando el objeto de aprendizaje surge del contexto de cada niño*. Con respecto a la afirmación *Al aprender matemáticas interesan más los procesos que los conceptos*, el 57% (166) estuvo de acuerdo, un 20% (57) optó por una posición neutra, mientras que un 23% (66) manifestó no estar de acuerdo. En otras palabras, la mayoría de los docentes entrevistados piensa que el aprendizaje surge del contexto del alumno, y no de una estructura de contenidos ya establecida; además un poco más de la mitad de ellos consideran que durante el aprendizaje matemático interesa más que los alumnos aprendan los procedimientos que los conceptos. Lo que habla de que sus creencias se orientan hacia una tendencia en la que los alumnos son el centro del aprendizaje matemático, misma que concuerda con los postulados de la resolución de problemas.

Las respuestas a los demás reactivos de esta subescala muestran también una inclinación favorable hacia la tendencia espontaneísta, aunque con algunas reservas (ver Tabla 4.7).

* TD: Totalmente en desacuerdo; D: Desacuerdo; N: Neutral; A: De acuerdo; TA: Totalmente de Acuerdo

** Los porcentajes que aparecen en el texto se han redondeado, con el fin de hacer más ágil su lectura

Tabla 4.7 Porcentaje de respuesta para la Tendencia Espontaneísta sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas

	TD	D	N	A	TA
Se aprende matemáticas cuando el objeto de aprendizaje surge del contexto de cada niño.	2.7	6.8	10.3	43.2	36.7
El papel central dentro del proceso de aprendizaje le corresponde exclusivamente al alumno.	22.6	47.0	10.6	12.7	6.8
Al aprender matemáticas interesan más los procesos que los conceptos.	5.5	17.3	19.7	38.4	19.0
Al planear sus clases el maestro debe ser consciente de cuáles son los intereses de los alumnos.	2.7	2.3	2.7	39.1	53.0
El alumno por su propia cuenta consolida los aprendizajes matemáticos.	4.7	28.5	21.7	37.4	7.4
La planeación de las clases de matemáticas debe ser flexible.	2.0	1.6	2.3	48.1	45.7
Al evaluar se prioriza el grado de interés de los alumnos en cada una de las actividades.	2.0	19.2	17.8	45.3	15.4
La evaluación en matemáticas consiste en obtener información, del avance de los alumnos, de manera no estructurada.	4.5	34.3	22.5	33.6	4.8
Las clases de matemáticas deben considerar sólo los intereses de los alumnos.	7.8	57.6	20.8	10.5	3.0

Las respuestas con relación a la tendencia *Investigativa* (tabla 4.8) presentaron las siguientes condiciones. El 64% (185), se manifestó su acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación *El aprendizaje matemático es el equilibrio entre los intereses de los alumnos y lo que conviene aprendan*. No así el resto, pues el 14% (40) se situó en una posición neutral, y el 22 % (66) en una posición de desacuerdo. Lo que habla de que para una cantidad considerable de profesores esto no es así. Algo a destacar es que únicamente para esta afirmación existieron respuestas indecisas y en desacuerdo, pues en los demás cuestionamientos existió en los docentes un acuerdo muy marcado.

Por otro lado, cuando se les planteó la afirmación *Se aprende matemáticas mediante actividades similares a investigaciones, que son planificadas por el profesor*, las respuestas se distribuyeron uniformemente, pues un 33% (97) se manifestaron de acuerdo con ello, en esa misma proporción, el 33% (96) se ubicó en una posición de desacuerdo y el 19.5 % se colocó en la casilla neutral. Respecto a las demás afirmaciones, como puede observarse en la Tabla 4.8, las respuestas de los profesores, en su mayoría, se orientaron a estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con las afirmaciones presentadas.

Lo anterior es muestra de que las creencias de los docentes se orientan hacia lo especificado dentro de los programas de estudios de la asignatura de matemáticas, pues la tendencia investigativa concuerda con ello.

Tabla 4.8 *Porcentaje de respuesta para la Tendencia Investigativa sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas*

	TD	D	N	A	TA
Se aprende matemáticas mediante actividades similares a investigaciones, que son planificadas por el profesor.	6.8	32.9	19.5	33.3	7.2
El alumno poco a poco logra ser consciente de lo que aprende en matemáticas.	2.0	6.5	8.2	66.6	16.4
El aprendizaje matemático es el equilibrio entre los intereses de los alumnos y lo que conviene aprendan.	5.4	17.1	13.7	49.4	14,0
El papel del profesor es diseñar actividades con las cuales los niños logren encontrar la solución a un problema.	1.6	6.1	6.4	48.1	37.6
El profesor debe poseer una actitud experimentadora que transmita a sus alumnos.	4.4	4.1	12.2	46.4	32.7
Las actividades de los alumnos en matemáticas, deben incluir tiempo para la reflexión acerca de como logran la solución a un problema.	1.0	2.0	3.0	51.8	42.0
El profesor debe elaborar una secuencia organizada de las actividades a realizar, sin que ésta sea un recorrido rígido.	1.0	4.0	5.4	56.4	32.9
La evaluación en matemáticas consiste en conocer el grado de significación y relevancia que los alumnos le otorgan al aprendizaje.	3.1	13.1	16.8	53.4	13.4
La evaluación debe considerar los procesos utilizados para aprender y los logros conceptuales de los alumnos.	1.7	4.8	10.3	54.1	28.9

Al observar las tres tendencias en conjunto, las respuestas de los profesores denotan una tendencia a estar en desacuerdo con una manera de aprender matemáticas desde un enfoque tradicional. Pues sus respuestas se notan más encausadas a concebir el aprendizaje de las matemáticas desde una postura de tipo investigativa, ya que tienden más claramente a estar de acuerdo con las afirmaciones que se les plantearon en esta subescala. Como se mencionó, con el análisis de las respuestas de los profesores pone manifiesto el hecho de que existe un mayor acuerdo con la tendencia investigativa -al menos en lo que se refiere al aprendizaje de las matemáticas- la cual se acerca considerablemente a lo establecido en el Plan de estudios.

4.2.2.2 *El papel del alumno.*

Respecto a papel del alumno en el aprendizaje de las matemáticas, los profesores entrevistados rechazan el desarrollo de acciones de tipo tradicional. Al presentarles aseveraciones tales como *Los alumnos deben asumir que los procedimientos presentados por el profesor son los únicos válidos* el 55% (162) se declararon totalmente en desacuerdo, y el 38% (112) en desacuerdo. Referente a la afirmación *Durante las clases de matemáticas los alumnos sólo toman notas y realizan los ejercicios propuestos*, el 49% (146), expresaron estar en desacuerdo con ello;

así como el 37% (108) manifestó estar totalmente en desacuerdo. Por su parte un 4% (12) tomó una posición neutra. Sin embargo, es necesario notar que existieron profesores que expresaron estar de acuerdo con que los alumnos realicen actividades de corte tradicional, aunque representan una pequeña proporción, pues un 6.4% (19) dijo estar de acuerdo así como un 3% (9) totalmente de acuerdo con la afirmación anterior. Lo que denota que aún existen concepciones de tipo tradicional sobre el papel del alumno en la clase de matemáticas.

Desde una postura de tipo espontaneísta las respuestas de los profesores se pueden ubicar en dos sentidos, por un lado, un buen número de ellos, 47% (137) se mostraron en desacuerdo y un 23% (66) totalmente en desacuerdo ante la afirmación *El papel central dentro del proceso de aprendizaje le corresponde exclusivamente al alumno*, lo que hace pensar que consideran que el papel de ellos como profesores dentro del aula es mucho más importante. No así para el 11% (31) que se manifestó indeciso y mucho menos para un 13% (37) que expresó estar en desacuerdo y para un 7% (20) en totalmente en desacuerdo.

Por otro lado, el 37% (110) mencionaron estar de acuerdo y 7% (22) totalmente de acuerdo con la afirmación *El alumno, por su propia cuenta consolida los aprendizajes matemáticos*. Sin embargo, el 22% (64) parece no estar seguro de ello, pues se ubicó en la categoría neutra. No así el 28% (84) quien estuvo en desacuerdo así como el 5% (14) se manifestó totalmente en desacuerdo. Es decir, parece que se toman la responsabilidad de acercar a los alumnos a la consolidación de sus aprendizajes.

Las respuestas sobre el papel del alumno, desde una postura investigativa, mostraron que una buena cantidad de profesores, 67% (194) está de acuerdo y 16% (48) totalmente de acuerdo, con la afirmación *El alumno poco a poco logra ser consciente de lo que aprende en matemáticas*. No así para el 7% (19) y el 25% (6) que se declararon en desacuerdo y totalmente en desacuerdo respectivamente. Mientras que el 8% (24) restante se ubicó en una posición de neutralidad. Por otro lado, el 42% (124) estuvo totalmente de acuerdo y el 52% (153) de acuerdo con que *Las actividades de los alumnos en matemáticas, deben incluir tiempo para la reflexión*.

En general, se puede decir que las respuestas de los profesores se orientan a estar en desacuerdo con la idea de un alumno pasivo, que acepta todo lo que el maestro expone, características de una tendencia tradicional. Además, de alguna manera valoran el trabajo que como profesores desarrollan para lograr el aprendizaje de los alumnos.

4.2.2.3 El papel del profesor.

Respecto al papel que los docentes desempeñan, durante las clases de matemáticas, las respuestas a los reactivos de la tendencia tradicional (tabla 4.6) se presentaron de la siguiente manera. Un 40% (119) estuvo en desacuerdo así como el 21% (62) totalmente en desacuerdo con la afirmación *Enseñar matemáticas consiste en mostrar los procedimientos correctos para resolver un problema*. No así el 19% (56) que respondió estar de acuerdo con ello, añadido a esto el 6% (18) que manifestó estar totalmente de acuerdo con tal afirmación. Y 13% (39) en la posición neutral.

Las respuestas ante la afirmación *La planeación para la clase de matemáticas consiste en elaborar una secuencia rígida de objetivos que los niños deben lograr*, se ubicaron de la siguiente manera, el 51% (149) en desacuerdo y el 21% (84) totalmente en desacuerdo, un 9% (25) en neutral, el 8% (22) se manifestó de acuerdo y sólo el 3% (9) totalmente de acuerdo.

Estos datos nos demuestran una tendencia no tradicional de los profesores al considerar su papel de enseñantes de las matemáticas. Consideran que tanto la enseñanza como su planificación, no son un proceso que consiste en mostrar los procedimientos correctos o de una programación rígida y sin posibles cambios.

Algo que llama la atención es que frente a la afirmación *Enseñar es explicar y transmitir información a los alumnos*, las respuestas se presentaron como sigue: el 34% (98) se ubicó en la opción en desacuerdo, un 24% (70) totalmente en desacuerdo, el 12% (36) en la opción neutral; por su parte el 22% (64) estuvo de acuerdo con lo anterior y el 8% (24) totalmente de acuerdo. Como se observa, una cantidad considerable de profesores desapueba esta manera de conducir la enseñanza, pero el 30% (lo que representa a 88 profesores) menciona estar de acuerdo o totalmente de acuerdo. Lo que denota la existencia de rasgos de creencias de tipo tradicional.

Las respuestas en torno a las creencias de tipo *Esportaneísta* (tabla 4.7) se distribuyen de la siguiente manera. Respecto a la afirmación *Al planear sus clases el maestro debe ser consciente de cuáles son los intereses de los alumnos*, la mayoría de los profesores se manifestó de acuerdo con ello. Esto es, 39% (115) de acuerdo y el 53% (156) totalmente de acuerdo. Sin embargo, cuando se les cuestiona si en *Las clases de matemáticas deben considerar sólo los intereses de los alumnos* las respuestas se orientan por desaprobación lo anterior, ya que el 58% (169) manifestó estar en desacuerdo y un 8% (23) totalmente en desacuerdo. Además, el 20%

(61) considera no estar seguro con tal afirmación pues se ubicó en una postura neutral. Por el contrario, el 10% (31) dijo estar de acuerdo y el 3% (9) totalmente de acuerdo.

Por otro lado, un 48% (142) manifestó estar de acuerdo así como un 45% (135) totalmente de acuerdo con la afirmación *La planeación de las clases de matemáticas debe ser flexible*. Lo anterior muestra que las creencias de los profesores sobre su papel en las clases y el diseño de las mismas, se inclinan hacia las características de una tendencia de tipo espontaneísta.

Así, lo que se percibe con las respuestas de los profesores sobre esta tendencia, es que de alguna manera se adhieren a ella, en el sentido de considerar en la planeación el interés de los alumnos, así como a considerarla flexible. Sin embargo, guardan sus reservas, pues consideran que no sólo los intereses de los alumnos deben estar presentes durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje, lo que los aproxima más a la tendencia investigativa.

Los reactivos tendientes a identificar el perfil *Investigativo* (tabla 4.8) de las creencias de los maestros sobre el papel que ellos desempeñan, presentaron el siguiente comportamiento. El 48% (142) estuvo de acuerdo, y el 38% (111) totalmente de acuerdo con la afirmación *El papel del profesor es diseñar actividades con las cuales los niños logren encontrar la solución a un problema*. Mientras que un 6% (19) se mostraron indecisos. Por su parte, un 6% (18) dijo estar en desacuerdo y el 2% (5) totalmente en desacuerdo.

Al ser cuestionados sobre si *El profesor debe poseer una actitud experimentadora que transmita a sus alumnos* el 46% (136) se manifestó de acuerdo y el 33% (96) totalmente de acuerdo. Con todo y ello, resalta que, el 12% (36) optó por una posición neutral, pues el comportamiento de las respuestas en anteriores afirmaciones, se orientó a situar al maestro como elemento fundamental en el desarrollo de las actividades en clase de matemáticas y por consecuencia en la enseñanza y el aprendizaje.

De modo que, las respuestas de los profesores se encaminan a considerar que la planeación de clase no es un elemento rígido, pues el 56% (166) está de acuerdo, y el 33% (97) totalmente de acuerdo con que el enunciado *El profesor debe elaborar una secuencia organizada de las actividades a realizar, sin que ésta sea un recorrido rígido*. No así para una proporción menor, 4% (12) que se situó en desacuerdo y el 1% (3) totalmente en desacuerdo. Mientras que el resto optó por una posición neutral.

Las respuestas de los profesores en torno a su papel, se orientan hacia las características de una tendencia Investigativa. Aunque se perciben rasgos de tipo Espontaneísta en sus creencias.

En general desaprueban las aseveraciones de tipo tradicional, aunque aún persisten elementos de de una tendencia tradicional en algunos de ellos.

4.2.2.4 *La evaluación de los aprendizajes matemáticos.*

En las respuestas a los reactivos que exploran las creencias de los docentes con relación a la evaluación de los aprendizajes, se destaca que estas se orientaron hacia una postura de tipo investigativa. Con todo y ello se vislumbraron, en menor proporción, elementos de la tendencia espontaneísta. Más aún, se encontró que en algunos profesores existen rasgos tradicionales en las creencias sobre la evaluación.

Desde el punto de vista *Tradicional* (tabla 4.6) cuando se les cuestionó respecto a si *La evaluación consiste en medir la capacidad del alumno para retener información*, el 39% (114) manifestó estar en desacuerdo, además el 35% (102) se ubicó en la opción totalmente en desacuerdo y el 9% (26) optó por ubicarse en la opción neutral. Con todo y ello, un 15% (45) dijo estar de acuerdo con tal afirmación, si a este porcentaje se le añade un 2% (6) que dijo estar totalmente de acuerdo, saltan a la vista en las creencias de los profesores rasgos de un perfil tradicional.

Las respuestas frente a la afirmación *El examen es un instrumento confiable para evaluar el aprendizaje de los alumnos*, el 42% (122) se manifestó en desacuerdo y el 18% (57) totalmente en desacuerdo. No obstante, el 20% (57) dijo estar de acuerdo así como el 2% (7) totalmente de acuerdo. No así para el 18% (52), se situó en una posición de indecisión neutral.

El porcentaje de respuesta acerca de las creencias de tipo *Espontaneísta* (tabla 4.7), mostró el siguiente comportamiento. Para el enunciado *Al evaluar se prioriza el grado de interés de los alumnos en cada una de las actividades*. El 45% (132) dijo estar de acuerdo con esta afirmación, así como el 15% (45) que apuntó estar totalmente de acuerdo. Esto no sucedió así para el 19% (56) que estuvo en desacuerdo y para el 2% (6) que señaló estar totalmente en desacuerdo. El 18% (52) restante se situó en una posición neutral. Lo anterior da muestras de que gran parte de los docentes, -un 40%- considera que al evaluar no sólo se debe tener en cuenta el interés que los alumnos muestren durante las actividades desarrolladas.

Por otro lado, cuando se les preguntó su grado de acuerdo respecto a si *La evaluación en matemáticas consiste en obtener información, de manera no estructurada, del avance de los*

alumnos, las respuestas se distribuyeron del siguiente modo: el 34% (99) dijo estar en desacuerdo y un 4% (13) totalmente en desacuerdo. Por su parte, otro 34% (97) mencionó estar de acuerdo, en ese sentido el 5% (14) señaló estar totalmente de acuerdo. Un dato que llama la atención es que el 23% (56) se mostró indeciso ante dicha afirmación. De lo anterior se puede decir que la postura de los docentes frente a un proceso evaluativo no estructurado es confusa. Se percibe la idea de que, para muchos docentes, la evaluación debe ser proceso en el que los elementos a evaluar estén claramente delimitados.

Los reactivos encaminados a identificar el perfil Investigativo, mostraron que el 53% (157) dijo estar de acuerdo así como el 29% (84) totalmente de acuerdo con la afirmación *La evaluación debe considerar los procesos utilizados para aprender y los logros conceptuales de los alumnos*. Por su parte el 10% (30) se posicionó de manera neutral. Mientras que el 5% (14) no estuvo de acuerdo y un 2% (5) se ubicó como totalmente en desacuerdo. Lo anterior denota que, para gran parte de los docentes la evaluación debe considerar tanto lo procedimental como lo conceptual.

Cuando se les preguntó sobre si *La evaluación en matemáticas consiste en conocer el grado de significación y relevancia que los alumnos le otorgan al aprendizaje* el 53% (155) contestó estar de acuerdo, además del 13% (39) totalmente de acuerdo. Sin embargo, un 17% (49) de los respondientes se ubicaron en una posición neutral. Más aún, el 13% (38) mencionó estar en desacuerdo y un 3% (9) totalmente en desacuerdo. Aunque la proporción de los profesores que mencionan su grado de acuerdo es alta, puede verse que para otra cantidad importante esto no es así.

En resumen, con los reactivos antes analizados se intentó conocer el tipo de creencia o concepción que predomina en los profesores que conformaron la muestra. Como se ha mencionado a lo largo de la descripción, muchas de las respuestas apuntan hacia una tendencia de tipo investigativa. Pero al confrontar las respuestas de las tres tendencias, se puede apreciar que los docentes no manifiestan una creencia “pura”, pues en algunas sus respuestas en ocasiones se inclinan por diversos enfoques a la vez.

4.2.3 Creencias predominantes sobre la Resolución de Problemas Matemáticos.

En esta sección se describen las respuestas de los profesores sobre la Resolución de Problemas matemáticos en el aula. Al igual que en los apartados anteriores, el esquema que se sigue corresponde a las tendencias: *tradicional, espontaneísta e investigativa.*

4.2.3.1 Tendencia tradicional.

Con relación a los reactivos que conformaron la tendencia tradicional de la resolución de problemas (tabla 4.9), se encontró que gran parte de los profesores participantes se manifestaron en desacuerdo con las afirmaciones presentadas.

Así tenemos que frente al reactivo *Los problemas matemáticos tienen una sola manera de resolverse*, el 50% (147) se manifestó totalmente en desacuerdo, así como el 45% (137) que lo hizo en desacuerdo, porcentaje que representa la mayoría de los profesores. Esta cuestión deja en claro que para los docentes no existe un método único mediante el cual se logra la resolución de un problema matemático, cuestión que concuerda con el enfoque expresado en el programa de estudios de la asignatura de matemáticas

En ese mismo sentido, un 57% (166) dijo estar en desacuerdo y un 26% (75) totalmente en desacuerdo con la afirmación *Los problemas matemáticos se resuelven mediante un proceso formal*. Por su parte, un 10% (30) se ubicó en una posición neutral. No así el resto, un 7% (21) que señaló estar en de acuerdo o totalmente de acuerdo.

Tabla 4.9. Porcentaje de respuesta para la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de problemas matemáticos en el aula.

	TD	D	N	A	TA
La resolución de problemas matemáticos consiste en la realización de múltiples ejercicios con características similares.	7.9	37.1	13.1	35.4	6.2
Los problemas matemáticos tienen una sola manera de resolverse.	50.3	45.2	1.7	0.68	2.0
Considero que los problemas deben plantearse después de la explicación del tema que se estudia.	8.8	37.7	15.9	32.3	5.1
Los problemas matemáticos sirven para aplicar la teoría que se estudia.	3.0	21.5	23.9	43.8	7.5
Los problemas matemáticos se resuelven mediante un proceso formal.	25.6	56.8	10.2	5.4	1.7
Quien es bueno resolviendo problemas es aquel que no se equivoca al encontrar la solución.	24.1	51.0	14.2	8.1	2.3
Resolver problemas de manera individual es la mejor manera de aprender.	11.9	58.7	19.7	8.1	1.3

Respecto a la manera en la que se llega a la solución de un problema, se presentó la siguiente situación. Ante la afirmación *Quien es bueno resolviendo problemas es aquel que no se equivoca al encontrar la solución*, más de la mitad 51% (150) señaló estar en desacuerdo con ella, un 24% (71) señaló estar totalmente en desacuerdo. El 14% (42) optó por la posición neutral. Y por su parte el 11% (31) dijo está de acuerdo o totalmente de acuerdo. Lo anterior refleja que para una pequeña porción de los docentes, los alumnos más aptos para resolver problemas son aquellas que no se equivocan durante tal proceso; esto denota una visión rígida y formal sobre los procesos de resolución, características de una tendencia tradicional.

Por otro lado, la afirmación *Resolver problemas de manera individual es la mejor manera de aprender*, presentó el siguiente comportamiento. Casi dos terceras partes de los docentes, un 59% (172), señaló estar en desacuerdo y un 12% (35) totalmente en desacuerdo. Resalta que un 20% (58) consideró no estar seguro de ello, pues se ubicó en la posición neutral. Mientras que el resto en las opciones fueron de acuerdo 8% (24) y totalmente en desacuerdo 1% (4). De lo anterior se puede inferir que para gran parte de los docentes consideran que la interacción entre los alumnos favorece el aprendizaje mediante el proceso de resolución de problemas en el aula, más que el trabajo individual.

Como se puede observar, las respuestas que los docentes ofrecieron en los ejemplos anteriores, apuntan hacia una concepción diferente a una tendencia tradicional de la resolución de problemas en el aula. Sin embargo, las respuestas que se presentan enseguida muestran una tendencia menos clara.

Ante la afirmación *Considero que los problemas deben plantearse después de la explicación del tema que se estudia*. El 38% (111) dijo estar en desacuerdo, si a esto se le añade que el 9% (26) se posicionó en la opción totalmente en desacuerdo, la proporción asciende a casi la mitad de los sujetos que respondieron a este cuestionamiento. Pero, un 32% (95) mencionó estar de acuerdo con tal afirmación y el 5% (15) totalmente de acuerdo, lo que representa más de una tercera parte. Además el 16% (47) señaló estar indeciso.

En concordancia con lo anterior, el 37% (107) estuvo en desacuerdo y el 8% (23) totalmente en desacuerdo con el enunciado *La resolución de problemas matemáticos consiste en la realización de múltiples ejercicios con características similares*. Pero el 35% (102) dijo estar de acuerdo, al igual que el 6% (18) que mencionó estar totalmente de acuerdo, lo que representa

un indicio de una forma tradición de concebir a la resolución de problemas. El 13% (38) respondió en la casilla intermedia o neutral.

Casi la mitad de los profesores, el 44% (128), estuvo de acuerdo y el 7% (22) totalmente de acuerdo, acerca de si *Los problemas matemáticos sirven para aplicar la teoría que se estudia*. Sin embargo, casi la cuarta parte, esto es el 22% (63) consideró estar en desacuerdo, así como el 3% (9) que se manifestó estar totalmente en desacuerdo. Llama la atención que cerca de la cuarta parte, 24% (70), se mostraron indecisos con la afirmación anterior. Cuestión que refleja la mezcla de creencias que los profesores expresan, pues mientras ante algunas afirmaciones se mostraron a favor, ante otras -de la misma naturaleza- lo hicieron en contra.

El hecho de que varios profesores manifestaran su acuerdo hacia algunos aspectos de la tendencia tradicional, refleja que no se han apropiado del todo el enfoque de enseñanza y aprendizaje propuesto en el Plan de Estudio de Primaria.

4.2.3.2 Tendencia espontaneísta.

Las respuestas a los reactivos que exploraron las concepciones de tipo espontaneísta (tabla 4.10), reflejaron que gran parte de los maestros se adhirieron a esta postura, aunque de igual forma se perciben rasgos, en sus creencias, de las otras tendencias.

Ejemplo de lo anterior es que, ante afirmaciones como *En la resolución de problemas matemáticos se prioriza la búsqueda de soluciones de manera intuitiva por parte de los alumnos*. El 53%(155) de los profesores se manifestó de acuerdo y un 11% (32) totalmente de acuerdo. Esto aunque un 20% (58) se mostró indeciso. Por su parte una proporción menor, 16% (46), se distribuyó en las opciones desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Otro ejemplo que confirma que los docentes se identificaran con esta tendencia es cuando se les cuestionó sobre si *La adecuada resolución de un problema depende del interés y motivación del alumno*. Pues el 53% (155) señaló estar de acuerdo y un 19% (55) totalmente de acuerdo. Con todo y ello el 13% (39) se ubicó en una posición en desacuerdo, así como el 1% (4) totalmente en desacuerdo. Mientras que el 13% (39) restante seleccionó la opción neutral. A pesar de que algunos profesores se manifestaran en desacuerdo con algunas afirmaciones propias de estas tendencias, se observó que la mayoría de los profesores simpatizan con las características de las creencias propias de una visión espontaneísta de la resolución de problemas.

Por otro lado, casi la mitad de los docentes, esto es 56% (166), respondieron de acuerdo y 25% (75) totalmente de acuerdo, con relación a la afirmación *La estructura de los problemas debe obedecer al contexto en que se desenvuelven los alumnos*. No así para el 6% (18) que dijo estar en desacuerdo y para el 2 % (6) totalmente en desacuerdo.

Otro de los reactivos que confirma la preferencia de los docentes hacia esta tendencia es que más de la mitad mencionaron -el 49% (144) de acuerdo y un 29% (85) totalmente de acuerdo- que *La manera de aprender a resolver problemas es mediante el ensayo y el error*. Esto es, de manera un tanto espontánea. No así para el 10% (31) que dijo estar en desacuerdo y para el 3% (10) en total desacuerdo.

La aceptación de la tendencia espontaneísta se refuerza con las respuestas ofrecidas ante la afirmación *Los problemas matemáticos son una actividad que promueve el aprendizaje por descubrimiento*. Ya que el 58% (168), se manifestó de acuerdo y el 19% (56) totalmente de acuerdo. Aunque es conveniente resaltar que un 10% (31) señaló estar indeciso y el 12% (37) se distribuyeron en las opciones desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

Tabla 4.10. Porcentaje de respuesta para la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de problemas matemáticos en el aula.

	TD	D	N	A	TA
Al resolver problemas se debe privilegiar el trabajo en equipo.	3.4	25,2	23,5	37,8	9,8
Los problemas se plantean para aprender solo procedimientos que lleven a la solución.	14.6	60.4	10.5	12.6	1.7
La manera de aprender a resolver problemas es mediante el ensayo y el error.	3.4	9.9	7.9	49.4	29.2
La estructura de los problemas debe obedecer al contexto en que se desenvuelven los alumnos.	2.0	6.1	9.8	56.4	25.5
Los problemas matemáticos son una actividad que promueve el aprendizaje por descubrimiento.	3.0	9.2	10.6	57.7	19.2
En la resolución de problemas matemáticos se prioriza la búsqueda de soluciones de manera intuitiva por parte de los alumnos.	0.68	15.1	19.9	53.2	10.9
La adecuada resolución de un problema depende del interés y motivación del alumno.	1.3	13.4	12.7	53.4	18.9

Sin embargo, aunque las creencias de los docentes se inclinaron hacia una postura del tipo espontaneísta, algunas respuestas muestran que existen rasgos de otras creencias. Ya que ante el cuestionamiento *Al resolver problemas se debe privilegiar el trabajo en equipo* los porcentajes de respuesta para las opciones de acuerdo y totalmente de acuerdo ascienden al 48% (140). Sin embargo, el 29% (84) desapruaban esta cuestión -25% (74) en desacuerdo y 4% (10) totalmente

en desacuerdo-. Algo a resaltar fue que cerca de una cuarta parte de los encuestados (24%) se ubica en una situación neutral con relación a tal afirmación. Una posible explicación al alto porcentaje de docentes que consideran que el trabajo en equipo es un elemento primordial en la resolución de problemas, puede ser el hecho de que dentro del programa de la asignatura de matemáticas, se propone que gran parte de las actividades se desarrollen en pequeños grupos de alumnos.

Otras cuestión a resaltar es que ante la afirmación *Los problemas se plantean para aprender solo procedimientos que lleven a la solución*, tres cuartas partes de los profesores, esto es el 60% (177) y un 15% (43) totalmente en desacuerdo., se manifestó en desacuerdo Si consideramos las respuestas a los otros ítems de esta subescala, en donde los maestros muestran en general su acuerdo por la tendencia espontaneísta, tenemos que este ítem, al parecer, se entendió como una afirmación que pone el énfasis en la búsqueda de resultados más que en el procedimiento de resolución de problemas.

4.2.3.3 Tendencia Investigativa.

El análisis de las respuestas que conformaron la tendencia de tipo investigativa (tabla 4.11), muestran, de manera general, que los profesores mencionaron estar de acuerdo con las afirmaciones que se presentaron. Aunque de la misma forma que en las tendencias anteriores, se percibe que los perfiles de las creencias de los profesores cuentan con rasgos de las tres tendencias, aunque en distintas proporciones.

El porcentaje de profesores que dijo estar de acuerdo con las diferentes afirmaciones fue alto para casi todas ellas. Por ejemplo, frente a enunciados como *La resolución de problemas matemáticos favorece la construcción autónoma de conocimientos*, el 61% (177) mencionó estar de acuerdo; si a esto se le añade un 22% (64) que estuvo totalmente de acuerdo, se trata de un número destacado de docentes. No obstante un 11% (33) se ubicaron en la casilla neutral. Por sólo el 6% (18) que se manifestó en desacuerdo y ningún docente totalmente en desacuerdo.

Son coincidentes con lo anterior, los porcentajes de respuesta a la afirmación *Los problemas son un instrumento mediante el cual se logra consolidar el aprendizaje matemático*. Pues el 65% (191) señaló estar de acuerdo y un 17% (51) totalmente de acuerdo. Mientras que un

12% (35) consideró estar indeciso, pues respondió en la opción neutral. Por su parte un 5% (16) señaló estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Otro ejemplo que se relaciona con lo anteriormente descrito, es que poco más de la mitad, el 56% (166) se manifestó de acuerdo y un 37% (108) totalmente de acuerdo con el enunciado *Al resolver problemas los alumnos logran construir y formalizar aprendizajes matemáticos*. En menor cantidad, es decir el 4% (12) y el 1% (4), dijo estar totalmente en desacuerdo.

Sobre el cuestionamiento *Los problemas matemáticos pueden ser resueltos de diversas maneras*, el 97% (284) se ubicó en las casillas totalmente de acuerdo y de acuerdo, mientras que el 3% restante entre las opciones neutral, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo. Esta información se corresponde con las ofrecidas para las anteriores tendencias, pues los profesores desaprobaron el hecho de que los problemas puedan ser resueltos de una sola manera.

Tabla 4.11. *Porcentaje de respuesta para la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de problemas matemáticos en el aula.*

	TD	D	N	A	TA
Los problemas deben estar presentes en todas las actividades de la clase de matemáticas.	4.7	17.7	15.0	47.7	14.6
Al resolver problemas los alumnos logran construir y formalizar aprendizajes matemáticos.	1,3	4.0	1.3	56.4	36.7
Se aprende a resolver problemas trabajando de manera individual o por equipos.	1.0	4.7	11.2	61.7	21.1
Los problemas son un instrumento mediante el cual se logra consolidar el aprendizaje matemático.	0.68	4.7	11.9	65.1	17.4
En la resolución de problemas matemáticos se utilizan los problemas de tipo abierto.	0.6	10.6	23.7	52.9	12.0
La resolución de problemas matemáticos favorece la construcción autónoma de conocimientos.		6.1	11.3	60.6	21.9
Los problemas matemáticos pueden ser resueltos de diversas maneras.	1.3	0.68	0.68	35.6	61.6

Por otro lado, el 62% (181) estuvieron de acuerdo y el 21% (62) totalmente de acuerdo con la afirmación *Se aprende a resolver problemas trabajando de manera individual o por equipos*, no así para el 11% (33) que se posicionó en la opción neutral, y para el 6% (17) que contestó en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Respecto a la afirmación *Los problemas deben estar presentes en todas las actividades de la clase de matemáticas*, se observa que el 48% (140) estuvo de acuerdo, así como el 15% (43) totalmente de acuerdo, en que la resolución de problemas debe estar en todas las actividades desarrolladas. El 15% (44) se ubicó en la posición neutral. El 18% (52) en desacuerdo y el 5% (14) totalmente en desacuerdo, lo que representa una cantidad destacable de profesores que

consideran que no todas las actividades que se desarrollan dentro del aula implican la resolución de problemas.

Otra cuestión que llama la atención es que las respuestas de los profesores respecto a afirmaciones como *En la resolución de problemas matemáticos, se utiliza los problemas de tipo abierto*; esto es, problemas en los que los conocimientos previos de los alumnos así como el uso de heurísticos se pongan en juego y no sólo el empleo de procedimientos o algoritmos previamente aprendidos, mostraron el siguiente comportamiento. El 65% (189) declararon estar de acuerdo. No así el 24% (69) de los sujetos que se ubicaron en una posición de neutralidad, o para el 11% (33) que dijo estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo.

Como se indicó antes, las respuestas de los profesores se ubicaron, de manera general, en una postura de acuerdo con los fundamentos de una tendencia investigativa sobre la resolución de problemas, misma que concuerda con lo escrito en el Plan y Programas de estudio de educación primaria. Sin descartar una fuerte adhesión a rasgos de la tendencia espontaneísta. Aunque, en algunas de las respuestas de los profesores se notaron elementos de corte tradicional.

El hecho de que la mayor parte de los docentes se hayan mostrado a favor de las afirmaciones de corte investigativo puede tener su explicación en que sus argumentos sean más encaminados al *deber ser* que a lo que realmente se hace. Ya que en este estudio no se cuentan con elementos para sostener que la práctica dentro del aula esté en consonancia con las expresiones de los profesores. Por lo pronto se demuestra que al menos los docentes dicen conocer las nociones de la resolución de problemas propuestas en el programa de estudio, y al parecer las han interiorizado.

4.3 Comparación de las creencias predominantes por variables clasificatorias

En las secciones siguientes se presentan los análisis de los hallazgos encontrados al comparar las creencias que los profesores manifestaron, con relación a diversas variables clasificatorias, como lo son ciudad de pertenencia, sexo de los profesores, antigüedad en el servicio docente, formación inicial grado escolar atendido y nivel de carrera magisterial de cada uno de los docentes.

4.3.1 Comparación por ciudad

El análisis de las respuestas sobre las creencias de los profesores mostró que éstas son similares en los participantes de ambas ciudades. Sin embargo, se presentan algunas diferencias consideradas como significativas para cada una de las escalas.

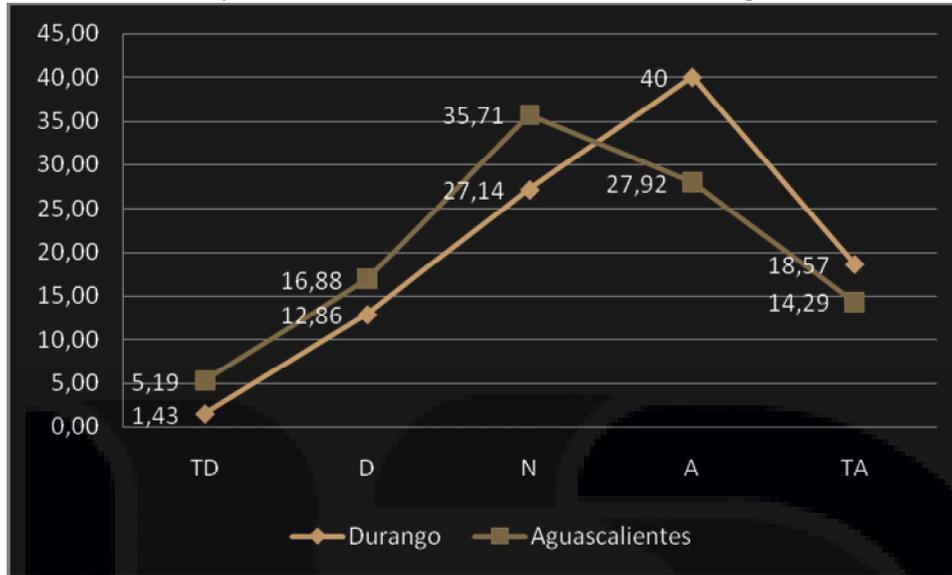
En cuanto a las creencias respecto a la *Naturaleza de las Matemáticas*, los profesores se inclinaron por concebir a las matemáticas desde una visión instrumentalista. Aunque se observó un alto porcentaje a favor de una tendencia dinámica en algunos ítems, también se encontraron rasgos de concepciones de tipo platónicas.

En las respuestas para la *tendencia platónica*, (ver en anexos el Gráfico 7) se percibió que una cantidad considerable de sujetos se situaron en la opción neutral, esto para los grupos de ambas ciudades. Así, los profesores de Durango ($n = 141$) en esta categoría representaron el 38%, mientras que los de Aguascalientes ($n= 154$) el 43%. Otro aspecto a destacar es que es alto el número de docentes que optaron por la opción “De acuerdo” en esta tendencia para ambas ciudades, más aún en la ciudad de Durango.

En la *tendencia instrumental* (ver en anexos el Gráfico 8), se observó que, en general, los profesores se inclinaron más hacia esta tendencia, en comparación con la tradicional, pues tanto en Durango el 43% (60) como el 45% (69) en Aguascalientes expresaron estar de acuerdo; más aún si a estas proporciones se les añade el 29% (41) en Durango y el 27% (41) en Aguascalientes que dijeron estar totalmente de acuerdo, se confirma la tendencia de los profesores hacia esta tendencia.

El comportamiento de las respuestas con relación a la *tendencia dinámica* (Gráfico 1), presentó mayor diferencia. Resalta que el porcentaje de profesores que estuvieron de acuerdo con esta tendencia es mayor en la ciudad de Durango. Mientras que el porcentaje de profesores que mencionaron estar indecisos fue superior en Aguascalientes pues el 35% (48) así lo expresó, en comparación con el 27% (36) de Durango.

Gráfico 1. Porcentaje de la Tendencia Dinámica de las matemáticas por ciudad



Las respuestas sobre las creencias respecto a la *Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas*, resultaron ser muy similares.

Las diferencias se encontraron en la *tendencia tradicional*, pues el número de profesores que se manifestaron en desacuerdo en Aguascalientes fue el ligeramente mayor que en Durango (ver en anexos Gráfico 9).

El porcentaje de indecisión, para esta tendencia, fue más alto en Durango, pues cerca del 22%, así lo manifestó, a diferencia del 17% en Aguascalientes. Resalta que ningún profesor de Aguascalientes mencionó estar totalmente de acuerdo con esta postura.

Para la *tendencia espontaneísta* las respuestas de los profesores se agruparon, en su mayoría, entre las opciones neutral y de acuerdo. En el Gráfico 10 (ver anexos) se observa la similitud de las respuestas en las muestras de ambas ciudades. Destaca el bajo porcentaje que se posicionó en las opciones que desaprobaron esta tendencia; así como la alta proporción de profesores que manifestaron su total acuerdo.

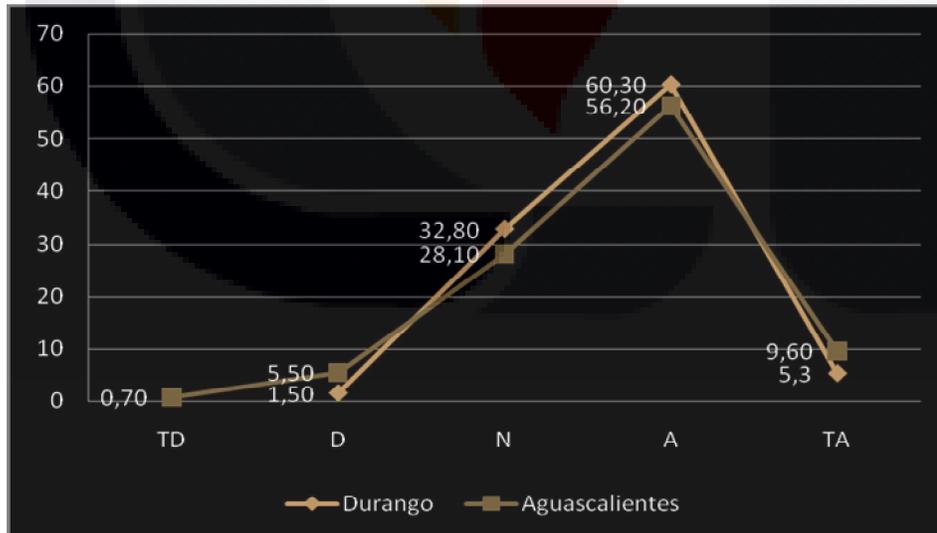
Los porcentajes de respuesta para la *tendencia investigativa* fueron prácticamente idénticos para ambas ciudades (ver en anexos Gráfico 11). Una cuestión importante que se presentó, fue que la mayoría de los docentes señaló estar de acuerdo con las características de esta tendencia.

La escala correspondiente a la *Resolución de problemas* no presentó diferencias importantes entre las respuestas de los profesores de las dos ciudades. Lo que parece indicar que el hecho de que un profesor se desempeñe en una escuela primaria de una u otra ciudad, no afecta las creencias que posee respecto a la resolución de problemas matemáticos.

Así las respuestas sobre la *tendencia tradicional* (ver en anexos Gráfico 12), mostraron que el porcentaje de profesores desaprobaron las características de esta tendencia fue alto en una y otra ciudad pues el 66% (85) en Durango y el 70% (103) en Aguascalientes, señalaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con las afirmaciones referentes a esta tendencia. Sin embargo, resalta que más de la cuarta parte de los profesores en ambas ciudades -27%⁸, se ubicaron en una opción de indecisión.

Para las *creencias de tipo espontaneísta* (Gráfico 2), las condiciones fueron muy semejantes tanto para Durango como para Aguascalientes. Aunque las creencias de los profesores apuntaron estar de acuerdo frente a esta tendencia. De la misma manera, se observó que una proporción destacada de sujetos se posicionó en la opción neutral. Destaca, además, que mientras en la muestra de profesores de Durango ningún profesor se señaló estar totalmente en desacuerdo, en Aguascalientes si existió tal circunstancia.

Gráfico 2. Porcentaje por ciudad de la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de Problemas



⁸ 35 profesores en Durango y 40 en Aguascalientes.

Las respuestas de los profesores manifiestan *creencias de tipo investigativo* sobre la resolución de problemas matemáticos, pues se presentaron casi de manera idéntica en los dos grupos de profesores. El 95% (127) en Durango y el 93% (136) seleccionaron las opciones de acuerdo y totalmente de acuerdo (ver en anexos Gráfico 13). Por lo que no se puede establecer una comparación en la que se destaque alguna diferencia importante, puesto que el porcentaje de respuestas es prácticamente equivalente.

La ausencia de diferencia en las creencias de los profesores de cada una de las ciudades puede deberse a distintas circunstancias. Por un lado, puede deberse a que las características de la formación inicial, recibida en las escuelas normales, son homogéneas en todo el país, pues existe un plan de estudios nacional. Por el otro, esta escasa diferencia tal vez tenga su origen en que de alguna forma los docentes han interiorizado las particularidades del enfoque de la resolución de problemas para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

4.3.1 Comparación por sexo

El supuesto del que se partió al considerar este dato, fue que las mujeres pudieran tener creencias distintas a las de los hombres. Al comparar las respuestas, no se encontraron diferencias notorias en las creencias de los participantes según su sexo.

Con relación a la escala *Sobre la Naturaleza de las Matemáticas* la tabla 4.12 muestra el porcentaje de profesores que se ubicaron en cada una de las opciones de respuesta para cada tendencia. En ella, no se incluyen las respuestas de los sujetos que no indicaron su sexo.

Tabla 4.12. *Porcentaje por sexo de las Creencias sobre la Naturaleza de las Matemáticas.*

	Platónica					Instrumental					Dinámica				
	TD	D	N	A	TA	TD	D	N	A	TA	TD	D	N	A	TA
Hombre	2.6	19.7	36.8	36.8	3.9	1.3	8	18.7	42.7	29.3	1.3	18.4	28.9	35.5	15.8
Mujer	5.2	21.2	42.9	22.6	8.0	1.9	4.2	22.5	43.7	27.7	4.2	14.2	31.6	33.5	16.5

El porcentaje de respuestas, para cada una de las tendencias es muy similar para las mujeres como para los hombres, aunque se nota que tienen una predilección, en mayor medida por la tendencia instrumental. Sin embargo, también se pueden percibir respuestas de acuerdo con la tendencia platónica y con la dinámica.

Las pequeñas diferencias que se pueden resaltar son que para el caso de la *tendencia platónica* sobresale que, la proporción de profesoras que se situaron en una posición neutral fue mayor que la de profesores. Por otro lado, llama aun más la atención que la proporción de hombres que dijeron estar de acuerdo con las afirmaciones de esta tendencia sobrepasa al de mujeres. Lo que puede significar que los hombres poseen creencias de tipos tradicional, en mayor proporción que las mujeres.

En las respuestas sobre el *perfil espontaneísta* se advierte, que tanto hombres como mujeres se manifestaron de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta manera de concebir a las matemáticas en una proporción mayor respecto a las otras tendencias.

De igual forma el *perfil investigativo* mostró las mismas características para los dos sexos. Se encontró que la mayoría de los profesores, mencionó estar de acuerdo con las afirmaciones. Sin embargo, también se nota una fuerte cantidad de profesores y profesoras que se mostraron indecisos.

La información anterior confirma que las creencias de los profesores hacia la naturaleza de las matemáticas parecen poco claras, dado el alto porcentaje de indecisión. No obstante, parece que declinan, en mayor medida, por una postura de corte instrumentalista.

El porcentaje de respuesta sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas entre hombres y mujeres se muestra en la tabla 4.13 en la que se aprecia que las diferencias son menores.

Tabla 4.13. Porcentaje por sexo de las Creencias sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas.

	Tradicional					Espontaneísta					Investigativa				
	TD	D	N	A	TA	TD	D	N	A	TA	TD	D	N	A	TA
Hombre	23.7	47.4	18.4	10.5		2.6	52.6	39.5	5.3		1.3	1.3	11.8	60.5	25
Mujer	33.8	43.2	19.7	2.3	0.9	0.5	5.6	41.3	47.9	4.7	0.5	0.5	16.9	62.4	19.7

En general, se observa que las características de la *tendencia tradicional* son desaprobadas tanto por hombres como por mujeres, aunque en menor medida por los profesores. Por otro lado, se aprecia un alto porcentaje de indecisión hacia los postulados de la *tendencia espontaneísta*, para los dos sexos. No obstante, fueron las mujeres quienes mencionaron, en mayor cantidad, estar de acuerdo con una tendencia espontaneísta.

Por ultimo, se aprecia que mujeres y hombres indicaron estar de acuerdo con la *visión investigativa* del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Las diferencias, entre sexos,

fueron minúsculas, aunque resalta que el porcentaje de hombres que se manifestó totalmente de acuerdo con esta tendencia fue mayor que la proporción de mujeres que así lo hizo.

La tabla 4.14 contiene los porcentajes de respuesta con relación a la *Resolución de problemas matemáticos*.

Tabla 4.14. *Porcentaje por sexo de las Creencias sobre la Resolución de Problemas matemáticos.*

	Tradicional					Espontaneísta					Investigativa				
	TD	D	N	A	TA	TD	D	N	A	TA	TD	D	N	A	TA
Hombre	3.9	63.2	28.9	3.9		6.7	29.3	58.7	5.3		1.3	5.3	66.7	26.7	
Mujer	12.7	56.8	25.8	4.7		0.5	5.6	31.9	54.5	7.5	0.5	0.9	8.5	61.5	28.6

Como se aprecia las creencias de los profesores, indican que desaprueban la *visión tradicional* de la resolución de problemas. No así las características de la *tendencia espontaneísta*, pues, más de dos terceras partes, tanto hombres como mujeres, señalaron estar de acuerdo con ella, aunque, cabe señalar que el porcentaje de indecisión fue alto. Cuestión similar ocurre con la *tendencia investigativa*, pues la mayoría de los sujetos, se inclinaron hacia estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con las afirmaciones.

En resumen, la única diferencia digna de resaltar en cuanto al sexo de los profesores, es la mayor proporción de varones que se inclinan por la tendencia tradicional, aunque justo es resaltar que dicha diferencia no es muy amplia.

4.3.2 Comparación por años de servicio

La razón para considerar la antigüedad en el servicio docente de los participantes, se fundó en la idea de que conforme los profesores avanzan en su carrera profesional adquieren diversos conocimientos y habilidades. Atendiendo a la diversidad en los años de servicio se organizaron rangos de edad. Dichos rangos se formaron con la idea de contar con grupos que contuvieran la misma cantidad de sujetos, por lo que de acuerdo a la distribución de los datos, los profesores se agruparon en 5 conjuntos de la siguiente manera: grupo 1 profesores con menos de un año hasta 8 de servicio; grupo 2 de 9 a 16 años; grupo 3 de 17 a 23 años; grupo 4 de 24 a 27 años y el grupos 5 que concentra a profesores con 28 o más años de labor docente.

Las respuestas *Sobre la Naturaleza de las Matemáticas* presentaron el comportamiento que a continuación se describe. La tabla 4.15 muestra el comportamiento de las respuestas, para la *tendencia de tipo platónico*. Como puede apreciarse, todos los grupos de profesores se mostraron entre indecisos y de acuerdo con las afirmaciones relativas a esta tendencia. Llama la atención que un amplio porcentaje de profesores de todos rangos de edad, se mostraron indecisos, siendo el grupo con 28 o más años en el servicio el que presentó el mayor porcentaje en esta opción de respuesta.

Una cuestión interesante es la baja cantidad de sujetos que se posicionaron en la opción totalmente en desacuerdo. Lo que habla de que pocos profesores, de manera contundente, desaprobaron las afirmaciones que se presentaron.

Por otro lado es de destacar que fueron los profesores de los grupos de menos de un año a 8 y los profesores con 28 o más años de labor docente, quienes suman los porcentajes más altos en las opciones de acuerdo y totalmente de acuerdo con esta tendencia.

Tabla 4.15 *Porcentaje de la Tendencia Platónica por años de servicio.*

	TD	D	N	A	TA
Menos de un año – 8	0.0	19.3	43.9	28.1	8.8
9-16 años	5.7	18.9	39.6	34.0	1.9
17-23 años	5.6	29.6	31.5	25.9	7.4
24-27 años	0.0	19.0	46.0	23.8	11.1
28 o más	7.1	4.8	52.4	28.6	7.1

Mas aún el grupo con menor antigüedad, constituido en su mayoría por profesores formados con el plan de estudios de licenciatura que se desprende de la reforma educativa en la que la resolución de problemas se implantó como enfoque de aprendizaje y en la que subyace la concepción sobre la naturaleza de las matemáticas de tipo dinámica, casi la mitad de sujetos presentó una posición de indecisión. Lo que parece indicar que muchas de las ideas propias de la resolución de problemas no han sido interiorizadas por los docentes formados con tal perspectiva, o su formación en la normal no se dio con tal enfoque, no obstante estar contemplado en el plan de estudios.

Esta situación quizá refleje lo que Climent (2002) señala, ya que si se considera la escasa formación disciplinar que reciben los profesores de educación primaria, al ser cuestionados sobre

la naturaleza de las matemáticas, tal vez recurren a su experiencia como estudiantes, que las más de las veces se ubica en una forma tradicional de concebirlas.

Un elemento que llama la atención es que en el grupo de profesores con 17-23 años, más de la cuarta parte, se concentró en las opciones totalmente en desacuerdo o en desacuerdo, es decir este grupo señaló, en mayor medida desaprobar las afirmaciones de la tendencia platónica. Esto llama la atención porque las afirmaciones de la tendencia platónica no son congruentes con lo que se plantea en el Plan y Programas de estudio de la Educación Primaria, lo que da pie a considerar que en algunos profesores todavía existen rasgos de la concepción platónica.

El comportamiento de las respuestas con relación a la *Tendencia Instrumentalista* aparece en la tabla 4.16. En ella se observa que los profesores de los 5 grupos dijeron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta manera de comprender a las matemáticas. Aunque de cualquier forma existió un alto porcentaje de indecisión, muestra de ello son los porcentajes para la opción neutral.

Tabla 4.16 *Porcentaje de la Tendencia Instrumentalista por años de servicio docente.*

	TD	D	N	A	TA
Menos de un año - 8	0.0	1.8	21.8	52.7	23.6
9-16 años	2.0	3.9	7.8	47.1	39.2
17-23 años	1.8	0.0	28.6	39.3	30.4
24-27 años	0.0	5.3	22.8	38.6	33.3
28 o más	2.4	2.4	14.6	48.8	31.7

Así fue el grupo con 9-16 años, en donde los profesores se manifestaron en mayor medida su grado de acuerdo y totalmente de acuerdo. No así en los grupos de 17 a 23 y en el de 24 a 27 años en donde se registro el menor porcentaje a favor de esta tendencia.

Las respuestas hacia la *Tendencia Dinámica* aparecen en la tabla 4.17. Las creencias que los profesores expresan con respecto a la tendencia dinámica, parecen menos claras que con respecto a la tendencia instrumentalista, pues fue alto el porcentaje que se situó en la opción neutral. Con todo y ello una proporción alta en cada grupo, optó por considerarse entre las opciones de acuerdo o totalmente de acuerdo.

Tabla 4.17 *Porcentaje de la Tendencia Dinámica por años de servicio.*

	TD	D	N	A	TA
Menos de un año - 8	5.7	5.7	22.6	49.1	17.0
9-16 años	1.8	12.5	17.9	37.5	30.4
17-23 años	5.8	11.5	36.5	26.9	19.2
24-27 años	0.0	18.0	34.4	32.8	14.8
28 o más	5.1	10.3	35.9	41.0	7.7

El grupo con 9 a 16 años de antigüedad, fue el que presentó el mayor número de profesores que aprobaron las afirmaciones de esta tendencia. Por el contrario el grupo con 17 a 23 años fue el que registro el menor grado de acuerdo. Por otro lado el grupo con 24-27 años expresó en mayor medida su desacuerdo, mientras que el grupo de menos de un año hasta 8 manifestó en menor cantidad su desaprobación.

Respecto a la escala *Sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas*, la tabla 4.18 muestra las respuestas de los profesores con relación a la *tendencia tradicional*. Se observa que en todos los grupos los docentes se inclinaron por estar en desacuerdo con las afirmaciones que se presentaron. Fue el grupo 17 a 23 años, fue el que presentó el mayor número de sujetos en esta situación.

Quienes señalaron estar indecisos en mayor medida fueron los profesores del grupo con menos de un año hasta 8 en el servicio docente. Por su parte, quienes, en mayor proporción, se mostraron de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta tendencia, fueron los profesores del grupo con 28 o más años de servicio.

Tabla 4.18 *Porcentaje de la Tendencia Tradicional, sobre la Enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas por años de servicio.*

	TD	D	N	A	TA
Menos de un año - 8	35.7	37.5	23.2	1.8	1.8
9-16 años	22.2	53.7	18.5	3.7	1.9
17-23 años	33.3	45.6	14.0	7.0	0.0
24-27 años	35.0	38.3	21.7	5.0	0.0
28 o más	28.2	43.6	20.5	7.7	0.0

Algo que llama la atención es que el grupo que en menor proporción dijo estar de acuerdo con esta visión de las matemáticas fue el formado por los profesores con menos de un año hasta 8. Como se puede advertir parece que los profesores con más tiempo en el servicio docente todavía se identifican con elementos de una enseñanza de corte tradicional.

El porcentaje de respuesta respecto a la *Tendencia Espontaneísta* aparece en la tabla 4.19. Se advierte que la mayoría de los profesores, para cada uno de los grupos, mencionaron estar a favor de las características de esta tendencia. Aunque de igual manera se percibe un gran porcentaje de indecisión en cada uno de los grupos de profesores.

Tabla 4.19 Porcentaje de la *Tendencia Espontaneísta*, sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas por años de servicio.

	TD	D	N	A	TA
Menos de un año - 8	0.0	3.6	27.3	60.0	9.1
9-16 años	0.0	1.9	38.5	48.1	11.5
17-23 años	0.0	1.7	56.9	37.9	3.4
24-27 años	0.0	6.6	39.3	50.8	3.3
28 o más	2.6	2.6	50.0	44.7	0.0

Fueron los profesores con menor experiencia, quienes se declararon, en mayor proporción, de acuerdo con esta manera de concebir la enseñanza. Por el contrario quienes menos se identificaron con esta cuestión fueron los profesores del grupo 17-23 años, pues se mostraron en mayor cantidad como indecisos. Respecto a quienes señalaron estar totalmente en desacuerdo, se encontró el grupo de los profesores con 24 a 27 años.

Las respuestas para la *Tendencia Investigativa* se presentan en la tabla 4.20. En ella se pone de manifiesto que los profesores de todos los grupos se mostraron de acuerdo con esta manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Además resalta que el grupo de profesores con menor tiempo laborado -menos de un año a 8- fue el que indicó con el mayor número de sujetos estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la tendencia investigativa. Por su parte el grupo con 24-27 años, fue el que contó con la menor cantidad de profesores que estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo, pues en este mismo grupo se apreciaron el mayor número de profesores indecisos.

Tabla 4.20 Porcentaje por años de servicio de la *Tendencia Investigativa*, sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas.

	TD	N	A	TA
Menos de un año - 8	1.7	5.2	72.4	20.7
9-16 años	0.0	14.8	53.7	31.5
17-23 años	0.0	9.4	69.8	20.8
24-27 años	0.0	18.0	54.1	27.9
28 o más	2.5	15.0	67.5	15.0

Respecto a quienes mencionaron estar en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con esta postura, se encontró que, aunque con un porcentaje bajo, fueron los profesores de los grupos de 28 o más años y los pertenecientes al los profesores con menos de una años hasta 8 quienes registraron sujetos que desapruban esta manera de comprender la enseñanza y aprendizaje.

De los datos anteriores se puede decir que los profesores con menos años de servicio, y por ende con menos años de experiencia, fueron quienes ligeramente tendieron a manifestarse de acuerdo con la tendencia investigativa de concebir a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Las respuestas de los profesores, con respecto a la *Resolución de Problemas Matemáticos*, indican que estos tendieron a desaprobar las afirmaciones de tipo tradicional, aunque no de manera terminante; dijeron estar de acuerdo con las características de la tendencia espontaneísta, y se inclinaron de una forma evidente hacia las afirmaciones de la tendencia investigativa.

La tabla 4.21 contiene los porcentajes de las respuestas sobre la *Tendencia Tradicional*. No obstante las pequeñas diferencias se resalta que fueron los profesores del grupo de 17 a 23 años quienes dijeron estar, en mayor proporción, en desacuerdo con esta manera de concebir a la resolución de problemas.

Tabla 4.21 Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas por años de servicio.

	TD	D	N	A
Menos de un año - 8	3.4	62.1	27.6	6.9
9-16 años	11.3	52.8	30.2	5.7
17-23 años	16.7	57.4	20.4	5.6
24-27 años	11.9	49.2	35.6	3.4
28 o más	0.0	73.8	23.8	2.4

Por su parte el mayor porcentaje de profesores que dijeron estar de acuerdo ocurrió en el grupo de los maestros con menos años laborados -menos de un años hasta 8-. Un elemento a distinguir es la alta proporción, de sujetos que se situaron en la opción de indecisión esto para todos lo rangos de edad.

Las respuestas a la *Tendencia Espontaneísta*, aparecen en la tabla 4.22. Se observa que gran parte de los profesores se manifestó de acuerdo. Aunque de cualquier forma destaca el porcentaje alto, en cada uno de los grupos, que consideró ubicarse en la opción neutral.

Tabla 4.22 Porcentaje de la tendencia *Espontaneísta* sobre la Resolución de Problemas por años de servicio.

	TD	D	N	A	TA
Menos de un año - 8	0.0	8.9	16.1	66.1	8.9
9-16 años	0.0	2.9	27.8	56.3	13.0
17-23 años	0.0	5.6	35.2	55.6	3.7
24-27 años	0.0	3.4	32.2	55.9	8.5
28 o más	2.3	0.0	38.6	54.5	4.5

Así, los profesores con menos antigüedad fueron los que se inclinaron de forma más clara hacia esta tendencia. Mientras que el grupo con 17 a 23 años fue el que menos dijo estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta tendencia. Llama la atención que quienes en mayor medida desaprobaron las afirmaciones de esta tendencia fueron los profesores del grupo con menos de un años hasta 8.

Las respuestas de los profesores para la *Tendencia Investigativa*, se muestran en la tabla 4.23. En ella se observan que casi la totalidad de los grupos se mostraron de acuerdo o totalmente de acuerdo.

Tabla 4.23 Porcentaje de la *Tendencia Investigativa* sobre la Resolución de Problemas por años de servicio.

	TD	D	N	A	TA
Menos de un año - 8	0.0	1.8	5.3	50.9	42.1
9-16 años	0.0	1.8	1.8	66.1	30.4
17-23 años	0.0	0.0	7.0	66.7	26.3
24-27 años	0.0	0.0	6.6	67.2	26.2
28 o más	2.4	0.0	4.9	65.9	26.8

Fueron los grupos de profesores con 9 a 16 años y 17-23 quienes que presentaron mayor proporción en las opciones de acuerdo y totalmente de acuerdo, pues el porcentaje asciende hasta el 96% para ambos grupos si se consideran las dos opciones de respuesta. Por su parte, el grupo de profesores con más antigüedad fue el único que presentó sujetos en desacuerdo con las afirmaciones de esta tendencia.

En resumen, se puede decir que no se distinguen grandes diferencias entre las creencias de un grupo a otro respecto a los años laborados en el servicio docente. Sin embargo, las pequeñas diferencias encontradas muestran que fueron los profesores con una antigüedad de 17 a 23 años quienes se mostraron, en mayor medida, en desacuerdo con la tendencia tradicional y por otro

lado de acuerdo con la investigativa. Lo que habla de que estos profesores parecen haber interiorizado de manera mas clara este enfoque.

Los profesores del grupo con menos antigüedad aunque desaprueban los rasgos tradicionales de la resolución de problemas y se inclinan por las particularidades de la tendencia investigativa presentaron mayores rasgos espontaneísta en sus creencias.

4.3.3 Comparación según formación inicial

La formación inicial de los profesores se consideró, pues el punto del que se parte es que las experiencias de cada sujeto tienen una influencia directa con los conocimientos, las habilidades, así como con la manera en que se actúa, se cree y piensa. Así, dado que las creencias se fundan en el conocimiento y en la experiencia, la manera en la que los docentes fueron formados se torna importante, pues de tal formación se desprenden los elementos básicos para la práctica docente (Beck 1976, en Calvete & Cardeñoso, 2001).

Con referencia a ello se encontró que la mayoría de los encuestados contaban con título de profesor en Educación Primaria, ya fuera con normal básica o licenciatura. Se clasificó la muestra en cuatro grupos: quienes en formación inicial realizaron estudios de Normal Básica (116)⁹; quienes estudiaron la Licenciatura en Educación Primaria (114); profesores con otra Licenciatura con nexo directo con la Educación (13), esto es, profesores con Licenciatura en Preescolar, Educación Especial, Educación Artística, Ciencias de la Educación, Ciencias Sociales o Psicología Educativa.

Las creencias de profesores con relación a esta variable se distribuyeron de manera que respecto a la naturaleza de las matemáticas en todos los grupos se observó una preferencia más clara por concebir a las matemáticas desde una postura instrumental con rasgos de dinámica aunque con tintes de una postura platónica, pues muchos profesores indicaron estar indecisos, siendo en el grupo constituido por los profesores formados con Licenciatura en Educación Primaria en donde se observa en mayor medida esta condición.

Las creencias de los profesores sobre la *Naturaleza de las Matemáticas* desde la *Tendencia Tradicional* se presentan en la tabla 4.24. El análisis de la tabla indica que no

⁹ Los números entre paréntesis se refieren a las frecuencias por grupo.

existieron diferencias importantes entre cada grupo pues las proporciones mas altas se ubicaron en una posición de indecisión.

Tabla 4.24 *Porcentaje de la Tendencia Platónica sobre la Naturaleza de las Matemáticas, por estudios de formación inicial.*

	TD	D	N	A	TA
Lic. Educ. Primaria	3.7	21.5	40.0	28.9	5.9
Normal Básica	2.7	18.0	45.9	27.9	5.4
Otra Licenciatura	9.1	9.1	45.5	18.2	18.2

Una explicación al porcentaje de indecisión, puede coincidir con lo que Climent (2002) señala como la escasa formación disciplinar que los docentes de primaria tienen, con respecto a las matemáticas como ciencia. Esta autora señala que las categorías delimitadas por Ernest (1989) -utilizadas en esta investigación-, se alejan de las concepciones acerca de las matemáticas que los profesores de Educación Primaria poseen, ya que los profesores fundamentan sus concepciones sobre las matemáticas, considerando la matemática escolar, más que a la matemática como ciencia.

Fueron los docentes formados mediante un plan de Licenciatura en Educación Primaria (LEP) quienes mostraron la menor proporción de indecisión pero por el contrario el mayor porcentaje de sujetos de acuerdo con esta tenencia.

Las creencias de los profesores con relación a la *Tendencia Instrumentalista sobre la Naturaleza de las Matemáticas* mostraron un comportamiento diferente respecto al tradicional. Éstas se observan en la tabla 4.25. Resalta que el porcentaje de profesores que se mostraron de acuerdo es alto, independientemente de los antecedentes de su formación.

Tabla 4.25 *Porcentaje de la Tendencia Instrumental sobre la Naturaleza de las Matemáticas, por estudios de formación inicial.*

	TD	D	N	A	TA
Lic. Educ. Primaria	0.8	3.8	16.7	47.7	31.1
Normal Básica	1.9	2.9	21.9	46.7	26.7
Otra Licenciatura	0.0	0.0	23.1	38.5	38.5

Aunque las diferencias son mínimas, quienes expresaron en mayor medida estar de acuerdo con esta forma de percibir a las matemáticas, fueron los profesores con LEP. Por otra parte es de

notar que, el grupo integrado con profesores formados mediante la Normal Básica (NB) presentó el número más alto de sujetos ubicados en las opciones de desacuerdo.

Los porcentajes de respuesta sobre las afirmaciones que exploraron las *Creencias de tipo Dinámico*, aparecen en la tabla 4.26. Se observa que aunque una proporción importante de profesores señalaron estar de acuerdo con los principios de esta tendencia, el porcentaje de indecisión fue alto para todos los grupos. Así, los profesores formados en otra licenciatura diferente a la de educación primaria o a la normal básica, fue lo que se mostraron en mayor proporción indecisos.

Tabla 4.26 Porcentaje de la Tendencia Dinámica sobre la Naturaleza de las Matemáticas por estudios de formación inicial.

	TD	D	N	A	TA
Lic. Educ. Primaria	4.5	7.5	27.1	39.8	21.1
Normal Básica	0.9	17.9	34.9	32.8	10.4
Otra Licenciatura	20.0	0.0	50.0	0.0	30.0

El grupo de profesores con LEP fue el señaló, en mayor número, estar de acuerdo con las afirmaciones de esta tendencia. Lo que de alguna manera pudiera indicar que los profesores formados bajo el programa de una licenciatura en educación primaria aproximan, en mayor medida, sus respuestas hacia esta manera entender las matemáticas.

Si se comparan los porcentajes de las tres maneras de concebir a las matemáticas, se puede observar que los profesores se mostraron, en mayor cantidad, de acuerdo con una postura instrumentalista. Además se nota que la Naturaleza de las Matemáticas desde el punto de vista dinámico no es del todo clara, cuestión que llama la atención pues el enfoque de la resolución de problemas coincide con esta manera de concebir a las matemáticas.

La descripción de las creencias de los profesores respecto a la *Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas*, mostró que existieron diferencias mínimas. Estas diferencias se observan con mayor claridad en la tendencia espontaneísta. Así, se encontró que fueron los profesores del grupo Otra licenciatura quienes en una proporción mayor desaprobaron las afirmaciones de corte tradicional. Este mismo grupo fue el señaló, con la mayor cantidad de sujetos, estar de acuerdo con la tendencia espontaneísta. Por su parte el grupo de profesores formados con NB fue el que indicó en mayor proporción estar de acuerdo con las características de la tendencia investigativa.

Los porcentajes de respuesta sobre la *Tendencia Tradicional* aparecen en la tabla 4.27. En ella se advierte que en todos los grupos de profesores se desaprobaron las afirmaciones sobre esta manera de conducir la enseñanza y el aprendizaje.

Tabla 4.27 Porcentaje de la *Tendencia Tradicional* sobre la Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas por formación inicial.

	TD	D	N	A	TA
Lic. Educ. Primaria	34.6	42.9	18.0	3.8	0.8
Normal Básica	27.3	42.7	22.7	7.3	0.0
Otra Licenciatura	25.0	75.0	0.0	0.0	0.0

Resalta la cantidad de profesores que se manifestaron como indecisos, sobre todo en los docentes formados mediante la NB.

Los porcentajes respecto a la *Tendencia Espontaneísta* se recogen en la tabla 4.28. Se muestran cuestiones interesantes, por un lado, que los profesores del grupo con Otra Licenciatura, fueron quienes simpatizaron, en mayor medida, con las afirmaciones presentadas. Sobresale la gran proporción de profesores indecisos registrados en el grupo de NB.

Tabla 4.28 Porcentaje de la *Tendencia Espontaneísta* sobre la Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas, por formación inicial.

	TD	D	N	A	TA
Lic. Educ. Primaria	0.0	5.4	36.2	50.8	7.7
Normal Básica	0.9	2.7	52.3	41.4	2.7
Otra Licenciatura	0.0	0.0	36.4	63.6	0.0

A la luz de la información anterior, si se considera que son los profesores con más tiempo en el servicio docente quienes cursaron NB como formación inicial, parece que esta manera de concebir la enseñanza y el aprendizaje no es clara para ellos, lo que quizá sea un indicio de que sus concepciones se orientan hacia una manera investigativa, dado que las características de la tradicional en su mayoría la desaprobaron.

Respecto a la tendencia investigativa, se encontró que las condiciones para los diferentes grupos fueron similares, los porcentajes aparecen en la tabla 4.29. Resalta que en el grupo Otra Licenciatura la totalidad de sus elementos expresó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo.

Tabla 4.29 Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas, por formación inicial.

	TD	N	A	TA
Lic. Educ. Primaria	0.7	16.1	62.0	21.2
Normal Básica	1.0	10.5	67.6	21.0
Otra Licenciatura	0.0	0.0	75.0	25.0

Un dato a señalar es que fue grupo de profesores con LEP el que presentó la cantidad de sujetos con más alta de indecisión.

Al analizar las creencias de los profesores hacia la *Resolución de Problemas*, se encontraron pocas diferencias. Las creencias sobre la resolución de problemas mostraron que fueron los profesores con LEP quienes dijeron estar en desacuerdo con las características de la tendencia tradicional; que fueron los profesores que conforman el grupo otra licenciatura quienes simpatizaron con la visión espontaneísta y; que todos los grupos manifestaron creencias de corte investigativo

En la tabla 4.30 se recogen los porcentajes de respuesta respecto a la *Tendencia Tradicional*. Sobresale que el porcentaje de profesores que se declararon estar indecisos fue alto para todos los grupos.

Tabla 4.30 Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas, por formación inicial.

	TD	D	N	A
Lic. Educ. Primaria	11.2	60.4	22.4	6.0
Normal Básica	4.7	59.8	30.8	4.7
Otra Licenciatura	7.7	53.8	38.5	0.0

Si se observan las opciones en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, aparece el grupo de profesores con LEP como el que presentó mayor cantidad de sujetos, en comparación con los profesores del grupo Otra Licenciatura quienes señalaron en menor medida esta situación.

Las respuestas de sobre la *Tendencia Espontaneísta* aparecen en la tabla 4.31. Se distingue que los profesores del grupo Otra Licenciatura fueron quienes se inclinaron en mayor número por esta manera de concebir a la resolución de problemas; en contra parte, más de la tercera parte de los profesores del grupo NB se manifestó como indeciso.

Tabla 4.31 Porcentaje de la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de Problemas, por formación inicial.

	TD	D	N	A	TA
Lic. Educ. Primaria	0.0	4.5	27.8	57.9	9.8
Normal Básica	0.9	1.8	37.3	55.5	4.5
Otra Licenciatura	0.0	8.3	8.3	66.7	16.7

Otra cuestión a resaltar es que fueron los profesores con Otra Licenciatura quienes registraron la mayor cantidad de sujetos que expresaron estar en desacuerdo con las afirmaciones de esta tendencia.

Los porcentajes de respuesta sobre la *Tendencia Investigativa* se muestran en la tabla 4.32. Se distingue que casi la totalidad de los profesores asintieron estar de acuerdo con las características de esta visión.

Tabla 4.32 Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de problemas, por formación inicial.

	TD	D	N	A	TA
Lic. Educ. Primaria	0.0	1.5	5.8	58.4	34.3
Normal Básica	0.9	0.0	4.6	70.6	23.9
Otra Licenciatura	0.0	0.0	0.0	84.6	15.4

No obstante, sobresale que fueron los docentes del grupo de otra licenciatura quienes en su totalidad señalaron estar de acuerdo con las afirmaciones. Si se considera que este mismo grupo registró la mayor cantidad de sujetos que mencionaron estar de acuerdo con las características de la tendencia espontaneísta, parece que las creencias de los profesores son una especie de combinación de estas dos tendencias.

Por otra parte, se advierte que la formación inicial no presenta influencia directa sobre las creencias de los docentes con relación a esta tendencia. Lo que hace pensar que los profesores, independientemente del tipo de formación inicial, han interiorizado, al menos en discurso, las propiedades de la tendencia investigativa, cuyos fundamentos se relacionan de manera directa con el enfoque de la resolución de problemas matemáticos en el aula como vía para el aprendizaje y la enseñanza.

4.3.4 Comparación por grado escolar atendido

En esta sección se muestran las diferencias entre las creencias de los profesores, con relación al grado escolar que atendían durante la aplicación del cuestionario. Se consideró que los perfiles pueden variar con relación al grado atendido, dado que los programas de los diferentes grados escolares, aunque se fundan en la resolución de problemas como enfoque de enseñanza y aprendizaje, contienen elementos en los que se distinguen ciertas diferencias (Ávila, 2006). Tales diferencias estriban en el tratamiento y la ejecución del enfoque de resolución de problemas.

Mientras en los primeros grados se busca que los conocimientos que los alumnos adquieran sean una herramienta para enfrentar las situaciones problemas que se les presente, para los grados superiores transitar hacia el denominado Aprendizaje Significativo, mismo que se logra por medio de la reflexión de las estrategias de solución empleadas, hasta la lograr que los alumnos valoren la eficacia de las diversas maneras de encontrar la solución a un problema. Con base en lo anterior se juzgó conveniente explorar si tales diferencias se encuentran en las creencias expresadas por los docentes.

Las respuestas que intentaron indagar las creencias sobre la *Naturaleza de las Matemáticas* desde una visión *Tradicional* aparecen en la tabla 4.33. De manera general se observa que el comportamiento entre cada uno de los grupos fue similar. Se puede decir que no se observó alguna tendencia definida entre los profesores de los distintos grados, pues el porcentaje de indecisión fue alto, aunque se identifican porcentajes considerables en la opción de acuerdo.

Tabla 4.33 Porcentaje de la Tendencia Platónica, por grado escolar.

	TD	D	N	A	TA
1°	4.7	18.6	46.5	23.3	7.0
2°	4.7	20.9	48.8	16.3	9.3
3°	0.0	12.8	46.8	31.9	8.5
4°	4.8	19.0	47.6	28.6	0.0
5°	2.4	17.1	39.0	29.3	12.2
6°	2.5	22.5	32.5	35.0	7.5

Sin embargo, un dato que llama la atención, es que los profesores con mayor grado de acuerdo hacia la tenencia platónica de comprender a las matemáticas fueron los profesores de

sexto grado. Mientras que los profesores de segundo grado fueron lo que en menor medida indicaron su acuerdo, ya que fueron quienes se mostraron mayormente indecisos.

Las cantidades porcentuales de las respuestas para la *Tendencia Instrumentalista*, aparecen en la tabla 4.34. El análisis de esta tendencia, mostró que el grado de acuerdo con las afirmaciones es alto para todos lo grupos. Aunque el número de sujetos que se manifestó indeciso es todavía considerable.

Tabla 4.34 Porcentaje de la Tendencia Instrumental, por grado escolar.

	TD	D	N	A	TA
1°	2.2	2.2	15.6	42.2	37.8
2°	5.3	0.0	21.1	42.1	31.6
3°	0.0	4.4	15.6	60.0	20.0
4°	0.0	7.5	22.5	42.5	27.5
5°	0.0	0.0	15.4	56.4	28.2
6°	0.0	0.0	25.0	35.0	40.0

Los profesores que en mayor cantidad se adhieren con esta tendencia, fueron los que atendían los quintos grados, a diferencia del grupo de maestros del cuarto grado, que fue el que presentó el menor porcentaje.

Por su parte el grupo de docentes de sexto grado, presentó la mayor cantidad de sujetos en una postura neutral, pues cerca de la cuarta parte así lo indicó. Respecto a quienes desaprobaron esta tendencia, se encontró que fueron los profesores del cuarto grado quienes en mayor medida así lo expresaron.

Los reactivos que indagaron las creencias de los profesores, respecto a una visión *Dinámica*, se muestran en la tabla 4.35. No se encontraron diferencias muy marcadas entre los grupos de profesores. Aunque como se observa la cantidad de indecisos para cada uno de los grupos fue significativa, sobre todo en los maestros que atendían tercer y cuarto grado.

Quienes aprobaron, en mayor proporción, las características de esta tendencia fueron los profesores del primer grado y segundo grado. Aunque, con porcentajes considerables, los profesores de quinto y sexto grado, dijeron estar de acuerdo y totalmente de acuerdo. Por el contrario, los profesores que se declararon en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, fueron quienes a su cargo tenían a los cuartos grados.

Tabla 4.35 Porcentaje de la Tendencia Dinámica por grado escolar.

	TD	D	N	A	TA
1°	2.4	2.4	22.0	46.3	26.8
2°	4.7	11.6	23.3	41.9	18.6
3°	0.0	12.8	42.6	34.0	10.6
4°	9.5	19.0	40.5	19.0	11.9
5°	2.3	18.6	23.3	34.9	20.9
6°	2.9	8.6	28.6	40.0	20.0

El análisis de las respuestas de los profesores con relación a sus creencias *Sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas* mostró un comportamiento similar para cada uno de los grupos de profesores. Ya que la mayoría de los profesores desaprobaron las afirmaciones relativas a la tendencia tradicional, se mostraron entre indecisos y a favor de la espontaneísta y se declararon, casi en su mayoría, de acuerdo con la investigativa.

La tabla 4.36 recoge la información correspondiente a la *Tendencia Tradicional*. Se aprecia que fueron los grupos de maestros con los grados de cuarto, quinto y sexto a su cargo, quienes en mayor proporción, dijeron estar en desacuerdo. Quienes atendían a los terceros grados, fueron los que se mostraron más indecisos, aunque, como se observa, en todos los grupos se presentó un fenómeno parecido. Los profesores que reconocieron, estar de acuerdo, fueron quienes atendían los grupos de segundo grado.

Tabla 4.36 Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Enseñanza y el Aprendizaje, por grado escolar

	TD	D	N	A	TA
1°	30.2	44.2	20.9	4.7	0.0
2°	29.3	36.6	19.5	9.8	4.9
3°	28.9	37.8	28.9	4.4	0.0
4°	30.2	44.2	18.6	7.0	0.0
5°	35.9	43.6	17.9	2.6	0.0
6°	31.7	51.2	14.6	2.4	0.0

Las respuestas sobre la *Tendencia Espontaneísta* se presentan en la tabla 4.37. Al respecto se encontró que los profesores se manifestaron en dos sentidos: algunos revelaron estar indecisos y otros tantos de acuerdo.

Los profesores que atendían los grupos de cuarto y el sexto grado fue en los se que observó la mayor proporción de respuestas que indican cierta indecisión con relación a

comprender la enseñanza y el aprendizaje desde esta visión, pues mas de la mitad de sus elementos se situaron en la opción neutral.

Tabla 4.37 *Porcentaje de la Tendencia Espontaneísta sobre la Enseñanza y el Aprendizaje, por grado escolar.*

	TD	D	N	A	TA
1°	2.3	0.0	43.2	45.5	9.1
2°	0.0	4.9	34.1	58.5	2.4
3°	0.0	4.7	39.5	48.8	7.0
4°	0.0	9.5	54.8	33.3	2.4
5°	0.0	2.4	29.3	53.7	14.6
6°	0.0	2.4	52.4	45.2	0.0

Por otra parte, el grupo de docentes que atendían el 5° grado fue el que registró el porcentaje más alto en las opciones de acuerdo y totalmente de acuerdo, es decir sus creencias concuerdan con la tendencia espontaneísta sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Por otro lado los maestros de 4° grado fueron quienes en menor proporción señalaron estar de acuerdo con esta visión.

El *perfil Investigativo* (tabla 4.38), presentó un comportamiento peculiar. El grado de desacuerdo con las afirmaciones para esta tendencia fue escaso, solo se presentó en los profesores de primer y segundo grado, esto en proporciones muy bajas, mismas que representan a uno y dos sujetos.

Quienes seleccionaron, en mayor medida la opción neutral fueron el grupo de maestros que trabajaba con los grados tercero y cuarto cuestión que refleja su mayor indecisión. Por su parte quienes dijeron, en mayor cantidad, estar de acuerdo y totalmente de acuerdo la tendencia investigativa fueron los profesores de los grupos de 5° y 6° grados. Es de señalar que la proporción de docentes que laboraban con grupos de 1° y 2° que mencionaron estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con esta tendencia es alta.

Datos como los presentados, si se compara con lo que se presenta en los programas de estudio de cada uno de los grados, puede entenderse que las creencias de los profesores se orientan hacia la manera de dirigir la enseñanza estipulada en los programas de estudio de cada uno de los grados.

Tabla 4.38 Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Enseñanza y el Aprendizaje, por grado escolar.

	TD	N	A	TA
1°	2.3	6.8	65.9	25.0
2°	0.0	14.6	61.0	24.4
3°	2.2	19.6	58.7	19.6
4°	0.0	21.4	69.0	9.5
5°	0.0	2.4	64.3	33.3
6°	0.0	2.5	70.0	27.5

Sin embargo, se plantea la posibilidad de que se trate únicamente de creencias de tipo declarativas y no de una acción en la práctica docente en la que se reflejen las características de la tendencia investigativa, la cual es más próxima al enfoque de resolución de problemas matemáticos en el aula.

Las respuestas de los profesores con relación a la *Resolución de Problemas* comparadas respecto al grado escolar atendido se inclinan a ser de tipo investigativas, aunque una cantidad considerable de los profesores simpatiza con la visión espontaneísta. Sin embargo, se encontró que algunos de ellos no desaprovechan del todo las características de una tendencia tradicional.

La distribución porcentual de las respuestas de la *Tendencia Tradicional* se expone en la tabla 4.39. Se muestra que La cantidad de profesores que se ubicaron en la opción neutral fue alta. Por lo que puede hablar de que aun existen rasgos de concepciones tradicionales. Fueron los profesores de segundo grado fueron quienes en una proporción mayor, manifestaron su indecisión.

Tabla 4.39 Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas, por grado escolar.

	TD	D	N	A
1°	2.2	60.9	28.3	8.7
2°	16.2	37.8	37.8	8.1
3°	6.3	60.4	27.1	6.3
4°	12.2	61.0	26.8	0.0
5°	7.1	61.9	26.2	4.8
6°	9.3	67.4	23.3	0.0

Por otro lado, gran parte de los docentes se ubicaron en la opción en desacuerdo, y muy pocos en totalmente en desacuerdo. El grupo de maestros de sexto grado fue el que se declaró en mayor medida en desacuerdo con la tendencia tradicional.

Las respuestas para la visión *Espontaneísta*, se presentan en la tabla 4.40. En ella se observa que el porcentaje de profesores que se declaró en desacuerdo fue bajo para todos los grupos de profesores. Siendo el grupo de sexto grado en donde se observó en mayor cantidad de docentes en desacuerdo.

Tabla 4.40 Porcentaje de la Tendencia *Espontaneísta* sobre la Resolución de Problemas por grado escolar.

	TD	D	N	A	TA
1°	2.1	2.1	29.2	58.3	8.3
2°	0.0	2.5	27.5	65.0	5.0
3°	0.0	2.1	27.7	57.4	12.8
4°	0.0	2.6	35.9	56.4	5.1
5°	0.0	2.4	24.4	61.0	12.2
6°	0.0	9.5	21.4	64.3	4.8

Por su parte la proporción de profesores que dijeron estar de acuerdo con esta postura fue significativa, pues en todos los grupos más de la mitad de los profesores así lo señalaron, aunque hay que señalar que el porcentaje de indecisión también fue considerable.

De lo anterior se puede señalar que existen creencias en los docentes que se acercan a lo que Porlán (1999) señala como un “constructivismo ingenuo”, que parece haber hecho mella en lo que los docentes creen sobre la resolución de problemas y que posiblemente se refleje en lo que hacen al trabajar la asignatura de matemáticas.

El porcentaje de respuesta para la *Tendencia Investigativa* se muestra en la tabla 4.41. Vale la pena comentar que la mayoría de los profesores, independientemente del grado en el que se desempeñaban, se manifestaron de acuerdo con las afirmaciones que se les presentaron, pues, se encontró, en todos los grupos, que el porcentaje de profesores que se manifestaron a favor, superó el 80%.

Con esta información, se percibe que las respuestas de los profesores se orientan hacia el reconocimiento de las características de la tendencia investigativa, que como ya se señaló se corresponde de manera directa con el enfoque de la resolución de problemas como elemento para el desarrollo de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas en la Escuela Primaria.

Tabla 4.41 *Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de Problemas por grado escolar.*

	TD	D	N	A	TA
1°	2.1	2.1	4.3	63.8	27.7
2°	0.0	0.0	11.9	61.9	26.2
3°	0.0	0.0	0.0	68.8	31.3
4°	0.0	2.5	7.5	67.5	22.5
5°	0.0	0.0	4.8	66.7	28.6
6°	0.0	0.0	2.3	53.5	44.2

4.3.5 Comparación por Nivel de Carrera Magisterial

En este apartado se muestran los análisis de las creencias de los docentes con relación a su nivel de Carrera Magisterial. El afán de considerar esta información fue que era de esperarse que quienes ostentaran alguno de los niveles expresaran creencias más cercanas al enfoque de la resolución de problemas.

En la comparación de las respuestas *Sobre la Naturaleza de las Matemáticas* por nivel de Carrera Magisterial las diferencias no fueron muy marcadas. Se observó que los profesores dijeron estar entre indecisos y de acuerdo con las afirmaciones de tipo platónico y tradicional; mostrarse indecisos con las de tipo instrumental y espontaneísta; y aprobar las de tipo dinámica e investigativa.

Los porcentajes de respuesta sobre la visión platónica se muestran en la tabla 4.42.

Tabla 4.42 *Porcentajes de la Tendencia Platónica sobre la Resolución de Problemas, por nivel de Carrera Magisterial.*

	TD	D	N	A	TA
Ninguno	2.3	16.0	44.8	28.7	8.0
A	2.9	25.3	44.7	23.8	2.9
B		17.0	38.3	38.3	6.3
C	2.8	20.0	34.2	28.5	14.2
D	12.5	25.0	31.2	18.7	12.5
E			100		

Las siguientes cuestiones llaman la atención. Primero, las proporciones que señalaron aprobar las afirmaciones fueron altas Sólo los profesores con nivel A y D registraron la mayor cantidad de sujetos en tales posiciones. Segundo, el porcentaje de profesores indecisos disminuyó conforme el nivel del profesor aumenta, a excepción de quienes contaban con el máximo nivel.

Tercero, la baja proporción que se situó en las opciones en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

Las respuestas sobre la *Tendencia Instrumentalista* se muestran en la tabla 4.43. Resalta que la cantidad de profesores que dijeron estar de acuerdo fue alta, alcanzando en algunos casos más del 80%. Sin embargo, destaca que una cantidad considerable de docentes se mostraron indecisos. Además, sobre salen los porcentajes bajos en las opciones de rechazo a esta tendencia.

Tabla 4.43 Porcentajes de la Tendencia Instrumental sobre la Naturaleza de las matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial.

	TD	D	N	A	TA
Ninguno	1.2	3.6	17.0	52.4	25.6
A	1.5	3.0	22.7	34.8	37.8
B		2.0	14.5	39.5	43.7
C		2.9	29.4	44.1	23.5
D	7.1	7.1	21.4	57.1	7.1
E				100.0	

Las proporciones de respuesta para la *Tendencia Dinámica* se encuentran en la tabla 4.44. En ella se observa que la cantidad de profesores que respondieron en la opción neutral fue alta, sobre todo en los profesores con el nivel D. Sobresale además, que poco más de la cuarta parte de los profesores en nivel B señaló estar en desacuerdo con esta tendencia. Sin embargo, la cantidad de docentes que indicó aprobar las afirmaciones de esta sección fue alta, en la mayoría de los niveles, por encima del 40%.

Tabla 4.44 Porcentajes de la Tendencia Dinámica sobre la Naturaleza de las Matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial.

	TD	D	N	A	TA
Ninguno	6.9	9.3	20.9	41.8	20.9
A	1.5	9.2	35.3	38.4	15.3
B		25.5	31.9	27.6	14.8
C	6.0	9.0	36.3	39.3	9.0
D		13.3	46.6	13.3	26.6
E			100.0		

Con los datos anteriores se puede comentar que parece que el nivel de Carrera Magisterial que los profesores, no influye de manera directa en las creencias que ellos expresaron.

Las creencias que los profesores expresaron *Sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas* se orientaron hacia una concepción espontaneísta. Rechazando así las afirmaciones de corte tradicional y mostrándose indecisos con las de carácter investigativa.

La tabla 4.45 contiene las proporciones de la *Tendencia Tradicional*. Se encontró que en su mayoría los profesores, con independencia de su nivel, la desaprobaron. Únicamente en el grupo de profesores sin nivel y los docentes con nivel C se registraron porcentajes, que representan cerca de la cuarta parte, en la opción neutral.

Tabla 4.45 Porcentajes de la *Tendencia Tradicional* sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial

	TD	D	N	A	TA
Ninguno	25.8	43.5	24.7	4.7	1.1
A	22.3	56.7	14.9	5.9	
B	36.1	48.9	6.3	8.5	
C	35.2	29.4	32.3	2.9	
D	87.5	6.2	6.2		
E	50.0	50.0			

Los porcentajes registrados en la *Tendencia Espontaneísta* se exhiben en la tabla 4.46. En ella se distingue que para los profesores sin nivel o situados en el nivel A, los porcentajes de aprobación fueron los más altos, seguidos de los docentes de los niveles C y D, y al final por los profesores con nivel B.

Con todo y ello, la proporción de sujetos indecisos fue alta. Con lo que se puede argumentar que aunque los profesores se inclinaron por las afirmaciones de corte espontaneísta se encontró un fuerte indecisión hacia la visión espontaneísta de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 4.46 Porcentajes de la *Tendencia Espontaneísta* sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial

	TD	D	N	A	TA
Ninguno		4.8	36.1	53.0	6.0
A		4.3	39.1	53.6	2.9
B		4.1	47.9	37.5	10.4
C			52.9	41.1	5.8
D	5.8	5.8	47.0	41.1	
E			100.0		

Las cantidades porcentuales de las creencias de la *Tendencia Investigativa* aparecen en la tabla 4.47. Destaca que la una gran cantidad de sujetos se situaron en la opción neutral siendo el grupo de profesores con nivel C en donde se registró la mayor cantidad de elementos en esta opción. Sin embargo, se observa que el porcentaje de docentes que señalaron estar de acuerdo con esta tendencia fue alto, pues cerca de la mitad de los elementos de cada grupo así lo indicaron.

Tabla 4.47 Porcentajes de la *Tendencia Investigativa* sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas, por nivel de Carrera Magisterial

	TD	D	N	A
Ninguno	1.1	9.0	67.0	22.7
A		11.9	62.6	25.3
B		18.3	55.1	26.5
C		12.1	75.7	12.1
D	6.6	13.3	40.0	40.0
E			100.0	

Con lo anterior se puede decir que el nivel de Carrera Magisterial parece no impactar de manera contundente en las creencias que expresadas por los docentes con relación a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde la tendencia investigativa, misma que se relaciona de manera directa con el enfoque de la resolución de problemas. Ya que se esperaría que los profesores calificados en los niveles altos del programa expresaran, en mayor medida, su acuerdo con lo señalado en el Plan y Programas de estudio.

El comportamiento de las respuestas con relación a las *Creencias sobre la Resolución de Problemas*, muestra que los profesores se inclinaron más hacia las afirmaciones de corte investigativo, y aunque se mostraron indecisos con la tendencia espontaneísta, se observó que el grado de acuerdo con las características de esta tendencia fue alto; además, en su mayoría rechazaron las afirmaciones de naturaleza tradicional.

En la tabla 4.48 aparecen los porcentajes relativos a la *Tendencia Tradicional*. Se observa que los profesores con nivel B fueron quienes en menor medida se manifestaron en contra. Por su parte en los niveles más altos D y E la totalidad de los sujetos se mostraron en desacuerdo.

Lo anterior parece indicar que las creencias sobre la resolución de problemas de los profesores con niveles más altos de carrera magisterial son menos tradicionales que quienes cuentan con un nivel mas bajo.

Tabla 4.48 Porcentajes de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas, por nivel de Carrera Magisterial

	TD	D	N	A
Ninguno	3.6	56.1	31.7	8.5
A	8.7	60.8	24.6	5.8
B	5.8	49.0	43.1	1.9
C	17.6	64.7	14.7	2.9
D	26.6	73.3		
E		100.0		

En la tabla 4.49, que contiene los porcentajes de respuesta de la *Tendencia Espontaneísta*, se advierte que en todos los grupos de profesores una cantidad considerable se manifestó en la opción neutral, es decir, como indecisos.

Fue en el grupo de los docentes sin nivel en donde se registró esta característica en menor medida, en contraste con los profesores en los niveles D y E quienes registraron las mayores cantidades. Al mismo tiempo, se puede observar las diferencias entre los grupos son menores.

Tabla 4.49 Porcentajes de la Tendencia Espontaneísta sobre la Resolución de Problemas, por nivel de Carrera Magisterial

	TD	D	N	A	TA
Ninguno		3.6	21.6	66.2	8.4
A		5.8	30.8	52.9	10.2
B		5.8	35.2	47.0	11.7
C			28.5	68.5	2.8
D	7.6		53.8	38.4	
E			100.0		

Una cuestión similar sucedió con las respuestas de la *Tendencia Investigativa*, mismas que aparecen en la tabla 4.50, pues las respuestas de los profesores, en general, se inclinaron a favor de las afirmaciones sobre esta tendencia. Ubicándose muy pocos sujetos en la opción neutral. Y únicamente uno o dos sujetos en las opciones de desaprobación.

Se puede hablar de que los profesores independientemente del nivel de Carrera Magisterial que ostenten, presentan creencias que se identifican con la tendencia investigativa, sin embargo aprueban elementos de una tendencia espontaneísta sobre la resolución de problemas matemáticos.

Tabla 4.50 Porcentajes de la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de Problemas, por nivel de Carrera Magisterial

	TD	D	N	A	TA
Ninguno		1.1	5.8	65.1	27.9
A			5.8	55.0	39.1
B		2.0	6.0	72.0	20.0
C				62.8	37.1
D	7.1		7.1	57.1	28.5
E				100.0	

4.4 Asociación y correlación de variables

En esta sección se muestra, mediante el uso de algunas pruebas estadísticas, la existencia de asociación y correlación estadística entre los tipos de creencias manifestadas por los docentes y las variables clasificatorias consideradas en esta investigación.

4.4.1 Asociación entre los tipos creencias y las variables clasificatorias

El grado de asociación estadística entre dos variables, representa la bondad de ajuste entre los valores observados con respecto a los esperados en una tabla de contingencia. Existen diversas pruebas estadísticas mediante las cuales se observa el grado de asociación una de ellas es χ^2 (*Chi cuadrada*). Sin embargo con pruebas como χ^2 se obtiene la existencia de asociación o disociación, no así la fuerza ni la dirección de tal asociación.

Con el objetivo de observar la existencia o no de asociación entre los tipos de creencias predominantes en los profesores y las variables clasificatorias consideradas, se realizaron las pruebas estadísticas que se describen enseguida.

4.4.1.1 Pruebas de asociación para la escala Naturaleza de las Matemáticas.

Con el fin de observar la existencia de asociación entre las tendencias tradicional, instrumental y dinámica de las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y algunas de las características de los profesores se realizó la prueba χ^2 la cual muestra el grado de asociación estadística entre dos variables. Para conocer la fuerza y la dirección de tal asociación se utilizó la prueba V de Crammer.

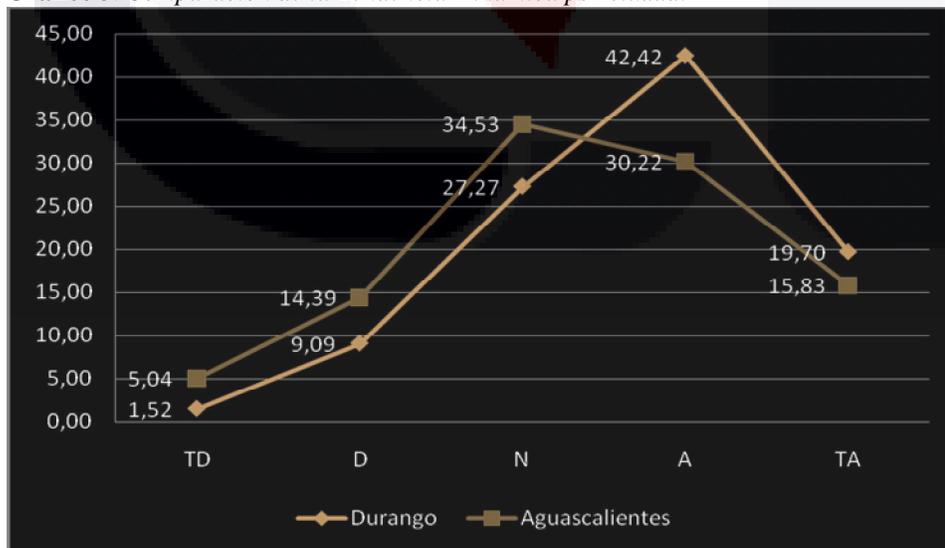
En la mayoría de las relaciones expuestas, se observó la inexistencia de asociación. Únicamente tres valores registraron una asociación significativa. Esto es, las asociaciones existentes se presentaron sólo para la *tendencia dinámica* y las variables *ciudad*, *grado escolar atendido* y *años de servicio laborados*, aunque la fuerza de ésta asociación fue débil. La tabla 4.51 muestra el nivel de significancia para la prueba χ^2 así como lo valores de la prueba V de Crammer.

Tabla 4.51. Niveles de significancia en pruebas de asociación para la escala naturaleza de las matemáticas

Variabales	χ^2 (Significancia)	V de Crammer
Ciudad	.010	.171
Grado escolar atendido	.010	.215
Años de servicio	.012	.204

Con referencia a la asociación encontrada entre ciudad a la que pertenece cada uno de los encuestados, se observó que los maestros de Durango, presentaron mayor grado de acuerdo hacia la tendencia dinámica. Es decir, las creencias de los profesores de la ciudad de Durango se orientaron, en mayor medida, hacia una concepción dinámica de las matemáticas, en comparación con las creencias de los profesores de Aguascalientes, aunque como se muestra en la tabla 4.49, la fuerza de esta asociación es débil.

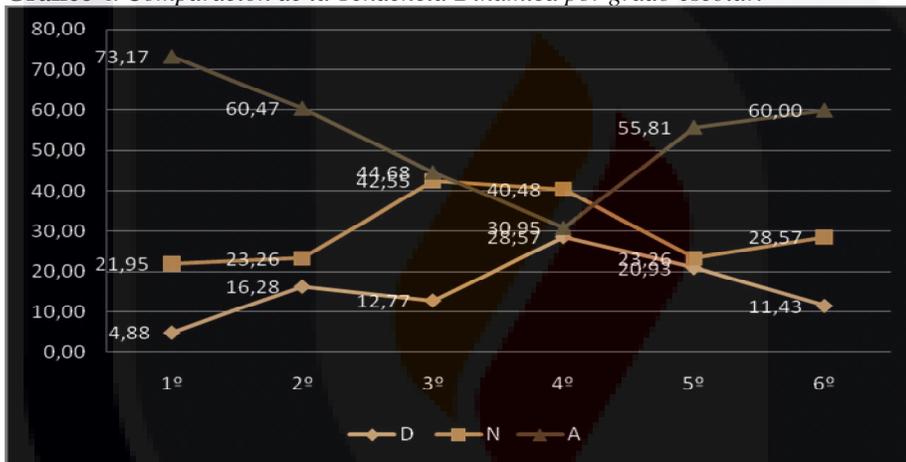
Gráfico 3. Comparación de la Tendencia Dinámica por ciudad.



Una de las causas de esta asociación, tal vez tenga su origen en los tipos de cursos de actualización y las características de la formación inicial que reciben, que aunque puedan parecer homogéneos contienen diferencias propias de cada ciudad. Como se puede observar en el Gráfico 3 las diferencias en los porcentajes de respuesta son mínimas lo que explica la debilidad de tal asociación.

La asociación encontrada respecto al grado escolar en el que estaban asignados los profesores, mostró que fueron los del primer ciclo -primer y segundo grados- quienes expresaron, en mayor medida, creencias dinámicas sobre la naturaleza de las matemáticas. Seguidos de los profesores del tercer ciclo -quinto y sexto grados-. Y al final los profesores del segundo ciclo -tercer y cuarto grados-. Lo anterior puede observarse en el Gráfico 4¹⁰.

Gráfico 4. Comparación de la Tendencia Dinámica por grado escolar.



Una posible explicación de lo anterior, puede deberse a que existen docentes que por varios ciclos escolares trabajan con el mismo grado escolar, así las diferencias plasmadas en los programas para cada grado puedan llegar a tener alguna influencia en las creencias de los profesores hacia la naturaleza de las matemáticas desde el punto de vista dinámico. Lo anterior, teniendo en cuenta que estas diferencias pueden deberse a otras variables no consideradas en esta investigación.

Fueron los maestros con menos años en el servicio docente quienes manifestaron, en mayor medida, creencias de tipo dinámico con relación a la naturaleza de las matemáticas, a diferencia de los profesores con mayor antigüedad. Esta cuestión no es de sorprender pues,

¹⁰ A= De acuerdo; N= Neutral; D= Desacuerdo

alguien con una cantidad mayor de años en el servicio, primero hay que considerar que fue formado bajo una concepción de las matemáticas menos cercana a la tendencia dinámica, y segundo, ha tenido que realizar su labor docente con base en diferentes programas en los cuales la concepción de las matemáticas es distinta. Lo que quizá ocasione que muchos de ellos desapruében una concepción dinámica de esta naturaleza.

Llama la atención que variables como la participación en cursos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, no presentó asociación alguna, pues desde el plano de la actualización las creencias de los profesores debieran verse asociadas a esta actividad.

4.4.1.2 Sobre la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas.

Los resultados de la prueba χ^2 , utilizada para observar la existencia de asociación entre los tipos de creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y algunas variables clasificatorias, aparecen en la tabla 4.52.

En ella se observan solo las variables en las que se encontró asociación estadísticamente significativa. Esto es, las creencias de *tipo espontaneísta* y el *número de años laborados*; así como las creencias de *tipo investigativa* y el *grado escolar atendido*.

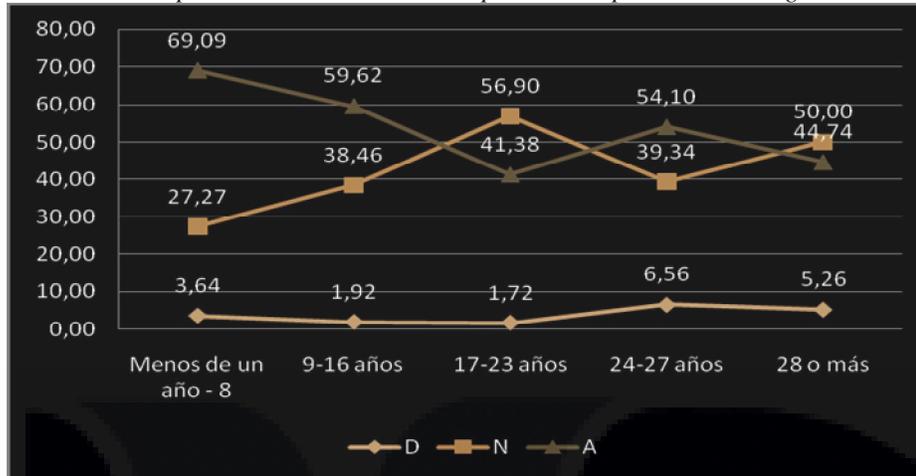
Tabla 4.52. Niveles de significancia en pruebas de asociación para la escala aprendizaje y enseñanza de las matemáticas

Variables	Significancia (χ^2)	Significancia (χ^2)	V de Crammer
	T. Espontaneísta	T. investigativa	
Años de servicio	.017		.200
Grado escolar atendido		.041	.193

Sin embargo, la prueba V de Crammer, para medir la fuerza y dirección de la asociación observada, mostró que esta es débil y positiva en ambos casos.

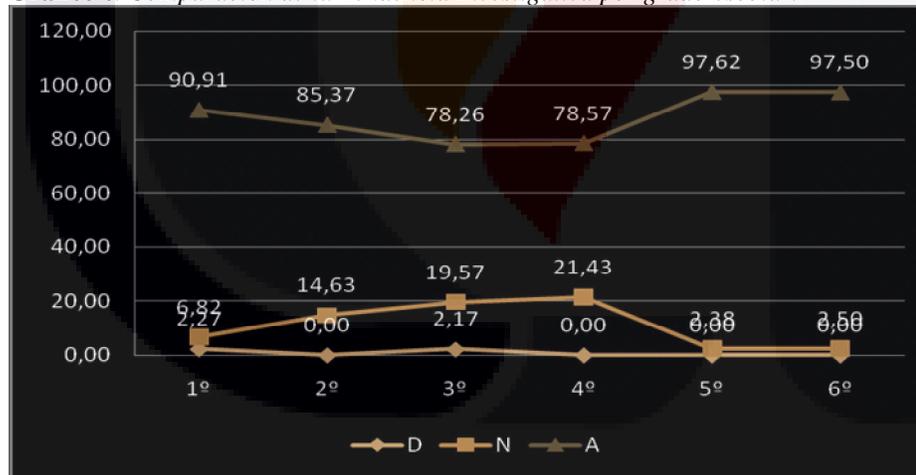
Con relación a la asociación entre la tendencia espontaneísta y los años de servicio, se encontró que los maestros con menos años de servicio manifiestan creencias hacia el aprendizaje y la enseñanza de tipo espontaneísta, en mayor medida que los maestros con más antigüedad, esta cuestión puede ser observada en el Gráfico 5.

Gráfico 5. Comparación de la Tendencia Espontaneísta por años de antigüedad.



Respecto a la asociación de la tendencia investigativa y el grado escolar, se encontró que fueron los profesores de los grados superiores -quinto y sexto- quienes mostraron en mayor cantidad creencias de tipo investigativo hacia la enseñanza y el aprendizaje. Esta cuestión se puede observar en el Gráfico 6.

Gráfico 6. Comparación de la Tendencia Investigativa por grado escolar.



4.4.1.3 Sobre la Resolución de Problemas Matemáticos.

De las variables consideradas, únicamente la participación en cursos, talleres o diplomados relacionados con la enseñanza de las matemáticas, a los cuales los profesores dijeron haber asistido, presentó asociación con las creencias de tipo tradicional; aunque es de señalar que

esta se presentó con una fuerza débil $-.174-$ y una dirección positiva, según la prueba V de Cramer. Lo que quizá explique que la participación en actividades de actualización de alguna manera aunque muy levemente haya impactado en las creencias que los docentes expresaron, pues en su mayoría desaprobaron las afirmaciones de corte tradicional.

4.5 Perfiles de los profesores según sus creencias: Un análisis de conglomerados

Con el fin de observar la similitud en las creencias que los docentes expresaron, se realizó un análisis de conglomerados o *clusters*, mediante el cual se obtuvieron 6 grupos de profesores con características un tanto distintas entre cada uno de los grupos. Cabe recordar que las creencias de los profesores se inclinaron hacia una tendencia de tipo investigativa, aunque, como se reitera a lo largo del análisis descriptivo, se encontraron rasgos de otras tendencias. Con esta idea como base se parte para la elaboración de este análisis.

En seguida se describe la manera en la cual se realizó el análisis de conglomerados. Posteriormente se presentan cada uno de los grupos formados, sus características así los tipos de creencias externadas.

4.5.1 Desarrollo del análisis de conglomerados

“La técnica de análisis de conglomerados se utiliza para descubrir la forma en que objetos, individuos o fenómenos sociales se agrupan o difieren entre sí” (Johnson, 1967 en García Ferrando, 2006, p. 451). El proceso seguido para la conformación de los grupos de profesores es el siguiente:

Se consideraron sólo las creencias con relación a las tres subescalas contempladas: hacia la naturaleza de las matemáticas, el aprendizaje y la enseñanza de las mismas y sobre la resolución de problemas. Cada una de ellas a su vez compuesta por tres distintas tendencias tal y como se muestra la figura 2, presentada en el segundo apartado.

Para cada una de las tendencias se obtuvo un puntaje. Para obtener los puntajes de cada profesor se procedió de la siguiente manera: primeramente se asigna un valor de 1 a 5 a la respuesta de cada ítem, correspondiendo el 1 a un total desacuerdo y el 5 al total acuerdo; en seguida, se suman los valores de cada ítem, dando así una puntuación por cada profesor. Una

puntuación alta refleja el estar de acuerdo con una tendencia dinámica de las matemáticas y una tendencia investigativa de la enseñanza de las matemáticas y de la resolución de problemas matemáticos. Una puntuación baja refleja una aceptación de los postulados de la tendencia estática de las matemáticas y tradicional de su enseñanza y de la resolución de problemas. Como cada subescala tiene un número diferente de ítems, sus rangos de valores también varían (estos rangos aparecen en la Tabla 4.53).

Tabla 4.53. Puntajes considerados para el análisis de cada una de las escala

Escala	Puntaje
Naturaleza de las matemáticas	4 a 12
Enseñanza y Aprendizaje de las matemáticas	9 a 45
Resolución de problemas	7 a 35

Como para cada una de las escalas el rango del puntaje es diferente, para hacer la comparación de los valores se procedió a la estandarización de las puntuaciones obtenidas por cada uno de los profesores, mediante el cálculo de puntajes Z. Lo anterior nos permitió contar con un mismo rango numérico para las tres subescalas¹¹.

El análisis de conglomerados se realizó en dos etapas, la primera de ellas para determinar el número de grupos o conglomerados. Para lo cual se utilizó un análisis de Conglomerados Jerárquicos Aglomerativo, mediante el algoritmo de vinculación entre grupos (*between-groups-linkage*) como método de agrupación. Se utilizó además, la Distancia Euclídea al cuadrado, como medida de distancia.

Dicho análisis condujo a la determinación de seis grupos. Con base en ellos, se realizó un análisis de Conglomerados de K medias para obtener una solución final. La tabla 4.54 contiene los centros finales para cada conglomerado.

¹¹ Puntajes que oscilan desde +3 hasta -3.

Tabla 4.54. Centros finales por conglomerado.

Tendencia	Conglomerado	1	2	3	4	5	6
Platónica		.75	.22	-.58	.51	.37	-1.05
Instrumental		.41	.44	-1.23	-1.13	.38	-.30
Dinámica		-.47	-.02	-1.11	-.16	.65	.32
EA Tradicional		-.46	-.06	-.88	.88	1.08	-.73
EA Espontaneísta		1.04	-.71	-.48	-1.00	.42	.24
EA Investigativa		.54	-.74	-.49	-1.42	.36	.67
RP Tradicional		-.26	-.42	-1.06	.74	.85	-.51
RP Espontaneísta		.93	-.57	-.77	-.20	.21	.39
RP Investigativa		.74	-.42	-.64	-.24	-.16	.52

4.5.2 Posibles tipos de profesores

Con el análisis de conglomerados, no se pretende lograr un nivel de exhaustividad al considerar que todos los profesores tienden a pensar de la manera en que se organizan cada uno de los grupos. Se parte del supuesto de que pueden existir múltiples perfiles en las creencias de los profesores, por lo que aquí se muestra solo un ejemplo de lo que puede existir en realidad con las creencias que los docentes expresan.

El número de profesores para cada conglomerado se presenta en la tabla 4.55. Como se observar para el análisis no se consideraron a todos los profesores de la muestra, pues algunos de ellos no respondieron diversos reactivos por lo que no fueron considerados para el análisis. Aun así, se contó con el 62% de los profesores.

Tabla 4.55. Número de profesores por conglomerado.

Conglomerados	No. de profesores
1	36
2	46
3	21
4	12
5	39
6	29
Total	183

El **primer grupo** se caracteriza por contar con los puntajes más altos para las tendencias platónica e instrumentalista sobre la naturaleza de las matemáticas. Así como espontaneísta-

investigativo hacia la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y también hacia la resolución de problemas. Estos profesores se distinguen porque la mayoría de ellos (67%) curso la Normal Básica, posteriormente, casi en la misma proporción dijeron haber estudiado alguna licenciatura. Resalta que la mitad de ellos no cuenta con un nivel de carrera magisterial o se encuentra en el primer nivel.

El **segundo grupo** lo forman profesores con creencias de tipo instrumental-platónicas hacia la naturaleza de las matemáticas; sus creencias hacia la enseñanza y el aprendizaje así como hacia el enfoque de la resolución de problemas, se orientan hacia una tendencia tradicional. Son profesores que, en su mayoría (71%), estudiaron Normal Básica, y ampliaron su horizonte de actualización, pues los profesores de este conglomerado dijeron haber estudiado algún diplomado o algún otro curso relativo a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Un aspecto que llama la atención es que en este grupo sólo se ubican profesores, que como máximo cuentan con un nivel B en el programa de carrera magisterial.

En el **conglomerado tres** se encuentran los profesores que registraron los puntajes más bajos en la mayoría de las tendencias. Aunque sus características personales son similares a las de los profesores del grupo dos. Mientras hacia la naturaleza de las matemáticas sus creencias tienden a ser platónicas, hacia la enseñanza y el aprendizaje tienden a ser de tipo espontaneísta y además, sus creencias hacia el enfoque de la resolución de problemas tienden a ser de tipo investigativo, pero estas tendencias se manifiestan con valores muy bajos.

En el **conglomerado cuatro** se ubican la menor cantidad de profesores. Sus puntajes se inclinan a ser bajos para cada una de las tendencias, siendo el grupo con tendencias más tradicionales. Estos docentes orientan sus creencias hacia una manera platónica sobre la naturaleza de las matemáticas. Sus creencias tanto hacia la resolución de problemas como hacia la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas tienden a ubicarse en la tendencia tradicional. Este grupo lo conforman, en su mayoría, docentes formados con Normal Básica (58%), sin estudios de otra índole, pero con una proporción considerable (42%) de profesores que estudiaron como formación inicial una licenciatura en educación. Aunque resalta que se encontraron profesores ubicados en el nivel C de carrera magisterial (33%)¹².

¹² El nivel C de Carrera Magisterial, refleja ciertos rasgos característicos de los profesores, entre los que destacan su antigüedad y edad. Por lo tanto, son los profesores que han experimentado más cambios curriculares durante su carrera como docentes.

El **grupo cinco** está compuesto por docentes con creencias de tipo dinámicas-instrumentales hacia las matemáticas, pero creencias tradicionales-espontaneístas hacia la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y también hacia el enfoque de la resolución de problemas. Las características de estos profesores se asemejan mucho a los docentes del grupo dos, aunque el número de docentes con menos años de servicio es mayor para este conglomerado que en los anteriores. Esto llama la atención, dado que los profesores con menos años en servicio son regularmente los recién egresados, por lo que se puede inferir que estos profesores no se encuentran en total disposición a aceptar las diversas sugerencias para el desarrollo de la práctica, de allí que en su mayoría ubiquen sus creencias de esa manera.

El **sexto grupo** se distingue con contar con creencias más cercanas a lo que el enfoque de la resolución de problemas se refiere. Esto es, cuentan con creencias de corte investigativo-espontaneísta hacia la enseñanza y el aprendizaje, así como a la resolución de problemas, y con creencias de tipo dinámicas-instrumentales hacia la naturaleza de las matemáticas. Estos profesores, en su mayoría, cuentan con estudios de licenciatura así como con otros estudios como maestrías y diplomados. En general, se encuentran profesores de todos los niveles dentro del programa de carrera magisterial, sin presentar un patrón en específico.

En la figura 3 se muestran los conglomerados, así como los tipos de creencias que los docentes poseen. En ella se pone de manifiesto más de la mitad de los profesores, considerados dentro del análisis, comparten elementos de tipo platónicos respecto a la naturaleza de las matemáticas, esto se presenta en los conglomerados 4, 2 y 1.

Por otro lado, la mayoría de los profesores coinciden en creencias que contienen rasgos de tipo espontaneísta sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, pues en los conglomerados 2, 1, 5 y 6 así sucede.

Respecto a la resolución de problemas, aunque se encontraron creencias con rasgos de los tres tipos de tendencias, se puede decir que, cerca de tres cuartas partes de los docentes presentan rasgos de una tendencia investigativa, cuestión que ocurren en los grupos 1, 2, 3 y 6.

Como se advierte, creencias directamente relacionadas con una sola tendencia, es poco probable que se presenten, en su lugar existe una combinación de ellas, la figura 3 es un intento de caracterizar ese “espectro” de creencias.

Figura. 3. *Perfiles de los profesores*¹³.



¹³ El número fuera del paréntesis refiere al conglomerado de pertenencia.

5. Discusión de resultados y conclusiones.

5.1 Principales hallazgos

En el intento de hacer una integración de la información recaba y con base en ello dar sentido al conjunto de los datos, en esta sección se exponen algunas ideas que pretenden esa difícil tarea. El apoyo incesante en diversos autores se vuelve, de nueva cuenta, parte imprescindible. Como sucede en toda investigación, la información vertida a lo largo del texto puede tener diversas lecturas desde diversos ángulos, por lo que aquí se intenta mostrar las que pueden ser más significativas.

El análisis de las creencias es difícil, dado el carácter personal de éstas, así como la diversidad conceptual con que se definen y estudian. En el plano de la educación matemática, las creencias han sido estudiadas con diversos entramados conceptuales y en varios escenarios tanto dentro como fuera de aula.

Esta investigación tuvo como fin principal, conocer las creencias de los profesores de educación primaria sobre un elemento importante para el desarrollo de la práctica educativa: la resolución de problemas matemáticos dentro del aula. Ya que ésta se ubica, desde 1993, como el enfoque a seguir para el logro de los aprendizajes en la educación matemática. Por lo que también se hizo necesario, conocer las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas así como las referentes a su enseñanza y aprendizaje.

Con base en los datos, se encontró que en las creencias de los profesores no se distinguió un tipo de creencias definido según un único criterio de nuestra clasificación, en su lugar se percibió en cada profesor rasgos de varias de ellas. Cuestión que se advirtió desde los referentes teóricos, pues como señala Thompson (1992, p. 129), “una creencia nunca tiene una total independencia de otras”.

Con relación a la naturaleza de las matemáticas, no se distingue una única tendencia hacia la que los docentes se inclinan, aunque parece que sus creencias tienden a ser platónicas/instrumentalistas. Respecto a las creencias sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, las creencias tienden a ser de tipo espontaneístas/investigativas. Y hacia la resolución de problemas pueden definirse como investigativas/espontaneístas, dando especial énfasis a las de tipo investigativo.

El hecho de que las creencias hacia la naturaleza de las *matemáticas como ciencia* se presenten con varios matices, esto es, que los docente no se inclinen por alguna postura en particular, puede tener explicación en lo que Climent (2002) señala. Esta autora menciona que las categorías propuestas por Ernest (1989), y que se retomaron en el cuestionario utilizado para la recolección de la información, se alejan de la realidad de los profesores de educación primaria, ya que estos, tienen una escasa formación matemática. Aunque Climent realiza esta afirmación en el contexto español, en el contexto mexicano sucede algo similar, pues las experiencias de formación así como de actualización para los profesores, se enmarcan en el desarrollo de habilidades didácticas para la enseñanza de contenidos temáticos y no en una formación en el área del saber.

En ese mismo sentido, Vila y Callejo (2004, p. 17) expresan que “matemáticas es una palabra que puede significar cosas diferentes para personas diferentes” por ejemplo, resaltan estos autores, que para quienes cuentan con poca formación matemática, como es el caso de gran parte de los profesores de educación primaria, esta ciencia se limita al cálculo aritmético así como al empleo de algunas figuras geométricas, con poco margen para la invención y solo remitidos a uso de herramientas que esta proporciona.

Respecto a las *creencias hacia el aprendizaje y la enseñanza* de las matemáticas, que tienden a ser de tipo espontaneísta/investigativo, Block, Moscoso, Ramírez y Solares (2007), presentan elementos que quizá ayuden a la comprensión de esta cuestión. Ellos mencionan que en los profesores existen diversos niveles de apropiación de la propuesta curricular, cuestión que puede diferir de un docente a otro.

Con el análisis de las respuestas ofrecidas, se pone de manifiesto el nivel de apropiación que los propios sujetos expresan. Pareciera que se encuentran en un proceso de transición entre las propuestas de corte tradicional y la expresada en el programa de estudios -misma que puede ser equiparada a la tendencia investigativa-, en el que la tendencia espontaneísta se sitúa en el punto intermedio. Al respecto Carrillo (2009), señala que las creencias que los docentes expresan pueden situarse en un continuo, aunque no todos lo siguen, pues existe quien pasa de expresiones tradicionales a investigativas sin tocar ninguna otra o por el contrario muchos tendrán que pasar por la espontaneísta.

Una cuestión similar ocurre con las *creencias hacia el enfoque de la resolución de problemas*, en el que la mayoría de los profesores se identificaron con la tendencia

investigativa/espontaneísta. Es decir las creencias expresadas por los profesores, aunque tienden a ser investigativas, conservan rasgos espontaneístas de un constructivismo ingenuo. Block y cols. (2007) llaman a esto, grados de apropiación, y señalan que no se trata de interpretaciones alejadas o de expresiones enmarcadas en el deber ser de lo propuesto por los programas de estudio. Reconocen además que lo dicho por los profesores no siempre guarda relación directa con la práctica.

En resumen, en las creencias de los docentes se perciben expresiones que muestran que el enfoque de la resolución de problemas como vía de aprendizaje de la matemáticas no ha sido asimilado por todos los profesores tal y como se presenta en el programa de estudio. Ejemplo de ello es su grado de acuerdo con las afirmaciones de corte espontaneísta. Lo que puede tener explicación en lo que apunta Ávila (2007, p. 159 y 160), cuando menciona que “la nueva organización didáctica [la que introdujo a la resolución de problemas como enfoque didáctico] marcó ocasionalmente distancias insalvables con las concepciones, conocimientos y destrezas de los profesores” o tal vez como ella misma señala, “las viejas formas de enseñanza también han permanecido”.

5.2 Hallazgos sobre la asociación de variables

Contra nuestros pronósticos, la mayoría de las diversas variables asociativas y atributo de los profesores, esto es, las características profesionales de formación y actualización así como personales, no se encontraron estadísticamente asociadas a los tipos de creencias que los docentes expresaron. Cabe la posibilidad de que el instrumento diseñado para conocer las creencias de los profesores, no pueda establecer dichas asociaciones, o que falta considerar otras variables que expresen las características y la trayectoria labora de los profesores. Pues diversos autores (Block, et al., 2007; Contreras, 1999; Shoenfeld, 1985; Ávila, 2004) han documentado que las creencias y las concepciones de los profesores son influidas por sus características de formación académica así como por sus experiencias en el trabajo docente.

Sin embargo, otras posibles explicaciones a la ausencia de asociación pueden ser que las características de la formación y de la actualización docente han sido, y son todavía, homogéneas en todo el país y por ende para todos los maestros. Por ejemplo, el plan de estudio para la licenciatura en educación primaria es de carácter nacional, con objetivos y perfiles a lograr de

manera uniforme en los egresados. Por otro lado, el organismo diseñado para la actualización de maestros, PRONAP, opera bajo la misma lógica en todo el país, ofreciendo las mismas oportunidades de actualización.

Una de las pocas asociaciones significativas encontradas, fue la ciudad de pertenencia de cada profesor. Esto quizás tenga relación con el tipo de formación y actualización que se ofrece en cada una de las ciudades, dentro de los programas estatales y aprovechando el escaso margen que dan las propuestas nacionales.

Por otra parte, se encontró que los pocos años laborados se asocian a algunas creencias de carácter espontaneísta. Cuestión que concuerda con lo encontrado por diversos autores (Carrillo, 1996; Climent, 2002; Contreras; 1999; Schoenfeld, 1985), quienes de alguna manera señalan que es el trabajo a lo largo de los años, el que produce diferencias en las creencias de los profesores, lo que quizá se pueda traducir en experiencia acumulada. Además, coincide con lo que Thompson (1992) apuntaba, al decir que las creencias se fundan en la experiencia, y que además contienen componentes cognitivos y afectivos y presentan grados de convicción.

5.3 Hacia los perfiles de las creencias de los profesores

El hecho de contar con creencias que no se encuentran independientes unas de otras, obedece a distintas circunstancias. La existencia de niveles de apropiación, es una explicación. O quizá las creencias de los docentes sean fruto, de lo que Latapí (1996, p. 30) apuntaba, “una amalgama de tradiciones sobrepuestas” en las que las nuevas tendencias son poco a poco interiorizadas, mientras que las anteriores son poco a poco dejadas de lado.

De esta amalgama de tradiciones sobrepuestas, de niveles de apropiación, o de sistemas de creencias compartidos, se intenta dar cuenta en el análisis de conglomerados, mediante el cual se obtuvieron seis perfiles de profesores con relación a sus creencias. Dichos perfiles no pretenden ser exhaustivos ni mutuamente excluyentes, pero de alguna manera dan cuenta de cómo las diferencias entre las creencias de los profesores pueden ser organizadas, lo que coincide con lo que Thompson (1992) menciona, pues los sistemas de creencias están organizados en bloques de alguna forma aislados de otros bloques y protegidos de relaciones con otros sistemas de creencias.

Los perfiles conformados dan, de nueva cuenta, muestra del proceso complejo que para los docentes implica la asimilación y puesta en marcha de una reforma. Pone de manifiesto el tiempo que esto implica, como el propio Latapí señalaba: “pueden promulgarse en un día nuevos planes y programas de estudio y publicarse impecables libros de texto, pero pasaran meses y quizás años antes de que muchos maestros los comprendan y los hagan suyos.” (1996, p. 110)

Así, las creencias de los profesores, como el propio Thompson (1992) apuntaba, presenta grados de convicción, lo que significa que pueden estar muy arraigadas, ser o no compartidas o no ser verdaderas, así las expresadas por los profesores nos hablan de un espectro de creencias, no del todo claro y con frecuencia difuso.

Los resultados de este análisis concuerdan con lo encontrado por Ávila y cols. (2004), cuando señalan que “las percepciones de los profesores tendrían que verse alteradas como condición de la incorporación de la reforma en las aulas”, dado que las creencias que los docentes manifestaron, se orientan a poner en duda la forma de enseñar propuesta en planes anteriores. Aunque todavía sin desprenderse de ellas del todo.

Los profesores de los grupos 1, 2 y 5 del análisis de conglomerados, parecen estar en proceso de transición entre las implicaciones del enfoque de resolución de problemas y las prácticas anteriores a ella. Por su parte, los docentes del grupo 3 muestran indicios de una aparente confusión con relación a los fundamentos de su práctica.

Quienes figuran como los profesores cuyas creencias se orientan a elementos de corte tradicional, son los pertenecientes al grupo 4. Quizá, este hecho tenga su origen en que las creencias que este grupo de profesores quedan fuera del análisis que aquí se presenta. Cabe la posibilidad de que las creencias de estos docentes no puedan ser ubicadas en ninguna de las categorías propuestas en esta investigación.

Por otro lado, los profesores del grupo 6, dan muestra de un mayor grado de apropiación del enfoque de resolución de problemas, aunque al parecer todavía en proceso de transición.

5.4 Las creencias de los profesores y la nueva reforma en la educación primaria

A 16 años de haberse puesto en marcha el enfoque de la resolución de problemas como enfoque para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas y considerando que el Gobierno Federal por medio de la Secretaria de Educación Pública (SEP) promueve desde el año de 2007 la

inserción de un nuevo plan de estudios para la educación primaria, como parte de lo se ha denominado Reforma Integral en la Educación Básica (RIEB) ¿Qué implicaciones tiene en las creencias de los profesores este hecho?

En principio, es necesario valorar la inserción del plan de estudios de 1993, en particular de la reforma en la asignatura de matemáticas, con base en los resultados de este estudio, pues resulta interesante por varias razones. Entre ellas destaca el hecho de que a 16 años de distancia las creencias de los profesores aparentan haber sufrido un cambio, o al menos se encuentran en proceso de transición, aunque en muchos de los casos este puede no ser tan significativo. Sin embargo, estudios como los de Block y cols. (2007) así como el de Ávila (2004), dan cuenta de que esto aun no es del todo claro.

Resulta imprescindible reflexionar sobre esto al estar en vísperas la nueva reforma curricular para la educación primaria, misma que busca articularse con la educación secundaria y preescolar. Esta nueva reforma, a grandes rasgos, se funda en el *desarrollo de competencias* para la formación de los individuos. La asignatura de matemáticas se ubica en el denominado campo formativo “pensamiento matemático”. Los contenidos de aprendizaje se organizan en tres ejes temáticos: *Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida, y Manejo de la información*. Las secuencias didácticas vertidas en el programa de la asignatura se asemejan a lo que propone el enfoque de la resolución de problemas, únicamente que este plan habla de *aprendizajes esperados y de competencias a desarrollar* como un claro ejemplo de lograr una cuestión nunca alcanzada en el enfoque de resolución de problemas: la institucionalización del aprendizaje.

Lo anterior sin duda, pone de nueva cuenta a las creencias, las concepciones, los conocimientos, las habilidades y las experiencias de los profesores, en un lugar importante, pues con base en ellas es que se actúa dentro de las aulas. Se vuelven un tema a explorar, pues “cambiar la educación implica llegar al interior de cada maestro” (Latapí, 1996, p. 110) conocer sus maneras de pensar y actuar, como uno de los puntos de partida obligados.

Las implicaciones en las creencias y las concepciones de los profesores serán, como lo fueron durante la reforma de 1993, las exigencias de un cambio sustancial y por ende, de una confusión nueva, pues aunque la resolución de problemas como enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no haya arrojado los resultados esperados, de cualquier manera “se advierte cuan grande es la distancia que media entre las decisiones que inician un cambio y la

transformación real de las prácticas educativas cotidianas” (Latapí, 1996, p. 109), pues las creencias de los profesores no cambiaran de la noche a la mañana.

En resumen, esta investigación da cuenta, desde una sola perspectiva, de cuáles son las creencias que los profesores de educación primaria poseen con relación a la resolución de problemas matemáticos dentro del aula. También ofrece la relación de éstas con diferentes características profesionales y personales. Además, en un intento de caracterizar a los docentes de acuerdo a sus creencias se presenta un análisis de conglomerados.

Las ideas expresadas en esta sección tienen la intención de dar sentido a los resultados que se obtuvieron. Más que dar cuenta de cómo se comportaron los datos, se aspira a proporcionar una mirada crítica de ellos. Se anhela a ofrecer elementos para la comprensión del pensamiento del profesor.

5.5 Alcances y limitaciones del estudio

Del trabajo de se reporta en este texto, se pueden señalar tanto logros como limitantes. En este apartado de da cuenta de ello, todo con el objetivo de contar con una visión retrospectiva que ayude a la mejora de la investigación educativa así como a la formación docente.

En términos generales, el objetivo planteado se considera alcanzado. Pues con base en las categorías propuestas -tradicional, espontaneísta e investigativa- se logró conocer las creencias de los profesores hacia el enfoque de la resolución de problemas matemáticos. Además y como parte importante se realizó un acercamiento a las creencias de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas así como sobre el aprendizaje y la enseñanza de las mismas.

Los logros alcanzados durante el desarrollo de este trabajo fueron muchos. Primero, mi formación como investigador dentro del ámbito educativo, puede ser señalada como el logro principal, pues esta investigación surge durante dicho proceso. Las herramientas teóricas y sobre todo metodológicas adquiridas me proporcionan una nueva visión de la realidad en las aulas. Lo conocimientos desarrollados, fruto del análisis teórico y de los datos surgidos del estudio, aportan elementos nuevos para mi formación académica.

Segundo, el acercamiento a las creencias de los profesores aunque sea desde una visión muy delimitada, es otro más de los logros. Mucho se habla de lo que sucede en las aulas, de porqué los docentes actúan de una u otra manera, de cómo las reformas a la educación primaria

no arrojan los resultados esperados y allí al centro de todos esos análisis se encuentra la labor docente. Por eso acercarse al pensamiento del profesor es una de las tareas imprescindibles de la investigación educativa, y este trabajo se fija, en la medida de lo posible, dicha tarea.

Tercero, de los hallazgos encontrados, algunos de los logros que se pueden señalar son, que estudios como este, pueden ofrecer un panorama general de la manera en la que los docentes piensan, más particularmente, de cómo las reformas curriculares y todo lo que ello implica, son interiorizadas por los profesores. De cómo las características profesionales y personales de cada docente influyen en la manera en la que se apropian de las nuevas formas de trabajo. Se plantean posibles explicaciones o justificaciones del actuar de los profesores, de las actividades que emprenden, de las decisiones que toman y de las fallas que comenten. Como el propio Latapí (1996, p. 48) señalaba, las mas de las veces, los investigadores “ignoramos que alcance tiene la intervención del educador, entre la maraña de dotaciones hereditarias, contextos culturales, costumbres familiares, rasgos del carácter o simples caprichos del momento.”

Cuarto, con la información que se presenta se pone de manifiesto que no basta con reformas macro-estructuradas para que todas las escuelas, todas las aulas y todos los maestros, al instante trabajen conforme a lo sugerido en las nuevas propuestas. Que se necesitan años de trabajo y dedicación, pero sobre todo de actualización y de oportunidades reales de aprendizaje y discusión, en donde verdaderamente los docentes se desarrollen profesionalmente.

Quinto, desde la perspectiva de la educación matemática, esta investigación da cuenta de los huecos a rellenar, desde la formación hasta la actualización de los docentes, pues de los datos obtenidos se infiere una falta de conocimiento en el campo de la matemática como disciplina. Con ello, no se pretende dar la impresión de que se aspira a formar expertos en las diferentes disciplinas, sino a proporcionar, a los profesores en servicio como a los que apenas se forman, elementos teóricos propios de las diversas disciplinas. Todo con el objetivo mejorar la práctica educativa.

Sexto, respecto al propio trabajo que se presenta, y de las decisiones que se tomaron así como de las acciones que se emprendieron, los logros que se pueden señalar obedecen a las ventajas que ofrecen los diseños tipo encuesta. Entre los que destacan, que se cuenta con una idea general de la población que se estudia, además de que se puede intentar determinar la incidencia, distribución e interrelaciones ente diversas variables que puedan estar relacionadas u asociadas, en este caso a las creencias de los profesores.

Séptimo, el diseño metodológico permitió clasificar a los profesores con relación al tipo de creencias que expresaron, aunque esta clasificación no es única ni definitiva, pero nos da idea de cómo los profesores han logrado asimilar y apropiarse del enfoque que subyace a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria.

También se puede hablar de las limitaciones de este trabajo. Se puede mencionar que el hecho de conocer las creencias de los profesores mediante un cuestionario como único instrumento de recolección de información sólo muestra lo que los docentes expresan, no lo que en realidad hacen. Se cuenta con las creencias que ellos expresaron en el cuestionario, lo cual no quiere decir que estas sean las únicas que realmente profesan. Aunque de cualquier manera esto se trató de subsanar mediante la confiabilidad y la validez del instrumento.

Otras de las limitantes, recae en el tipo de muestreo utilizado, pues aunque se contó con la participación de profesores de dos ciudades distintas, Aguascalientes y Durango, como grupos de comparación, no fue posible contar con una muestra representativa de ambas ciudades.

Aunque se pudieron observar las pocas diferencias entre las creencias de los profesores de una y otra ciudad, no se pueden generalizar estos resultados a todos los profesores de ambas localidades. Contar con las respuestas de una muestra representativa sería deseable, para el desarrollo de nuevas líneas de investigación.

Otra de las limitantes fue que las creencias de los profesores solo se ubican en tres categorías. Lo que sin duda impide que otro tipo de creencias distintas a las propuestas sean exteriorizadas por los sujetos participantes.

Una restricción más se centra en el diseño del instrumento de recolección de información, pues los reactivos encaminados a medir las *creencias de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas* mostraron una confiabilidad baja -aunque para las otras dos dimensiones se tuvo una confiabilidad alta-. Por lo que los análisis, así como las conclusiones derivadas de esta subescala tendrán que tomarse con las reservas necesarias. Ya se señaló que el hecho de que estos ítems -los correspondientes a las creencias de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas- hayan presentado baja confiabilidad estadística, puede tener su origen en diversas razones; una de ellas es la complejidad misma del tema o la manera en la que las afirmaciones fueron redactadas y presentadas a los profesores.

Un elemento importante a señalar es que esta investigación se centra en el conocimiento de las creencias de los profesores acerca del enfoque de la resolución de problemas, la cuál se

establece como enfoque de enseñanza y aprendizaje dentro del plan y programas de estudio desde la reforma de 1993. Ahora, con una nueva reforma a la educación primaria en puerta, la cuestión es, ¿cómo se insertarán las creencias de un concepto polisémico como el de *resolución de problemas*, dentro de otro más complejo y ambiguo, como el de *competencias*?

5.6 Posibles nuevos estudios

El estudio de las creencias de los profesores, como se dijo antes, es complejo. Los acercamientos realizados, si duda, aportan importante información al campo de la investigación en el pensamiento del profesor. Así, cualquier estudio que pretenda acercarse a la realidad de las creencias de los profesores y que metodológica y teóricamente sea bien construido, arroja elementos trascendentes para la construcción del conocimiento en esta área.

Sin embargo, cada nueva investigación abre posibles caminos a recorrer, nuevas ideas de posibles acercamientos. En el caso de este estudio, se puede decir que aunque se cuenta con información de un grupo amplio de profesores, valdrían la pena acercamientos mas directos con los docentes. Acercamientos que conjuguen diversos instrumentos y metodologías, pues las creencias no solo se deducen de lo que las personas dicen sino, en buena medida, de lo hacen y cómo lo justifican.

Posibles nuevas investigaciones pueden encaminarse a conocer las creencias de los profesores sobre la implementación del nuevo programa, en el que se pongan de manifiesto sus experiencias de trabajo con el anterior, en donde se salten a la vista sus inquietudes y necesidades. Pues de ello depende, en gran medida, el grado de apropiación que se logre y de los resultados que se alcancen.

Sugerencias para el estudio del conocimiento de profesor, se pueden encontrar en los trabajos realizados por el Proyecto de Investigación Colaborativo (PIC) sobre el desarrollo profesional del profesor, mismo que surge dentro del departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Huelva, España. Se trata de un grupo de investigación que se caracteriza por contar con la participación de investigadores, estudiantes de posgrado y profesores en servicio. De esta manera, los investigadores y los estudiantes en formación acercan los resultados de sus trabajos a los docentes y a su vez ellos proporcionan elementos para el desarrollo de los estudios.

Conforme las creencias de los profesores se modifiquen mediante la actualización adecuada, las prácticas de estos dentro de las aulas lo harán también, y por consiguiente los resultados escolares.

Ávila (2007, p. 161) señala que:

Las lecciones que nos dejaron las reformas (...) indican que no se trata de enfocarse a la innovación; hacerlo es desconocer el peso de las tradiciones y costumbres y la continuidad que hay en las prácticas fundamentales de la escuela y correr el riesgo de echar al vacío los esfuerzos reformadores.

Se trata pues, de la búsqueda del equilibrio, que sin duda tendrá que hacer una forzosa escala en el pensamiento del profesor, en sus creencias y concepciones, en sus fracasos y sus logros, y sin duda en sus experiencias.

Ojalá, que en la medida de lo posible y siendo consciente de las debilidades y fortalezas, este estudio sea un pauta para de nueva cuenta volver los ojos de la investigación en educación matemática hacia las creencias y las concepciones de los profesores, pues en ellos recae el difícil camino de la educación. No bastan cambios macros, nuevas reformas, nuevos materiales o más tiempo de clases, si no se conoce la manera en la que los docentes piensan y actúan. Son seres con experiencias y conocimientos, las más de las veces, muy arraigados difíciles de modificar de la noche a la mañana. Pero también son sujetos capaces de modificar el rumbo de la educación en nuestro país.

Referencias bibliográficas

- Anderson, J., White, P. & Sullivan, P. (2005). Using a schematic model to represent influences on, and relationships between, teacher's problem-solving beliefs and practices. En *Mathematics Education Research Journal*. Vol.17, No. 2, pp. 9-38.
- Ávila, A. (1998). La enseñanza oficial de las matemáticas elementales en México; su psicopedagogía y transformación (1944-1986). *Colección de cultura pedagógica. Serie: investigación No. 6*. México: UPN.
- Ávila, A. (Dir.). (2004). *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas*. México: SEP.
- Ávila, A. (2004a). Entre la costumbre y las presiones de la innovación. La enseñanza de los números en primer grado. En *Revista de Educación Matemática*, agosto, año/vol.16, número 002, pp. 21-48. México: Santillana.
- Ávila, A. (2006). *Transformaciones y costumbres en la matemática escolar*. México: Paidós.
- Ávila A. (2007). En matemáticas... ¿qué nos dejaron las reformas de fin de siglo XX? En: Mancera, E. & Pérez, C. *Historia y Prospectiva de la Educación Matemática. Memorias de la XII CIAEM*. pp. 157-163. Querétaro, México: Edebé.
- Beker, W. (1998). Algunas precisiones acerca de la resolución de problemas y de implementación en el aula. En *Revista Paradigma*. Vol. XIX, No.1. Disponible en: <http://www.revistaparadigma.org.ve/Doc/Paradigma981/Art3.htm>
- Blanco, L. (1996). *Concepciones y Creencias sobre la resolución de problemas de estudiantes para profesores y nuevas propuestas curriculares*. Documento recuperado el 21 de marzo de 2008. Disponible en: <http://www.unex.es/eweb/ljblanco/pag3e.html>
- Block, D., Moscoso, A., Ramírez, M., & Solares, D. (2007). La apropiación de innovaciones para la enseñanza de las matemáticas por maestros de educación primaria. En *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. abril-junio, año/vol. 12 número 033, pp. 731-762.
- Calvete & Cardeñoso, O. (2001). Creencias, Resolución de problemas sociales y correlatos psicológicos. En *Revista Psicothema*. Vol. 13, No. 001, pp. 95-100. Oviedo España: Universidad de Oviedo.

- Carrillo, J. & Contreras L. (1995). Un modelo de categorías e indicadores para e análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza. En *Revista de Educación matemática*. Vol.7, No. 3, diciembre, pp. 79-92: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Carrillo, J. (1996). Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas: algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones. Servicio de publicaciones Universidad de Huelva: Huelva, España.
- Carrillo, J. (2009). Comentarios vertidos en el Seminario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SIDM). Universidad de Huelva. Huelva: España.
- Climent, N. (2002). Desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso. Universidad de Huelva: Huelva, España. Tesis doctoral.
- Codina, A & Rivera, A. (2001). Hacia una instrucción basada en la resolución de problemas: los términos problema, solución y resolución de problemas. En Gómez, P. & Rico, L. (2001) (Eds.). *Iniciación a la investigación en didáctica de las matemáticas. Homenaje al profesor Mauricio Castro*. Granada: Editorial Universidad de la Granada.
- Contreras, L. & Carrillo, J. (1998). Diversas concepciones sobre la resolución de problemas en el aula. En *Revista de Educación Matemática*. Vol. 10, No. 1 pp. 26-37: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Contreras, L. (1999). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas matemáticos*. Servicio publicaciones Universidad de Huelva: Huelva, España.
- Charnay, R. (2001). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En Parra & Sainz (2001) (comps). *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. 8ª reimpresión. México: Paidós.
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas. Resolución de problemas*. Navarra, España: Gobierno de Navarra. Departamento de Educación. Disponible en: www.cfnavarra.es/publicaciones
- Ernest, P. (1989). *The impact of beliefs on the teaching of mathematics*. Documento recuperado el día 14 de mayo de 2008. Disponible en: <http://www.people.ex.ac.uk/PErnest/impact.htm>
- Fuenlabrada, I. & Block, D. (1995). *Innovaciones curriculares en matemáticas. Primer ciclo de educación primaria. Parte I los principios teóricos y metodológicos que sustentan a los*

nuevos libros. Documentos DIE (45), cuarta reimpresión, marzo de 2007. Departamento de Investigaciones Educativas. México: DIE.

García Núñez, A. (2001). *Desarrollo de las operaciones de sumar y restar: comprensión de los problemas verbales*. Universidad Complutense de Madrid. Tesis doctoral.

Gil Cuadra, F & Rico Romero. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas. Enseñanza de las Ciencias*. 21, (1), 27-47.

Godino, J., Batanero, C. & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada, España: Departamento de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación.

Gómez, I., Op't Eynde, P. & De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. En *Revista Enseñanza de las Ciencias. Investigación didáctica*. Vol. 3. No. 3, pp. 309-324.

Gutiérrez Marfileño, V. (2003). *Creencias, actitudes y prácticas de evaluación de los profesores de educación primaria*. Disertación doctoral, Doctorado Interinstitucional de la UAA: Aguascalientes.

Instituto de Educación de Aguascalientes. (2008). Indicadores Estadísticos por Escuela. Disponible en: <http://www.iea.gob.mx/php/cifras1.php>

Jiménez, A. & García, L. (2006). Pensar el pensamiento del profesor. En *Revista Española de Pedagogía*. No. 233, año LXIV, pp. 102-122: Madrid.

Kerlinger, F. & Lee, H. (2002). *La investigación del comportamiento*. México: Mc Graw Hill.

Latapí, P. (1996). *Tiempo educativo mexicano I*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Autónoma de México.

Llinares, S. (1995). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas: conocimientos, creencias y contexto en relación a la noción de función. En *Proyecto PS91-0102. Programa sectorial de promoción General del Conocimiento*. Madrid: Ministerio de Educación.

Martínez Silva, M. (2004). Concepciones sobre la enseñanza de la resta: un estudio en el ámbito de la formación permanente del profesorado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6(1). En: <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-silva.html>

- National Council Teachers of Mathematics (1989). Principals and Standards for School mathematics. NCTM. Disponible en: <http://www.nctm.org/>
- Monagas, O. (1998). Resolución de problemas, autorretrato heurístico y protocolos. En *Revista Paradigma*. Vol. XIX, No.1. Disponible en: <http://www.revistaparadigma.org.ve//Paradigma981/Art2.htm>
- Moreno Bayardo, M. G. (1997). Cuándo, cómo y para que resolver problemas en la enseñanza de las matemáticas. En *Revista Educar*. Vol. 4 (2), julio-septiembre: Secretaría de Educación del Estado de Jalisco.
- Moreno, M. & Azcárate, C. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas. Enseñanza de las Ciencias*. 21, (2), 265-280.
- Moreno, L. & Waldegg, G. (1992). Constructivismo y educación matemática. En *La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. Lecturas*, pp. 49-66. México: SEP.
- Pajares, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*. Vol. 62, No. 3, p. 307-332. Universidad de Florida.
- Perllerey, M. (1991). Enseñanza de las matemáticas. En Enciclopedia Internacional de la Educación. Tomo VI, pp. 3774-3784.
- Polya, (1978). *Como plantear y resolver problemas*. Vigésima reimpresión 1996. Trillas: México
- Ponte, J. (1994). Knowledge, beliefs, and conceptions in mathematics teaching and learning. En: *O saber dos Professores. Junta Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Portugal*. Documento recuperado el día 8 de mayo de 2008. Disponible en: http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/ind_uk.htm
- Ponte, J. (1999). Las creencias y concepciones de los maestros como un tema fundamental en la formación de maestros. En Krainner, K. & Goffree, F. (Eds.) (1999). *On a research teacher education: from a study of teaching practices to issues in teacher education*. pp. 43-50. Disponible en http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/ind_uk.htm
- Porlán, R. (2000). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. 6ª edición. Sevilla: Diada.
- Quintana Cabanas, J. M. (2001). *Las creencias y la educación. Pedagogía cosmovisional*. Herder: Barcelona

- Santos Trigo, L.M. (2007). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. México: Trillas-ANPM.
- Santibáñez, L. (2002). ¿Están mal pagados los maestros en México? Estimado de los salarios relativos del magisterio. En *Revista latinoamericana de Estudios Educativos*. 2º trimestre, año XXXII, No. 002
- Secretaría de Educación en el Estado de Durango. (2008). *Estadísticas*. Disponible en www.educadgo.com.mx/estadisticas
- SEP. (1993). *Plan y programas de estudio de educación primaria*. México: Autor.
- SEP. (1995). Tipos de problemas verbales aditivos simples. En *La Enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria. Lecturas*. México: Autor.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, Florida: EUA.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. In *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Thompson, A. (1992). Teacher's Beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.
- Vilanova, S. et al. (2001). *La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. Documento recuperado el 16 de octubre de 2007. Disponible en <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/203Vilanova.pdf>
- Vila, A. & Callejo, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid: Narcea.
- Wenzelburger, E. (1992). Nuevas tendencias en la matemática y su enseñanza. XXV Congreso Nacional de la SMM. Jalapa Ver.
- Wittrock, M. (1990). *La Investigación de la enseñanza III. Profesores y alumnos*. México: Paidós.

Anexos
Anexo 1

Proceso de operacionalización del tema de estudio¹⁴

	Definición	Dimensiones	Sub dimensiones	Tradicional	Espontaneísta	Investigativa	
Creencias de los profesores sobre la resolución de problemas	los juicios y las evaluaciones que los profesores expresan mediante su grado de acuerdo, con relación diversas afirmaciones sobre el enfoque de resolución de problemas así como sobre la enseñanza y el aprendizaje y hacia la naturaleza de las matemáticas.	Sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas	La naturaleza del aprendizaje	* Es un proceso receptivo y pasivo de memorización de información (18) ¹⁵ * Aprender es dominar reglas, fórmulas y procedimientos (14)	* Al aprender matemáticas interesan más los procesos que los conceptos. (21) * Se aprende cuando el objeto de aprendizaje surge del contexto del niño. (13)	* El aprendizaje es el equilibrio entre el interés del alumno y lo que conviene se aprenda. (20) * Se aprende mediante actividades similares a investigaciones que han sido planificadas por el profesor. (15)	
			El papel del alumno	* El alumno es un sujeto pasivo. (25) * El alumno asume que los procedimientos presentados por el profesor son los únicos validos (22)	* El aprendizaje corresponde exclusivamente a los alumnos. (16) * El alumno por su propia cuenta consolida los aprendizajes matemáticos. (27)	* El alumno poco a poco logra se consciente de lo que aprende en matemáticas. (17) * Las actividades que realizan los alumnos incluyen un tiempo para la reflexión acerca de cómo logran la solución. (28)	
				El papel del profesor	* Enseñar es explicar y transmitir información (30) * La enseñanza consiste en mostrar los procedimientos correctos. (19) * La planeación consiste en elaborar una secuencia de objetivos que los niños deben lograr. (32)	* Estar consciente de cuales son los intereses de los alumnos. (23) * En la enseñanza se deben considerar únicamente los intereses de los alumnos. (39) * La planeación de las clase de matemáticas es flexible (33)	* El papel del profesor es diseñar actividades con las cuales los alumnos lleguen a la solución. (24) * Poseer una actitud experimentadora para transmitir a los alumnos. (26) * Elaborar una secuencia organizada de los contenidos, sin que sea un recorrido rígido. (31)
			La evaluación		* El mejor instrumento para evaluar el aprendizaje de las alumnos es el examen (38) * La evaluación consiste medir la capacidad del alumno para retener información. (29)	* La evaluación debe ser poco definida, pues depende de los avances de los alumnos (36) * Se prioriza el grado de interés de los alumnos durante el proceso de solución. (34)	* La evaluación debe considerar los procesos utilizados para aprender y los logros conceptuales de los alumnos. (37) * Es conocer el grado de significación y relevancia que los alumnos le otorgan al aprendizaje. (35)

¹⁴ Adaptado de Contreras y Carrillo (1998)

¹⁵ Los números dentro del paréntesis refieren el numero de ítem dentro del cuestionario

	<i>Tradicional</i>	<i>Espontaneísta</i>	<i>Investigativa</i>
Sobre la resolución de problemas	* Consiste en la realización de múltiples ejercicios con características similares. (41)	* Los problemas son una actividad potenciadora del descubrimiento para aprender. (54)	* Los problemas son un instrumento mediante el cual se logra consolidar el aprendizaje matemático. (50)
	* Los problemas se plantean después de la explicación del tema que se estudia. (47)	* Se prioriza la búsqueda de soluciones de manera intuitiva por parte de los alumnos. (57)	* Los problemas deben estar presentes en todas las actividades de la clase de matemáticas. (43)
	* Los problemas se resuelven mediante un proceso formal. (53)	* Se privilegia el trabajo en equipo. (40)	* La Res de prob matemáticos favorece la construcción autónoma de conocimientos. (56)
	* Resolver problemas matemáticos de manera individual es la mejor manera aprender. (59)	* Los problemas se plantean para adquirir solo procedimiento para su resolución. (42)	* El aprendizaje matemático se logra trabajando de manera individual o por equipos. (48)
	* Los problemas se plantean para aplicar la teoría que se estudia. (49)	* La manera de aprender a resolver problemas es mediante el ensayo y el error. (46)	* Al resolver problemas los alumnos logran construir y formalizar aprendizajes. (44)
	* Quien en bueno resolviendo problemas es aquel que no se equivoca al encontrar la solución. (55)	* La resolución de un problema depende del interés y motivación del alumno. (60)	* Los problemas matemáticos pueden ser resueltos de diversas maneras. (58)
	* Los problemas matemáticos tienen sólo una manera de ser resueltos (45)	* La estructura de los problemas obedece al contexto en que se desenvuelven los alumnos. (51)	* En la resolución de problemas matemáticos se utilizan los problemas de tipo abierto (52)

Sobre la naturaleza de las matemáticas	Tendencias		
	<i>Estática</i>	<i>Instrumental</i>	<i>Dinámica</i>
	* Son una ciencia generada por descubrimiento. (10)	* Son una disciplina basada en una colección de hechos y reglas no necesariamente relacionados. (11)	* Son una ciencia falible, cambiante y sujeta a errores. (2)
	* Las matemáticas no están abiertas a cuestionamientos o interpretaciones personales. (8)	* Son un conjunto de reglas que se usan para demostrar teoremas, proposiciones o formulas. (9)	* Son una disciplina en constante evolución. (7)
	* En las matemáticas no se puede inventar nada, todo existe de antemano (4)	* Son la vía para desarrollar ciertas facultades mentales como la memoria, el razonamiento y la precisión. (1)	* Son un conjunto de conocimientos que esta constantemente expandiéndose y reajustándose (5)
	* Las matemáticas son un cuerpo de conocimientos basado en conocimientos universales y absolutos (6)	* Son un conjunto de herramientas útiles para resolver problemas. (3)	* Son esencialmente una manera de pensar y resolver problemas.(12)

Antecedentes de formación personal y profesional de los profesores	Son las características personales de cada docente. Así como sus antecedentes de formación y actualización profesional en el campo de las matemáticas	3. Características personales	* Sexo * Edad
		4. Antecedentes de la formación de los docentes	* Grado académico con el que egreso. * Grado académico actual * Actualización (Cursos asistidos)
		5. Antecedentes laborales	* Antigüedad en el servicio docente * Nivel de Carrera magisterial
		6. Situación laboral actual	* Grado escolar que atiende * Labora como maestro en otra escuela.



Anexo 2

Cuestionario Opiniones de los profesores de educación primaria sobre la resolución de problemas matemáticos.

**OPINIONES DE LOS PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA
SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**



OPINIONES DE LOS PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Estimado(a) Profesor(a):

El presente cuestionario está dirigido a los docentes de escuelas primarias. Con él, se pretende conocer sus opiniones sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Particularmente, me interesa conocer qué opinión tiene respecto a la Resolución de problemas matemáticos como enfoque para el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria.

Sus aportes serán útiles para comprender los procesos de enseñanza de la matemática y eventualmente sugerir aspectos que permitan mejorar las condiciones de enseñanza. La información que usted proporcione es confidencial y será utilizada exclusivamente para fines educativos.

Agradezco su participación en esta tarea.

ATENTAMENTE

JUAN FRANCISCO GONZÁLEZ RETANA

Estudiante de la Maestría en Investigación Educativa
Universidad Autónoma de Aguascalientes

OPINIONES DE LOS PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

A continuación se presentan algunos enunciados que plantean distintas ideas acerca de la naturaleza de las matemáticas, de su enseñanza y aprendizaje así como sobre la resolución de problemas.

INSTRUCCIONES.

Marque con una X, el espacio que demuestre su grado de acuerdo, con las diferentes afirmaciones, conforme a la siguiente escala de valores:

Totalmente en desacuerdo
En desacuerdo
Neutral (ni en acuerdo ni en desacuerdo)
De acuerdo
Totalmente de acuerdo

Sobre las matemáticas:

1	Las matemáticas son la vía para desarrollar ciertas facultades mentales como la memoria, el razonamiento y la precisión.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
2	Las matemáticas son una ciencia falible y sujeta a errores.					
3	Las matemáticas son un conjunto de herramientas útiles para resolver problemas.					
4	En las matemáticas no se puede inventar nada, porque todo existe de antemano.					
5	Las matemáticas son un conjunto de conocimientos que esta constantemente expandiéndose y reajustándose.					
6	Las matemáticas son un cuerpo de conocimientos basado en principios universales y absolutos.					
7	Las matemáticas son una disciplina en constante evolución.					
8	Las matemáticas no están abiertas a cuestionamientos o interpretaciones personales.					
9	Las matemáticas son un conjunto de reglas que se usan para demostrar teoremas, proposiciones o fórmulas.					
10	Las matemáticas son una ciencia generada por descubrimiento.					
11	Las matemáticas son una disciplina basada en una colección de hechos y reglas no necesariamente relacionados.					
12	Las matemáticas son esencialmente una manera de pensar y resolver problemas.					

Sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas

13	Se aprende matemáticas cuando el objeto de aprendizaje surge del contexto de cada niño.					
14	Aprender matemáticas es dominar reglas, fórmulas y procedimientos.					
15	Se aprende matemáticas mediante actividades similares a investigaciones, que son planificadas por el profesor.					
16	El papel central dentro del proceso de aprendizaje le corresponde exclusivamente al alumno.					
17	El alumno poco a poco logra ser consciente de lo que aprende en matemáticas.					
18	El aprendizaje de las matemáticas es un proceso receptivo y de memorización de información.					
19	Enseñar matemáticas consiste en mostrar los procedimientos correctos para resolver un problema.					
20	El aprendizaje matemático se logra con el equilibrio entre los intereses de los alumnos y lo que conviene que aprendan.					
21	Al aprender matemáticas interesan más los procesos que los conceptos.					
22	Los procedimientos presentados por el profesor para resolver los problemas son los únicos válidos.					
23	Al planear sus clases el maestro debe ser consciente de cuáles son los intereses de los alumnos.					
24	El papel del profesor es diseñar actividades con las cuales los niños logren encontrar la solución a un problema.					
25	Durante las clases de matemáticas los alumnos sólo toman notas y realizan los ejercicios propuestos.					
26	El profesor debe poseer una actitud experimentadora que transmita a sus alumnos.					
27	El alumno por su propia cuenta consolida los aprendizajes matemáticos.					
28	Las actividades de los alumnos en matemáticas, deben incluir tiempo para la reflexión acerca de como logran la solución a un problema.					
29	La evaluación consiste en medir la capacidad del alumno para retener información.					

30	Enseñar es explicar y transmitir información a los alumnos.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
31	El profesor debe elaborar una secuencia organizada de las actividades a realizar, sin que ésta sea un recorrido rígido.					
32	La planeación para la clase de matemáticas consiste en elaborar una secuencia rígida de objetivos que los niños deben lograr.					
33	La planeación de las clases de matemáticas debe ser flexible.					
34	Al evaluar se prioriza el grado de interés de los alumnos en cada una de las actividades.					
35	La evaluación en matemáticas consiste en conocer el grado de significación y relevancia que los alumnos le otorgan al aprendizaje.					
36	La evaluación en matemáticas consiste en obtener información del avance de los alumnos de manera no estructurada.					
37	La evaluación debe considerar los procesos utilizados para aprender y los logros conceptuales de los alumnos.					
38	El examen es un instrumento confiable para evaluar el aprendizaje de los alumnos.					
39	Las clases de matemáticas deben considerar sólo los intereses de los alumnos.					

Sobre la resolución de problemas matemáticos

40	Al resolver problemas se debe privilegiar el trabajo en equipo.	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
41	La resolución de problemas matemáticos consiste en la realización de múltiples ejercicios con características similares.					
42	Los problemas se plantean para aprender sólo procedimientos que lleven a la solución.					
43	Los problemas deben estar presentes en todas las actividades de la clase de matemáticas.					
44	Al resolver problemas los alumnos logran construir y formalizar aprendizajes matemáticos.					

45	Los problemas matemáticos tienen una sola manera de resolverse.					
46	La manera de aprender a resolver problemas es mediante el ensayo y el error.					
47	Considero que los problemas deben plantearse después de la explicación del tema que se estudia.					
48	Se aprende a resolver problemas trabajando de manera individual o por equipos.					
49	Los problemas matemáticos sirven para aplicar la teoría que se estudia.					
50	Los problemas son un instrumento mediante el cual se logra consolidar el aprendizaje matemático.					
51	La estructura de los problemas debe obedecer al contexto en que se desenvuelven los alumnos.					
52	En la resolución de problemas matemáticos se utilizan los problemas de tipo abierto.					
53	Los problemas matemáticos solo se resuelven mediante un proceso formal.					
54	Los problemas matemáticos son una actividad que promueve el aprendizaje por descubrimiento.					
55	Quien es bueno resolviendo problemas es aquel que no se equivoca al encontrar la solución.					
56	La resolución de problemas matemáticos favorece la construcción autónoma de conocimientos.					
57	En la resolución de problemas matemáticos se prioriza la búsqueda de soluciones de manera intuitiva por parte de los alumnos.					
58	Los problemas matemáticos pueden ser resueltos de diversas maneras.					
59	Resolver problemas de manera individual es la mejor manera de aprender.					
60	La adecuada resolución de un problema depende del interés y motivación del alumno.					

Estimado profesor (a):

Con el objetivo de complementar la información de esta investigación, se solicita que proporcione los siguientes datos:

INSTRUCCIONES.

Marque con una X en el espacio correspondiente, o responda a la pregunta según sea en caso:

1. ¿Cuál es su edad? 2. Sexo Mujer Hombre

3. ¿Cuántos años tiene usted laborado en el servicio docente?

4. ¿Curso usted la Normal básica? Si No

5. ¿Estudió una Licenciatura en Educación? Si No

¿Cuál? _____

6. ¿Ha realizado otros estudios? Si No

¿Cuáles?

Normal Superior Especialidad en Maestría Doctorado

Otro (Especifique)

7. ¿Qué grado escolar atiende? 1° 2° 3° 4° 5° 6°

8. ¿Labora usted en otra escuela? Si No

¿En que nivel ?

Primaria

Secundaria

Preparatoria/Bachillerato

Otro (Especifique):

continúa

9. ¿Cuál es su nivel en Carrera Magisterial?

- A
- B
- C
- D
- E
- Ninguno

10. ¿Ha participado en algún curso, taller, especialidad o diplomado con relación a la enseñanza de las matemáticas en los dos últimos años? Si No

En caso de haber contestado "Si" podría mencionar el (los) mas significativo (s) para usted:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ATENTAMENTE
JUAN FRANCISCO GONZÁLEZ RETANA

Estudiante de la Maestría en Investigación Educativa
Universidad Autónoma de Aguascalientes

e-mail: juanfranciscogonzalezretana@yahoo.com.mx

Anexo 3

Gráficos

Gráfico 7. Porcentaje de la Tendencia Platónica de las matemáticas por ciudad

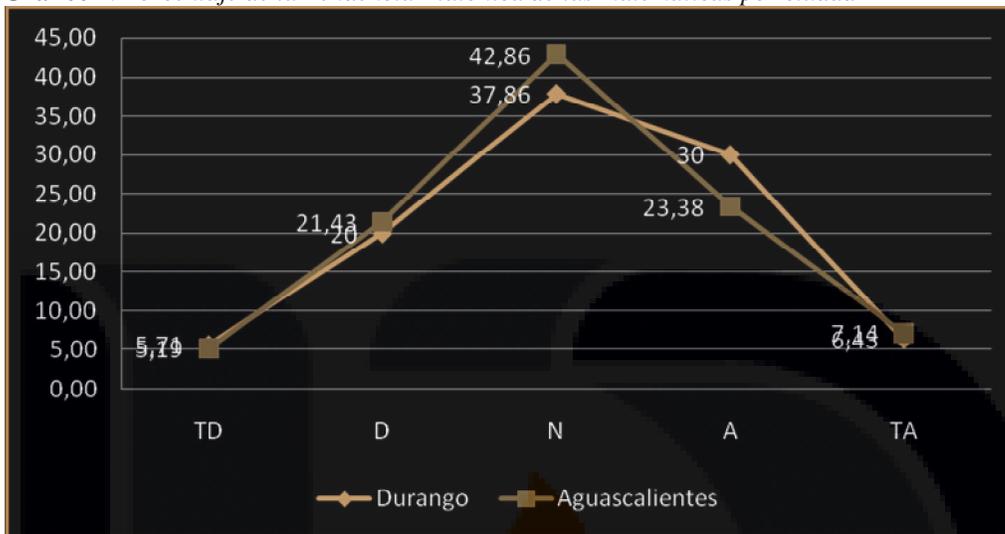


Gráfico 8. Porcentaje de la Tendencia Instrumental de las matemáticas, por ciudad.

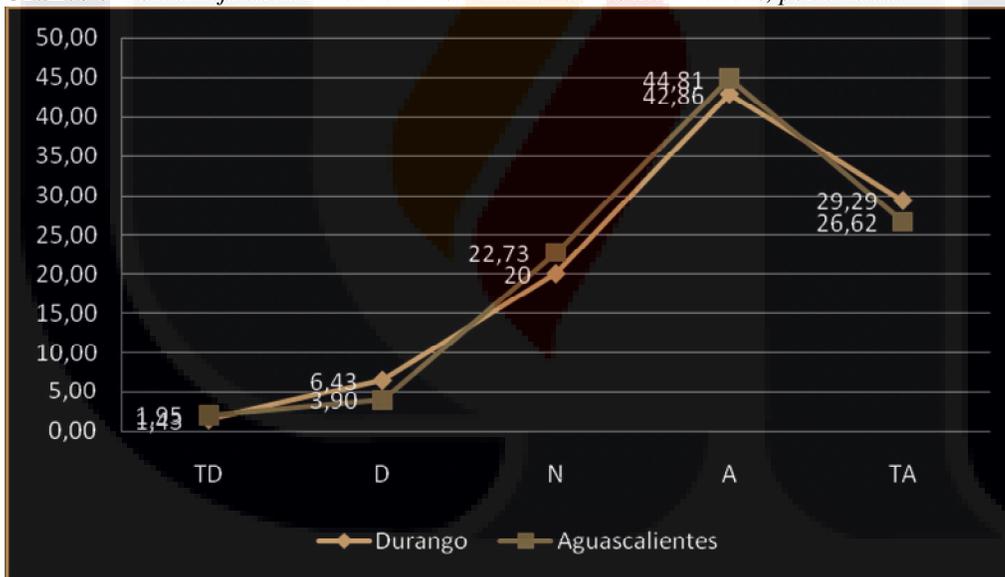


Gráfico 9. Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas por ciudad

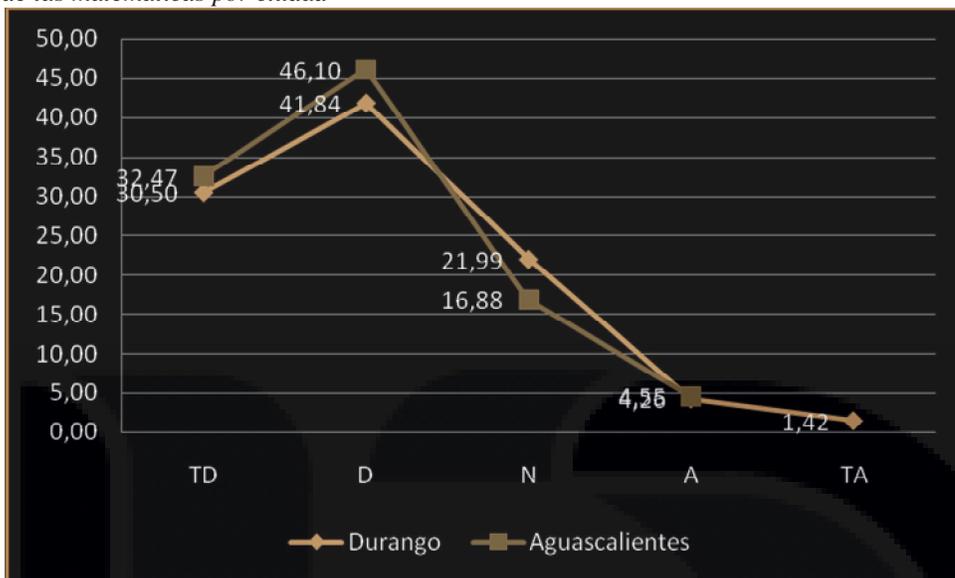


Gráfico 10. Porcentaje de la Tendencia Espontaneísta sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, por ciudad

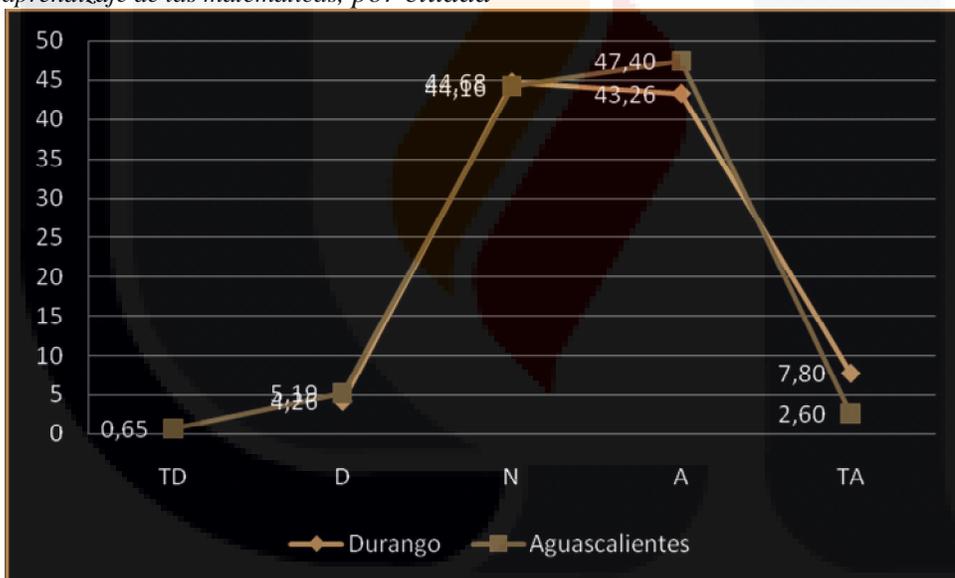


Gráfico 11. Porcentaje de la Tendencia Investigativa sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, por las ciudades.

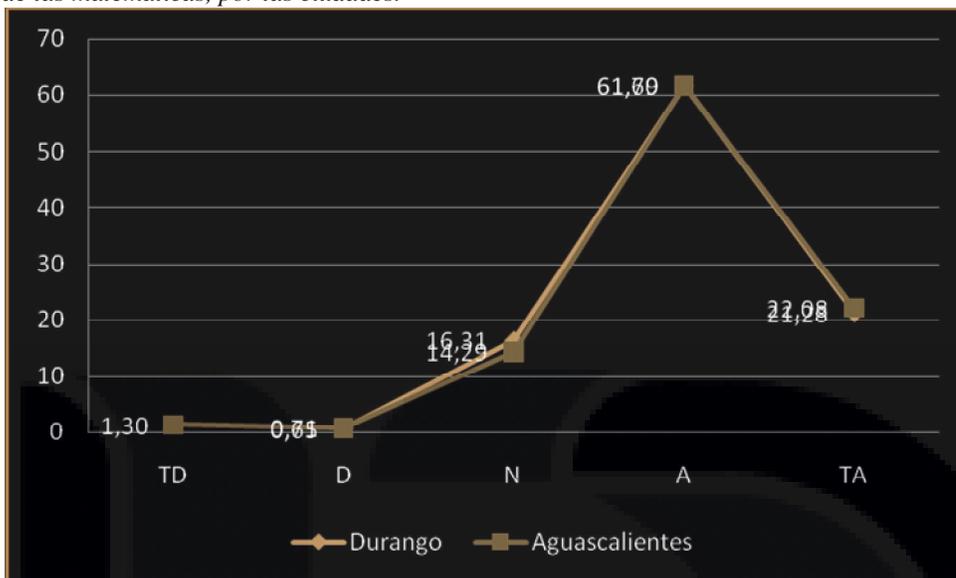


Gráfico 12. Porcentaje de la Tendencia Tradicional sobre la Resolución de Problemas, por ciudad.

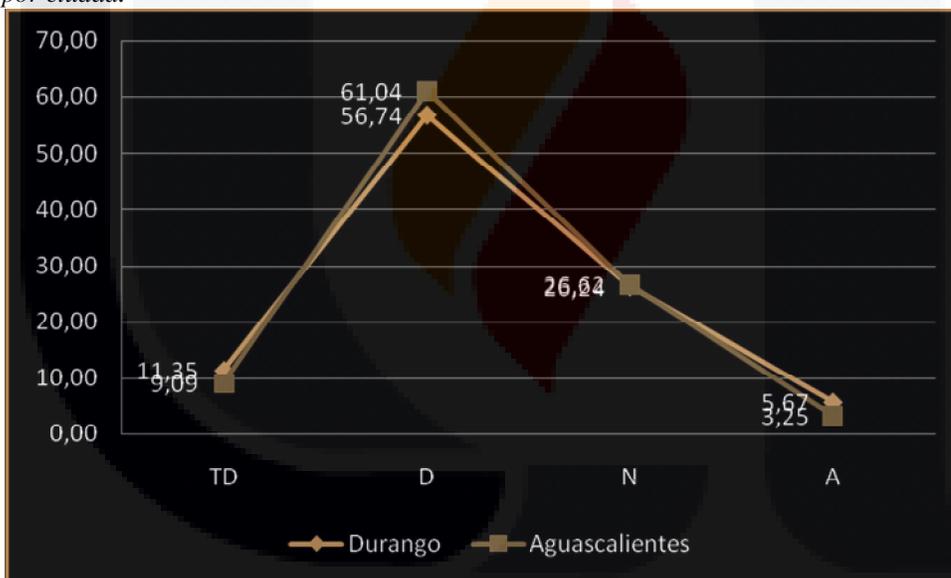


Gráfico 13. Porcentaje por ciudad de la Tendencia Investigativa sobre la Resolución de Problemas en el aula

