



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**“CREENCIAS HACIA LAS MATEMATICAS EN ESTUDIANTES
DE EDUCACIÓN PRIMARIA”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGIA**

**PRESENTA:
LINDA CRYSTAL MOSQUEDA PIÑA**

DIRECTOR: LIC. JAVIER ALATORRE RICO

REVISOR: LIC. RAFAEL LUNA SÁNCHEZ

ASESOR METODOLÓGICO: HUMBERTO ZEPEDA VILLEGAS



MÉXICO, D.F.

NOVIEMBRE 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Al **Lic. Javier Alatorre Rico**, por todo su apoyo y paciencia brindada durante este tiempo, porque fue usted quien me guió, orientó y apoyó durante la realización de este trabajo y porque siempre confió y creyó en mí, para sacar adelante esta investigación.

Gracias por compartir conmigo sus conocimientos y por ayudarme a crecer en mi vida profesional. Por todos sus consejos y por sus palabras de aliento. Quiero que sepa que para mí usted es un excelente profesor, pero sobre todo un gran amigo.

Personas como usted, son el orgullo de esta honorable Universidad.

A la **Dra. Georgina Delgado**, gracias por brindarme su apoyo cuando más lo necesite y por su asesoría durante la realización de este trabajo, ya que con sus comentarios, consejos y sugerencias, este trabajo llegó a ser mejor.

A **Humberto Zepeda**, gracias por su disposición y apoyo para el perfeccionamiento de este trabajo. Por su tiempo y por compartir sus conocimientos conmigo.

Al **Lic. Rafael Luna**, gracias por su apoyo, por su interés mostrado durante la realización de este trabajo y por todos sus comentarios y sugerencias.

A la **Dra. Frida Díaz Barriga**, por sus comentarios y sugerencias, las cuales enriquecieron este trabajo.

A la **Lic. Lidia Ferreiro**, por sus puntos de vista y sus aportaciones, para el perfeccionamiento de este trabajo.

A Dios:

Gracias por darme la vida, la capacidad y fuerza para salir adelante, el amor de quienes me rodean, y por la libertad y oportunidad de amar y vivir. Porque me pusiste la prueba más difícil de mi vida y me diste la fortaleza para no dejarme vencer.

A mis Padres:

Gracias por la libertad de ser lo que soy...

Gracias **papá**, por todos estos años de sacrificios, por darme siempre lo mejor, por tu apoyo incondicional, por estar siempre conmigo y por todo el amor que me tienes...

Gracias **mamá**, porque siempre has estado cuando te he necesitado, por tus consejos, palabras de aliento, por tu apoyo y por todo el amor que me tienes...

Los amo.

A mis Hermanas:

Celeste y Diana, porque siempre han estado a mi lado, porque hemos compartido nuestras alegrías y tristezas. Por todo su apoyo incondicional y por estar siempre conmigo.

Siempre tendrán mi apoyo. . .

A Jorge Andrés:

Gracias amor por todo tu apoyo e infinita paciencia que me has brindado en todo momento y por permitirme robarte mucho del tiempo en el que merecía estar contigo. Por tu entrega y confianza, por ser mi cómplice en esta gran aventura del matrimonio que me ha hecho tan feliz.

Te amo, lo sabes. . .

A mi tío **Ricardo** y a **Lucy**:

Gracias por todo su apoyo y por sus palabras de aliento en esos momentos tan difíciles, que nunca olvidaré.

A mis amigas **Paty** y **Laura**:

Gracias por su apoyo incondicional, por estar dispuestas siempre a ayudarme, por ser unas excelentes compañeras y amigas y por alentarme a seguir hacia delante.

A **Rikis**:

Gracias por todo tu apoyo, por ser una gran persona y un ejemplo de humildad y gratitud. Te mereces lo mejor y lo sabes. . . Gracias por ser un extraordinario cuñado.

A **Rubí** e **Itzel**:

Gracias amigas por todo su apoyo. . .

Dedicatorias

A mi angelito, quiero que sepas donde quiera que estés, que este logro es gracias a ti, a ti, que diste tu vida por mí y me brindaste la fortaleza para culminar ésta etapa de mi vida. Sé que estás siempre a mi lado y que eres guía y luz en mi camino. Te llevó siempre en mi corazón. . .

A mi esposo, junto a mí has luchado para salir adelante, y por esto, este logro lo comparto contigo. Hemos recorrido juntos tan sólo una pequeña distancia de todo el largo camino que nos queda por vivir. . . Te amo.

A mis padres, siempre han estado al pendiente de mí, me han brindado su apoyo en todo momento y han luchado incansablemente por procurarme una educación. Quiero que hoy como tantas veces, compartan mi felicidad y este logro que es reflejo de todo su esfuerzo.

A mi familia, son todos ustedes quienes a lo largo de mi vida, me han mostrado siempre un apoyo incondicional, quienes han compartido momentos de felicidad y de tristeza a mi lado. Por esto quiero compartir con todos ustedes este objetivo logrado.

Gracias por estar siempre conmigo.

INDICE

INTRODUCCIÓN.	1
CAPITULO 1. LA EDUCACIÓN EN MÉXICO Y LA ESCUELA PRIMARIA.	5
1.1 Objetivos de la educación básica.	7
1.2 Plan de estudios de la escuela primaria.	9
1.3 Reformas propuestas por la SEP para la enseñanza en la educación básica de las matemáticas.	13
1.4 Indicadores educativos y evaluaciones realizadas en México respecto a la situación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	18
CAPITULO 2. LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.	27
2.1 ¿Qué son las matemáticas?.	28
2.2 El problema de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en México.	30
2.3 El papel del alumno ante la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	34
2.4 La función del docente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	36

CAPITULO 3. CREENCIAS DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS MATEMÁTICAS.	40
3.1 ¿Qué son las creencias?	43
3.2 Variables principales que intervienen en las creencias que tienen los alumnos hacia las matemáticas.	45
3.3 Influencia de las creencias en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	52
3.4 Creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas.	54
3.5 Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas.	57
3.6 Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas.	62
3.7 Creencias sobre la importancia social de las matemáticas.	63
CAPITULO 4. MÉTODO.	66
CAPITULO 5. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.	76
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.	105
REFERENCIAS.	113
ANEXOS.	

INTRODUCCIÓN

En México existen problemas en la educación y especialmente en el aprendizaje de las matemáticas. Diversas evaluaciones nacionales e internacionales han mostrado el bajo aprovechamiento de los estudiantes de educación básica. Incluso México se ubica en el último lugar a nivel internacional de acuerdo con los resultados que sobre matemáticas se obtuvieron en el 2003, en el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (Program For International Student Assessment, PISA, por sus siglas en inglés). A nivel nacional en un estudio llevado a cabo por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2004), los resultados, de las pruebas nacionales aplicadas a 48 mil estudiantes de sexto grado de primaria, durante el ciclo 2002-2003, muestran que sólo el 13.4% de estudiantes obtuvo un nivel satisfactorio en matemáticas, es decir, que sólo un mínimo porcentaje de estudiantes han adquirido los conocimientos matemáticos esperados acorde al nivel educativo en que se encuentran.

De acuerdo con la evidencia que nos demuestra PISA e INEE, respecto al bajo desarrollo del conocimiento matemático en los estudiantes de educación básica, surge el interés de conocer qué es lo que puede estar ocasionando en los estudiantes este bajo conocimiento matemático.

En cualquier práctica educativa, hay factores que influyen en el aprendizaje de los contenidos, por una parte están los relacionados al docente, y por otra todo aquello relacionado con el estudiante. Por eso, la complejidad de la práctica y de los procesos educativos lleva a indagar en los espacios escolares los factores que permitan entender la situación actual en el aprovechamiento matemático. Investigaciones recientes han mostrado que entre los factores que tienen una

influencia importante en el rendimiento académico del estudiante en el área de matemáticas, se encuentran las creencias que de esta asignatura el estudiante va generando, y que se han ido solidificando mediante la experiencia adquirida por el estudiante durante su formación académica y en su entorno social (Ambrose, et al, 2004; Beswick, 2006; Gómez, 2003; Hanich y Jordan, 2004; Klosterman y Clapp, 1994; Randel, Harold y Witruk, 2000); otros factores que afectan su aprendizaje son los que se generan entorno a la escuela, como lo son, la relación que se establece entre el docente y los estudiantes, la motivación que el estudiante tiene para aprender y la relación con sus pares dentro del contexto.

Tradicionalmente el aprendizaje de las matemáticas se ha considerado como algo difícil y aburrido que parece no tener relación directa con la realidad y esto ha ocasionado que uno de los principales problemas de la educación básica sea que la mayoría de los estudiantes fracasen al resolver problemas matemáticos en su vida cotidiana, debido a que el proceso de enseñanza-aprendizaje se centra en la memorización de conceptos (fórmulas, mecanizaciones, etc.) y no en la capacidad de actuar ante situaciones reales.

Para los estudiantes resulta bastante común ver a las matemáticas como una disciplina del conocimiento a la que sólo algunos tienen la capacidad de acceder, también la ven como un conjunto de reglas, información y símbolos que deben de ser manipulados pero que tiene poca conexión entre sí y con el contexto personal. Muchos estudiantes relacionan la actividad matemática con la memorización de conceptos y reglas, la repetición de procedimientos o la aplicación de técnicas para resolver problemas. La sola mención de la palabra “matemáticas” suele tener como respuesta gestos de fastidio o pleno rechazo, por parte de los estudiantes (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Lo anterior no afirma que la enseñanza de las matemáticas en nuestro país sea un rotundo fracaso. En nuestro paso por la escuela, algunos tuvimos la fortuna de encontrarnos con profesores que nos permitieron adquirir una visión distinta acerca de ellas. Hay, después de todo, estudiantes que aprenden matemáticas, sienten satisfacción al hacerlo y han adquirido la habilidad de usarlas para resolver problemas e interpretar información que se les presenta en distintos contextos; más aún, encuentran en éstas un espacio de recreación y una herramienta útil para continuar con su desarrollo (SEP, 2000).

Debido a que las matemáticas son una de las asignaturas que con frecuencia causan un mayor grado de dificultad para su conocimiento, es importante conocer cuáles son las creencias que los estudiantes tienen respecto a la asignatura, ya que como lo han mostrado algunos investigadores (Gil, Blanco y Guerrero, 2006) tienen una influencia importante en su rendimiento académico en esta asignatura, y si la mayoría de los estudiantes tienen creencias negativas o desfavorables hacia las matemáticas, es decir, si las creencias de un alumno con respecto a su aprendizaje en matemáticas son distantes o no guardan ninguna relación con su conocimiento ordinario (Díaz, Plasencia y Solano, 2003) esto puede explicar el bajo aprovechamiento que se tiene en esta área del conocimiento.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el deficiente rendimiento de los estudiantes en la asignatura de matemáticas, puede tener su origen en una cultura escolar formada alrededor de ella basada en las creencias que han formado mediante su experiencia escolar y cuyos elementos fomentan una aversión hacia el docente y hacia la asignatura.

Otros aspectos que han mostrado tener gran influencia en su desempeño, son las creencias que el estudiante tiene acerca de sus capacidades y habilidades hacia las matemáticas (Carmichael y Taylor, 2005; Gil, Blanco, Guerrero, 2006), y las creencias acerca del papel del profesorado cuando enseñan matemáticas (Macnab y Payne, 2003). Por todo lo anterior, el estudio de las creencias y actitudes hacia las matemáticas, el papel de los docentes y el propio papel de los estudiantes en el aula, son factores que nos proveen de oportunidades para comprender las acciones que los mismos estudiantes realizan ante la situación del aprendizaje de las matemáticas (Díaz, Plasencia y Solano, 2003).

De acuerdo con la revisión de la literatura para la realización de esta investigación, se encontró que en México se han realizado pocos estudios respecto a la importancia de las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas, además que no se encontraron instrumentos de evaluación que nos permitan recocer cuáles son las creencias que los estudiantes tienen hacia las matemáticas. Debido a esto, el objetivo de la presente investigación es conocer cuáles son las creencias que tienen hacia las matemáticas los estudiantes que cursan la educación primaria.

CAPITULO 1.

LA EDUCACIÓN EN MÉXICO Y LA ESCUELA PRIMARIA

La educación es un medio decisivo para el futuro de la nación, ya que constituye uno de los elementos base de toda sociedad; promueve la integración y el desarrollo del individuo dentro de la misma. Su objetivo es formar a los individuos de una manera autónoma, reflexiva, crítica, responsable, creativa, con habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes necesarias para enfrentar la vida no solamente académica sino además la cotidiana.

El gobierno federal, los gobiernos estatales, el magisterio nacional y la sociedad, se han propuesto (Acuerdo Nacional de Modernización de la Educación Básica, 1992) transformar el sistema de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) con el propósito de asegurar a los niños y jóvenes una educación que los forme como ciudadanos de una comunidad democrática que les proporcione los conocimientos y la capacidad necesaria para elevar la productividad nacional, y en general, que el nivel de la calidad de vida de los educandos y de la sociedad se eleve cada día más.

En el marco constitucional se señala el derecho que todos los mexicanos tenemos a la educación y la obligación que tiene el Estado de ofrecerla. Con la creación de la Secretaría de Educación Pública hace 72 años, la obra educativa adquirió continuidad y como resultado de una prolongada actividad por parte de los gobiernos, docentes y de la sociedad, la educación primaria dejó de ser un derecho formal para convertirse en una oportunidad real para una proporción creciente de la población.

La educación primaria ha sido a través de nuestra historia el derecho educativo fundamental al que han aspirado los mexicanos. Una de las demandas populares más sentidas de la población ha sido una escuela para todos, con igualdad de acceso, que sirva para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y para el progreso de la sociedad. Las oportunidades de acceder a la enseñanza primaria se han generalizado y existe mayor equidad en su distribución social y regional. El rezago escolar absoluto representado por los infantes que nunca ingresan a la escuela se ha ido reducido significativamente y la mayoría de la población infantil tiene ahora la oportunidad de terminar el ciclo primario (SEP, 1993).

Las finalidades de la Enseñanza Primaria son las de proporcionar a todos los estudiantes una formación común que haga posible el desarrollo de las capacidades individuales motrices, de equilibrio personal, de relación y de actuación social con la adquisición de los elementos básicos culturales, los aprendizajes relativos a la expresión oral, la lectura, la escritura y el cálculo aritmético. Comprende seis cursos académicos, desde los 6 a los 12 años y tiene carácter obligatorio (SEP, 1993).

Con respecto a la Calidad educativa en México existen (Panorama de la Educación, 2004) varios factores que inciden en ella, entre ellos se encuentran el nivel de escolaridad de la población, ya que se tiene una preparación básica equivalente a la terminación del segundo ciclo de educación secundaria (7.6 años de escolaridad aproximadamente). Otro factor es el Producto Interno Bruto (PIB) que México destina a la educación, este es del 5.5%, lo cual afecta el panorama en que está inmersa la situación educativa, sin embargo, el aumento de éste no garantiza un mayor acceso y mayor calidad en la educación, si los recursos que se destinan no

se utilizan de manera eficiente. México cuenta con una sobrecarga (en el tiempo designado en el calendario escolar) para los docentes en el sistema escolar, ya que a nivel básico (escuela primaria) éstos destinan 800 horas anuales, mientras el promedio de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) es de 792. Otro factor es el número de estudiantes que un profesor atiende, ya que mientras el promedio de la OCDE es de 15 educandos por docente, en nuestro país esto se da en proporción de uno a 29, es decir, casi dos veces más, lo que esta alta proporción posiblemente influya sobre la cantidad de atención que se dedica a cada estudiante, al igual que en términos de la calidad de los resultados (INEE, 2005).

1.1 Objetivos de la educación básica

El sistema educativo presenta dos grandes modalidades: educación escolarizada y no escolarizada. La educación no escolarizada incluye educación inicial, especial, semiescolarizada, para adultos y diversas formas de capacitación para el trabajo. La escolarizada incluye la educación básica (preescolar, primaria, secundaria), la educación media superior (profesional técnico, bachillerato) y la educación superior (técnico superior, licenciatura, posgrado). La educación básica es el cimiento para los futuros aprendizajes, ya que brinda preparación para la vida y sobre todo cuando se inicia, que es más o menos entre los 5 y 6 años es el momento idóneo del niño para aprender formalmente (INEE, 2005).

El plan de estudios de educación primaria (SEP, 1993) y los programas de asignatura que lo integran tienen como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos, para asegurar que los niños y niñas:

1. Adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales (la lectura y la escritura, la expresión oral, la búsqueda de selecciones de información, la aplicación de las matemáticas a la realidad) que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.
2. Adquieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, en particular los que se relacionan con la preservación de la salud, con la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales, así como aquéllos que proporcionan una visión organizada de la historia y la geografía de México.
3. Se formen éticamente mediante el conocimiento de sus derechos y deberes y la práctica de valores en su vida personal, en sus relaciones con los demás y como integrantes de la comunidad nacional.
4. Desarrollen actitudes propicias para el aprecio y disfrute de las artes y del ejercicio físico y deportivo.

De acuerdo con esta concepción, los contenidos básicos son medios fundamentales para que los estudiantes logren los objetivos de la formación integral, como definen a ésta el artículo Tercero de la Constitución y su ley reglamentaria. En tal sentido, el término “básico” no alude a un conjunto de conocimientos mínimos, sino a aquello que permite adquirir, organizar y aplicar saberes de diverso orden y complejidad creciente (SEP, 1993).

Uno de los propósitos centrales del plan y los programas de estudio es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente. Por esta razón, se ha procurado que en todo momento de la adquisición de conocimientos esté asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de reflexión. Con ello, se pretende superar la antigua disyuntiva entre enseñanza informativa o enseñanza formativa, bajo la consideración de que no puede existir una sólida adquisición de conocimientos sin la reflexión sobre su sentido; así como tampoco es posible el desarrollo de habilidades intelectuales si éstas no se ejercen en relación con conocimientos fundamentales (SEP, 1993).

1.2 Plan de estudios de la escuela primaria

La instrucción primaria está visualizada en tres ciclos, donde cada uno abarca dos grados. Primer grado es el inicio y culmina con el segundo grado en donde si bien se ven los mismos contenidos el grado de complejidad es mayor, y es el 2^a grado el primordial para que el niño conozca y se familiarice con los conceptos y el lenguaje matemático. Tercer y cuarto grado es el segundo ciclo, y al tercer ciclo le corresponde el quinto y sexto grado (SEP, 1993).

El plan de estudios que actualmente está vigente en México, prevé un calendario anual de 200 días laborales, conservando la actual jornada de trabajo de 4 horas de clase al día. El tiempo de trabajo escolar previsto, que alcanzará 800 horas anuales, representa un incremento significativo en relación con las 650 horas de actividad efectiva que se alcanzaban como promedio en años anteriores (SEP,1993).

A la escuela primaria se le encomiendan múltiples tareas, ya que no sólo se espera que enseñe más conocimientos, sino también que realice otras complejas funciones sociales y culturales. Frente a esas demandas, es indispensable aplicar criterios selectivos y establecer prioridades, bajo el principio de que la escuela debe de asegurar en primer lugar el dominio de la lectura y la escritura, la formación matemática elemental y la destreza en la selección y el uso de información. Sólo en la medida en que se cumplan estas tareas con eficacia, la educación primaria será capaz de atender otras funciones (SEP, 1993).

Las tablas que aparecen a continuación presentan la organización de las asignaturas y establecen una distribución del tiempo de trabajo entre ellas. En donde el docente establecerá con flexibilidad la utilización diaria del tiempo, para lograr la articulación, equilibrio y continuidad en el tratamiento de contenidos, pero deberá cuidar que durante la semana se respeten las prioridades establecidas.

Tabla 1. Educación Primaria/ Plan 1993

Distribución del tiempo de trabajo/ Primero y Segundo grado

Asignatura	Horas anuales	Horas semanales
Español	360	9
Matemáticas	240	6
Conocimiento del medio (Trabajo integrado de: Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Educación Cívica)	120	3
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
Total	800	20

Fuente: Secretaría de Educación Pública (1993). Plan y Programas de estudio de educación básica. Primaria. México, SEP.

Tabla 2. Educación Primaria/ Plan 1993

Distribución del tiempo de trabajo/ Tercero a Sexto grado

Asignatura	Horas anuales	Horas semanales
Español	240	6
Matemáticas	200	5
Ciencias Naturales	120	3
Historia	60	1.5
Geografía	60	1.5
Educación Cívica	40	1
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
Total	800	20

Fuente: Secretaría de Educación Pública (1993). Plan y Programas de estudio de educación básica. Primaria. México, SEP.

De acuerdo con la organización del plan de estudios (SEP, 1993), la prioridad más alta se asigna al dominio de la lectura, la escritura y la expresión oral. Ya que en los dos primeros grados, se dedica al español 45% del tiempo escolar, con el objetivo de asegurar que los niños y niñas logren una alfabetización firme y duradera. Del tercero al sexto grado, la enseñanza del español representa el 30% de las actividades, pero adicionalmente se intensificará la utilización sistemática en el trabajo con otras asignaturas. A la enseñanza de las matemáticas se tiene que dedicar una cuarta parte del tiempo de trabajo escolar a lo largo de los seis grados y se deberá procurar, además, que las formas de pensamiento y representación propios de esta disciplina sean aplicados siempre que sea pertinente en el aprendizaje de otras asignaturas, así la orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas pone mayor énfasis en la formación de habilidades para la solución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. La enseñanza de las ciencias naturales se integra en los dos

primeros grados con el aprendizaje de nociones sencillas de historia, geografía y educación cívica; el medio articulador será el conocimiento del medio natural y social que rodea al infante, a partir del tercer grado se destinarán tres horas semanales específicamente a las ciencias naturales, se organiza el aprendizaje de la historia, la geografía y la educación cívica por asignaturas específicas, suprimiendo el área de ciencias sociales, lo cual tiene la finalidad de establecer continuidad y sistematización en la formación dentro de cada línea disciplinaria, evitando la fragmentación y las rupturas en el tratamiento de los temas. El plan de estudios reserva espacios para la educación física y artística, como parte de la formación integral de los estudiantes; ya que los programas proponen actividades adaptadas a los distintos momentos del desarrollo de los niños y niñas que los docentes podrán aplicar con flexibilidad, sin sentirse obligados a cubrir contenidos o a seguir secuencias rígidas de actividad.

Vázquez (2004), señala que en esta propuesta de distribución del calendario y los horarios, muestra algunas de las fallas estructurales que no han podido ser superadas en ninguna de las reformas educativas, debido a que la asignación de horarios diferenciados para las distintas asignaturas implica una concepción fragmentada del conocimiento, ya que cada asignatura se atenderá separadamente en sus horas correspondientes; se separan, además, las materias instrumentales (español y matemáticas) de las sustantivas (todas las demás); se jerarquizan las materias, pues se otorga mayor carga horaria a las instrumentales y menor a las sustantivas, lo que reduce la importancia del conocimiento de lo real frente al conocimiento de los lenguajes, y en cuanto a la materia de matemáticas, se le otorga mayor importancia a la herramienta que al conocimiento que con ella se puede obtener, al igual que se pretende enseñar el uso de la herramienta por sí misma, separada del conocimiento sustantivo.

1.3 Reformas propuestas por la SEP para la enseñanza en la educación básica de las matemáticas

De acuerdo con Vázquez (2004) desde el inicio de la década de los años sesenta a la fecha, se han realizado en México cuatro reformas educativas generales (en los regímenes de López Mateos, Echeverría, De la Madrid y Salinas de Gortari), además de una enorme cantidad de otras reformas parciales en planes y programas de estudio, y en todos los niveles de escolaridad (desde preescolar hasta el posgrado). Como todos, el actual gobierno también ha propuesto reformas al sistema de educación pública. A pesar de tantas reformas, todas las evaluaciones del sistema educativo con que contamos arrojan resultados negativos hasta hoy (las evaluaciones internacionales recientes como la de PISA, las evaluaciones realizadas por el INEE, como lo son EXCALE y ENLACE, además de muchos otros estudios concretos de diferentes tipos y sobre los diferentes niveles), todo indica que ninguna de las reformas ha mejorado en absoluto la calidad de la educación que se imparte en el sistema escolar, es decir, lo que debería ser aprendido no se aprende o se olvida inmediatamente después de los exámenes respectivos, y es en este sentido donde se debe de poner mayor énfasis para tratar de explicar que es lo que no permite el aprendizaje por parte de los estudiantes.

El Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa (SEP,1992) reconoció que la calidad de la educación básica es deficiente, debido a que no proporciona el conjunto de conocimientos adecuados para que los alumnos estén en condiciones de contribuir efectivamente a su propio progreso social y al desarrollo del país. Por ello una de las acciones principales en las políticas del Gobierno Federal para mejorar la calidad de la educación primaria, consistió en la elaboración de nuevos planes y programas de estudio.

La Secretaría de Educación Pública (SEP), estableció en 1993 un nuevo plan de estudios para la educación primaria, cuyo objetivo general fue propiciar la búsqueda de alternativas que permitieran realzar el carácter de la educación en México, al igual que los programas correspondientes a cada una de las asignaturas que lo integran. El plan que rige actualmente, se aplicó en un primer periodo en el ciclo escolar 1993-1994 se aplicó la primera etapa de la reforma a los planes y programas de estudio de la educación primaria, en esta primera etapa el nuevo currículo entró en vigor en el primero, tercero y quinto grado, y para todos los grados escolares fue a partir del ciclo escolar 1994-1995. Al mismo tiempo se reformaron los planes y programas de estudio, donde el cambio más relevante para la asignatura de matemáticas está enfocado a su metodología de enseñanza y se inició la renovación de los libros de texto gratuitos que el gobierno de la República entrega a todo el alumnado de las escuelas primarias del país.

En el Plan y Programas de estudio de 1993 se plantea como propósito principal que la población infantil mexicana logre una educación cultural más sólida y desarrolle su capacidad permanente y autónoma; se busca que por medio de actividades que sean propuestas por la escuela, los conocimientos matemáticos sean un instrumento flexible y ajustable para afrontar situaciones problemáticas en la vida cotidiana de los educandos, además se señala que los alumnos en la escuela primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar la capacidad de utilizar las matemáticas como una herramienta para reconocer, plantear y resolver problemas; la capacidad de anticipar y verificar resultados; la capacidad de comunicar e interpretar información matemática; la imaginación espacial; la habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones; la destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo, y el pensamiento

abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

Para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y le encuentren significado y funcionalidad al conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés (SEP, 1993).

La selección de los contenidos de la propuesta para el programa de matemáticas (SEP, 1993), se basa en el conocimiento que se tiene actualmente sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que siguen la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos. Los contenidos incorporados al currículo se han articulado con base a seis ejes, a saber:

1. Los números, sus relaciones y sus operaciones
2. Medición
3. Geometría
4. Procesos de cambio
5. Tratamiento de la información
6. La predicción y el azar.

Esta organización por ejes permite que la enseñanza incorpore de manera estructurada no sólo contenidos matemáticos, sino el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas, fundamentales para la buena formación básica en matemáticas. A continuación se exponen los propósitos y contenidos de cada uno de los ejes, en el área de matemáticas.

- *Los números, sus relaciones y sus operaciones:* los contenidos de esta línea se trabajan desde el primer grado, con el fin de proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecerse entre ellos. El objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan más cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan, y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas. Dichas situaciones se plantean con el fin de promover en los niños el desarrollo de una serie de actividades, reflexiones, estrategias y discusiones, que les permitan la construcción de conocimientos nuevos o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos que ya poseen. Las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas; el significado y sentido que los niños puedan darles deriva, precisamente, de las situaciones que resuelven con ellas. La resolución de problemas es entonces, a lo largo de la primaria, el sustento de los nuevos programas de estudio. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, repartir, medir, etc.), el niño construye los significados de las operaciones; el grado de dificultad de los problemas que se plantean va aumentando a lo largo de los seis grados, este aumento en la dificultad no radica solamente en el uso de números de mayor valor, sino también en la variedad de problemas que se resuelven con cada una de las operaciones y en las relaciones que se establecen entre los datos (SEP, 1993).
- *Medición:* el interés central a lo largo de la primaria en relación con la medición, es que los conceptos ligados a ella se construyan a través de acciones directas sobre los objetos, mediante la reflexión sobre esas acciones y la comunicación

de sus resultados. Con base en la idea anterior, los contenidos de este eje integran tres aspectos fundamentales: el estudio de las magnitudes, la noción de unidad de medida y la cuantificación, como resultado de la medición de dichas magnitudes (SEP, 1993).

- *Geometría*: a lo largo de la primaria se presentan contenidos y situaciones que favorecen la ubicación del alumno en relación con su entorno. Asimismo, se proponen actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas diversas. A través de la formalización paulatina de las relaciones que el niño percibe y de su representación en el plano, se pretende que estructure y enriquezca su manejo e interpretación del espacio y de las formas (SEP, 1993).
- *Procesos de cambio*: el desarrollo de este eje se inicia con situaciones sencillas en el cuarto grado y se profundiza en los dos últimos grados de la educación primaria. En él se abordan fenómenos de variación proporcional y no proporcional. El eje conductor está conformado por la lectura, la elaboración y el análisis de tablas y gráficas en las que se registren y analicen los procesos de variación. Se culmina con las nociones de razón y proporción, las cuales son fundamentales para la comprensión de varios tópicos matemáticos y para la resolución de muchos problemas que se presentan en la vida diaria de las personas (SEP, 1993).
- *Tratamiento de la información*: analizar y seleccionar información planteada a través de textos, imágenes u otros medios es la primera tarea que realiza quien intenta resolver un problema matemático. Ofrecer situaciones que promuevan este trabajo es propiciar en los alumnos el desarrollo de la capacidad para resolver problemas. Por ello, a lo largo de la primaria se proponen contenidos

que tienden a desarrollar en los alumnos la capacidad para tratar la información. En la actualidad se recibe constantemente información cuantitativa en estadísticas, gráficas y tablas. Es necesario que desde la primaria los alumnos se inicien en el análisis de la información de estadística simple, presentada en forma de gráficas o tablas y también en el contexto de documentos, propagandas, imágenes u otros textos particulares (SEP, 1993).

- *La predicción y el azar:* en este eje se pretende que, a partir del tercer grado, los alumnos exploren situaciones donde el azar interviene y que desarrollen gradualmente la noción de lo que es probable o no es probable que ocurra en dichas situaciones.

Por lo anterior uno de los objetivos principales de la propuesta educativa (SEP, 1993) en lo que respecta a la asignatura de matemáticas es que los alumnos a partir de los conocimientos previos, comprendan el significado de los conceptos matemáticos y puedan utilizarlos como herramientas para resolver problemáticas. Se espera que al finalizar la educación primaria los niños serán capaces de conocer y manejar los procedimientos y estrategias convencionales para la solución de operaciones formales y definiciones propias de las matemáticas.

1.4 Indicadores educativos y evaluaciones realizadas en México respecto a la situación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

El esfuerzo para lograr una educación de calidad con equidad debe ser compartido entre gobierno, instituciones y sociedad en general (INEE, 2005). Los esfuerzos internacionales para evaluar el desempeño de los estudiantes que están

terminando los niveles de educación obligatoria han aportado a los diferentes países información de gran valor para diseñar las políticas públicas necesarias que promuevan las mejoras de su sistema educativo, con el fin de que la educación coadyuve al desarrollo económico y social.

Los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales (PISA y INEE) señalan que son insatisfactorios los logros de la educación básica en nuestro país, la deserción, la reprobación son muy altas, y el desempeño de los estudiantes que permanecen es muy pobre. La evaluación de aptitudes al final de la educación básica, permite examinar el grado de preparación de los jóvenes para la vida como adultos y, hasta cierto punto, analizar la efectividad de los sistemas educativos. Es importante subrayar que la definición de conocimientos y habilidades busca identificar hasta qué punto los estudiantes están capacitados para hacer frente a los retos que plantea su participación plena en la sociedad. No mide su conocimiento del currículo, sino su capacidad de resolver problemas relacionados con cierto nivel de conocimiento de las materias. Trata de responder preguntas como: ¿Son los estudiantes capaces de analizar, razonar, y comunicar sus ideas efectivamente?, ¿Tienen la capacidad de continuar aprendiendo a través de su vida?, éstas son preguntas que los padres, estudiantes, el público en general y los que administran sistemas educativos se cuestionan (Vidal y Díaz, 2004).

En México existen varios institutos que realizan evaluaciones en los diferentes niveles educativos, con el objetivo de conocer la situación en que se encuentra nuestro país con respecto a la educación. Uno de estos institutos es el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), donde las pruebas aplicadas por éste toman en consideración el contexto social y familiar de los alumnos, pues parten del supuesto de que para que este contexto tenga como centro el principio de

equidad, es indispensable tomar en consideración las diferencias del capital físico (recursos económicos del hogar, luz eléctrica en la vivienda, refrigerador, piso de tierra) y capital cultural (español como lengua que se habla en casa, alfabetización de la madre y existencia de enciclopedias y libros en el hogar).

Las pruebas del INEE presentan diferencias importantes entre los resultados que obtienen las escuelas y entre las modalidades del servicio educativo. En un estudio llevado a cabo por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2004) se reporta los resultados de las pruebas nacionales aplicadas a 48 mil estudiantes de sexto de primaria, durante el ciclo 2002-2003. Sus cifras muestran que sólo el 37.2 % de los estudiantes obtuvo un nivel satisfactorio en lectura, y que en matemáticas el porcentaje fue a un menor, ya que sólo 13.4 % de estudiantes, obtuvo resultados satisfactorios. Estos indicadores, nos demuestran, que sólo un porcentaje menor de los estudiantes que están a punto de terminar su educación primaria, han adquirido y desarrollado los conocimientos necesarios que les permiten un adecuado desarrollo en la sociedad.

México junto a otros países miembros de la OCDE, ha participado en los últimos años en el Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA por sus siglas en inglés), un programa que se distingue por su continuidad, lo que permite dar seguimiento a los cambios que suceden en los sistemas educativos de los países participantes. Además, produce mediciones comparables que no descansan en los contenidos curriculares, sino en las capacidades que los estudiantes desarrollan como resultado, en parte, de su tránsito por el sistema educativo. Este programa identifica las aptitudes desarrolladas en lectura, matemáticas y ciencias, por los jóvenes de 15 años.

El proyecto OCDE/PISA se ha planteado como objetivo el desarrollo de indicadores que permitan determinar en qué medida los diferentes sistemas educativos de los países participantes han preparado a los estudiantes de 15 años para desempeñar un papel constructivo como ciudadano dentro de la sociedad. La Evaluación del proyecto PISA no se limita al contenido curricular que hayan aprendido los estudiantes, mas bien se centra en determinar si los estudiantes son capaces de utilizar lo que han aprendido en situaciones a las que probablemente se tendrán que enfrentar en su vida diaria (OCDE, 2003). El proyecto fue creado en 1997 como un compromiso de los países miembros de la OCDE para dar seguimiento a los resultados de los sistemas educativos en relación al rendimiento de los alumnos que cubren su educación obligatoria.

El programa PISA cubre básicamente tres grandes áreas que se consideran sustantivas en la apropiación cultural que se promueve en los sistemas educativos modernos: la lectura, las matemáticas y las ciencias, áreas que se consideran fundamentales para que los individuos se incorporen dignamente a las actividades socioculturales que caracterizan a las sociedades industrializadas, complejas y con procesos tecnificados. Fue diseñada como evaluación trianual a partir del año 2000, en cada periodo se enfatiza un área diferente. La primera ronda se aplicó en el 2000 y se dio mayor énfasis a la capacidad de lectura. La segunda ronda fue aplicada en el 2003, en ella México participó con una muestra mayor, ya que paso de 5,276 estudiantes en el año 2000, a 29,983 en el año 2003, aquí el énfasis residió en las capacidades en matemáticas, aunque se hizo un seguimiento en ciencias y en capacidad lectora. En el 2006, se profundizó en las habilidades de aplicación científica y en el 2009, se volverá al ámbito de la comprensión lectora. A la fecha, PISA es el estudio internacional más riguroso para evaluar el desempeño de los estudiantes. Las decisiones acerca de la proyección y naturaleza del estudio

PISA y sobre la información que debe ser recabada están a cargo de expertos de reconocido prestigio internacional (OCDE, 2003).

La evaluación OCDE/PISA adopta un enfoque amplio para evaluar el conocimiento y las destrezas que reflejan los cambios actuales de los currículos, superando el enfoque basado en la escuela y teniendo en cuenta la utilización del conocimiento en las tareas y desafíos de cada día. Estas destrezas reflejan la capacidad de los estudiantes para continuar aprendiendo a lo largo de su vida al aplicar a contextos no escolares lo que han aprendido en la escuela, al valorar sus elecciones y al tomar sus decisiones. La evaluación, dirigida conjuntamente por los gobiernos participantes, aúna las preocupaciones de política educativa de los países participantes con las competencias científicas disponibles en el ámbito nacional e internacional (OCDE, 2003).

El proyecto OCDE/PISA se basa en un modelo dinámico de aprendizaje en el que los nuevos conocimientos y las destrezas necesarios para adaptarse con éxito a un mundo cambiante se van adquiriendo a lo largo de toda la vida. Se centra en las cosas que los estudiantes de 15 años necesitarán en el futuro y pretende valorar lo que son capaces de hacer con lo que han aprendido. La evaluación tiene en cuenta el denominador común de los currículos nacionales, aunque no está limitada por él. Así, al mismo tiempo que evalúa los conocimientos de los estudiantes, el proyecto también examina su capacidad para reflejar y aplicar su conocimiento y experiencia a los asuntos del mundo real (OCDE, 2003).

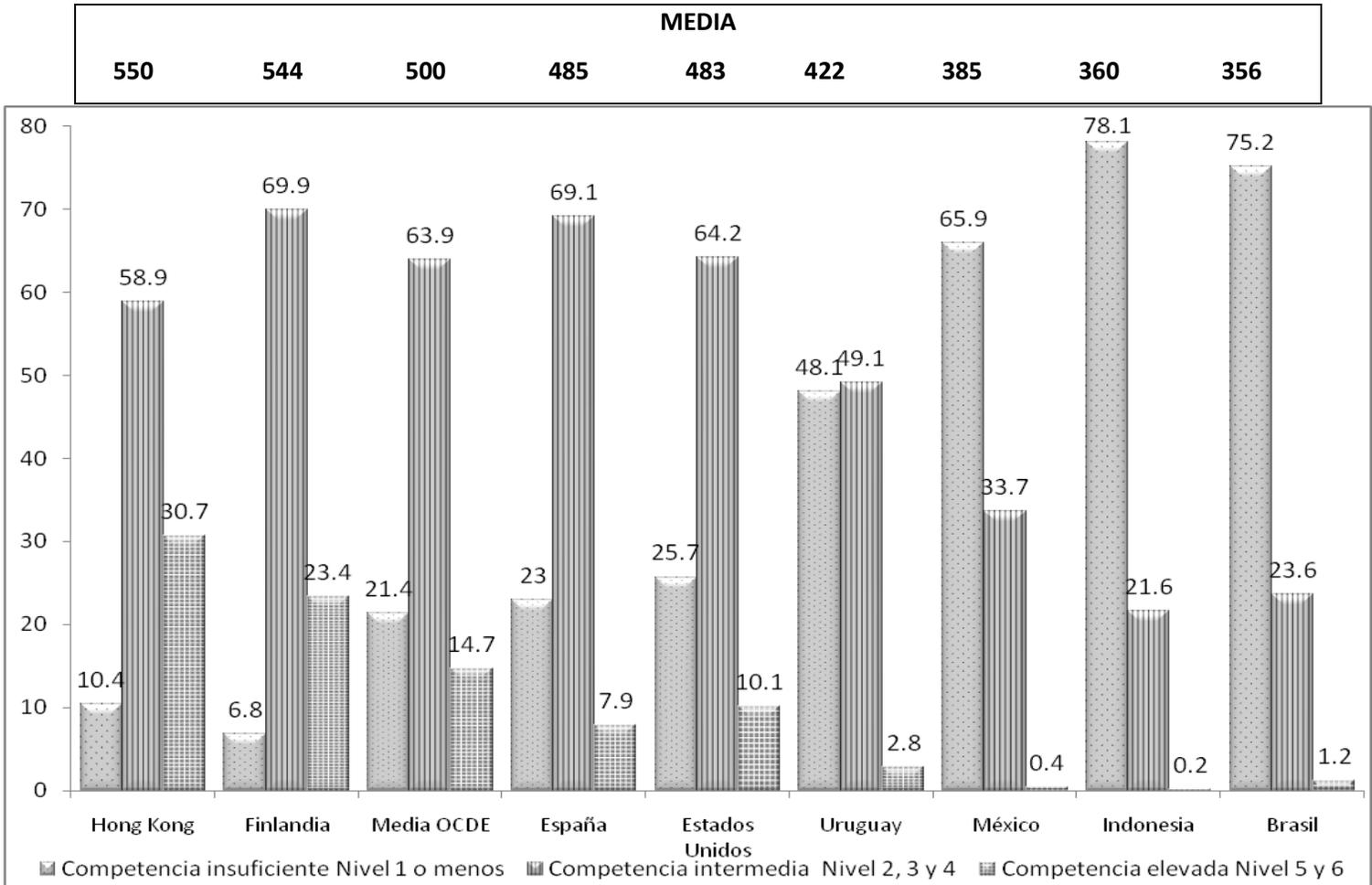
En el 2003 PISA se enfoca en la competencia matemática, definida como la capacidad de los estudiantes para reconocer, comprender y participar en las matemáticas y opinar con fundamento sobre el papel que desempeñan las

matemáticas en la vida diaria, cuyo objetivo era determinar qué tanto los estudiantes son capaces de desarrollar y aplicar modelos matemáticos para tratar con tareas de la vida real e interpretar, validar y comunicar los resultados. Las áreas evaluadas incluyen: espacio y forma, cambio y relaciones, cantidad e incertidumbre. Más de 250 estudiantes de 51 países participaron en él, y fue la segunda vez que se aplicó esta evaluación (Vidal, Díaz y Loyola, 2003). Los resultados de las pruebas PISA aplicadas en el 2003, son reportadas por la OCDE, a través de su informe “Panorama de la Educación, 2005”, donde México obtuvo la puntuación media más baja en el área de matemáticas, se reporta también una proporción relativamente alta de estudiantes de 15 años de edad que han repetido algún año escolar. De acuerdo a los resultados obtenidos, México continúa desempeñándose en las habilidades de lectura, matemáticas y ciencia en los niveles más bajos entre los países de la OCDE, delante sólo de Indonesia, Túnez y Brasil. La diferencia que separa los puntajes de dos países no siempre es significativa estadísticamente, sin embargo, la diferencia que separa a México del resto de países de la OCDE es significativa en todos los casos, respecto a países de un nivel de desarrollo cercano al de México, como Tailandia, Turquía, Uruguay, Grecia o Portugal (INEE, 2005).

En la gráfica que a continuación se presenta, podemos observar los resultados obtenidos en la evaluación de PISA, 2003, del área de matemáticas, por parte de los estudiantes mexicanos, en comparación con otros países participantes en la evaluación. En ella podemos apreciar que los alumnos mexicanos no logran el nivel de conocimientos y habilidades para desenvolverse adecuadamente en la sociedad del mañana, ya que la proporción de estudiantes mexicanos que se ubican en el nivel de competencia elevada es sólo de 0.4%, mientras que la proporción correspondiente al nivel de competencia insuficiente es de 65.9%.

Grafica 1. Desempeño de México en matemáticas en la evaluación del PISA 2003.

Distribución de los alumnos (%) y media según su nivel de competencia en algunos países Matemáticas PISA 2003



Fuente: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005). México, INEE.

Además en los países de mejor desempeño, más del 20% de los alumnos se ubican en los niveles más altos de competencia y sólo del 7 a 10% de los estudiantes tienen un nivel de competencia insuficiente. Por otra parte, cuando se realizó un análisis de los resultados nacionales del PISA en México por modalidad educativa, se encontró que en promedio las escuelas privadas obtuvieron 430 puntos en matemáticas y 454 puntos en lectura, mientras que las públicas alcanzaron menores puntajes en ambas asignaturas: 375 en matemáticas y 388 en lectura, lo

que supone que los jóvenes no tienen la potencialidad para usar el conocimiento y las capacidades matemáticas e indica que no son capaces de realizar las tareas de matemáticas más elementales que mide PISA, y no tienen las habilidades necesarias para usar la información escrita. De acuerdo con estos resultados, los jóvenes de 15 años en México tienen un nivel de conocimientos en lectura, matemáticas y ciencias inferior al de los jóvenes de la misma edad en otros países más desarrollados.

Los mejores resultados en México no alcanzan el nivel promedio de los países de la OCDE. Esta situación empeora si se considera que en México sólo el 58 por ciento de los jóvenes de 15 años de edad asiste a la escuela (Vidal y Díaz, 2004). Si se analizan los resultados para México en la evaluación de PISA en 2003, al comparar sus puntajes obtenidos en la escala de Matemáticas con los obtenidos en el promedio de los países de la OCDE, por cuartiles, podemos observar que hay una influencia de los antecedentes socioeconómicos en los resultados educativos de los alumnos.

El perfeccionamiento de habilidades para la lectura y para las matemáticas es indispensable en el desarrollo individual y social de los seres humanos. Estas habilidades no sólo son útiles para lograr un mejor aprovechamiento escolar, también resultan fundamentales para enfrentar con éxito los retos y problemas cotidianos, sobre todo en un mundo globalizado como el actual. Las evaluaciones de estos dos aspectos permiten identificar algunas debilidades y fortalezas del Sistema Educativo Mexicano, así como varios de sus componentes, lo que permite impulsar u orientar las políticas que aseguren y mejoren la calidad de la educación que se ofrece a la sociedad (INEE, 2005).

A manera de conclusión es importante poner mayor énfasis en la problemática que enfrenta actualmente México, respecto a la situación del aprendizaje matemático, ya que todas las evaluaciones del sistema educativo con que contamos arrojan resultados negativos hasta hoy, debido a que los estudiantes no aprenden lo que deberían de aprender, o si lo aprenden, lo olvidan fácilmente. Por eso es importante hacer una reestructuración de los planes y programas de estudio de la educación básica, principalmente en el área de matemáticas.

CAPITULO 2.

LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Las matemáticas ocupan un lugar principal en la escuela, y es ésta asignatura la que en muchas ocasiones ha demostrado ser un obstáculo para que muchos estudiantes no culminen sus estudios. En muchos alumnos la enseñanza de las matemáticas genera sentimientos de ansiedad e intranquilidad, siendo la causa de frustraciones y actitudes negativas hacia la escuela. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria es una tarea que no resulta nada fácil ya que depende en gran parte de las técnicas que el profesor utilice para transmitir los conocimientos a los niños. Es de fundamental importancia tomar en cuenta que los aspectos afectivos y motivacionales tienen una influencia en la enseñanza de las matemáticas. Dentro de las causas del fracaso en el aprendizaje escolar de las matemáticas, de acuerdo con Vázquez (2004), un factor del que casi nunca se habla, es el que las matemáticas en la mayoría de los niños no despiertan interés alguno. El fracaso de muchos de ellos no se debe a una falta de inteligencia o a una incapacidad innata para las matemáticas, sino a un total desinterés, porque no se le encuentra ninguna vinculación con las situaciones vitales.

Las matemáticas enseñadas en la escuela tradicional se trabajan de una manera mecanizada, donde los alumnos aprenden todos los conceptos de memoria y no se les permite opinar o preguntar sobre la resolución de un problema, con esto se limita al alumno a ser un simple receptor, a no poner en práctica la reflexión y la comprensión de las cosas para poder desarrollar su pensamiento lógico (Cubillo y Ortega, 2000). Debido a ello, se dice que la didáctica tradicional ha cometido un grave error: que es el empezar por lo más difícil, las cuentas y los números, ya que lo más importante es empezar por su estructura interna, por ello es necesario

facilitarle al niño su aprendizaje, auxiliándose de un material bien hecho, que llame su atención para que le resulte realmente significativa la enseñanza que está recibiendo (Vázquez, 2004).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, las clases sobre matemáticas que se impartan en la escuela primaria deben tener un contenido temático apropiado con respecto a los conocimientos que se pretenden adquirir, para que de esta forma los estudiantes se animen a desarrollar y adquirir sus propios conocimientos hacia las matemáticas, que analicen y se den cuenta de la gran variedad de conocimientos que pueden obtener mediante la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Macnab y Payne, 2003).

2.1 ¿Qué son las matemáticas?

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas (SEP, 1993); una forma de pensar, de conocer y no es posible hacerlas propias si sólo se funge como receptores de información. Son un lenguaje y un medio de comunicación (Penalva, 1994; Brousseau, 2000). Lo anterior la hace ser una disciplina con un gran valor formativo e indispensable dentro del esquema básico de educación; estas son un claro ejemplo de la ciencia formal y de lenguaje, debido a que son un conjunto de reglas que conducen a resultados que son necesarios, pero que en si mismo son arbitrarios, por ello implica cierto nivel de abstracción, y hasta cierto punto pueden ser muy difícil de aprender (Delval, 1990).

Las matemáticas se utilizan como una herramienta fundamental e indispensable en el desarrollo intelectual del niño. Su enseñanza no es fácil, porque implica no solo dominar los contenidos específicos de dicha asignatura por parte del docente, sino tener un conocimiento de cómo aprenden los niños esos conceptos matemáticos y por qué es importante aprenderlos. Además las matemáticas son una de las asignaturas que con frecuencia causan un mayor grado de dificultad para su conocimiento, debido a que muchos estudiantes consideran su aprendizaje muy difícil. El aprendizaje matemático sucede cuando el individuo descubre o crea relaciones, plantea conjeturas, encuentra patrones y es capaz de aplicar las herramientas matemáticas para resolver situaciones nuevas; es decir, el estudiante no aprende hasta que participa activamente en la construcción de las matemáticas. Para poder adquirir un aprendizaje matemático es necesario:

- **Observar:** todo aquello que rodea a la gente, lo que ocurre, lo concreto.
- **Relacionar:** lo que se observa con otras experiencias u objetos.
- **Abstraer:** poder llegar a una conclusión, idea o concepto.
- **Aplicar:** (lo que se observa, conoce, relaciona y abstrae), utilizarlo en la vida diaria.

Las matemáticas, forman hoy parte de nuestra cultura. Toda persona tiene una manera matemática de actuar. Sin embargo, los niños no siempre entienden esto, ya que existe tanta información, tantos objetos, que casi es imposible que se detengan a observar las cosas para poder reflexionar sobre ellas (Caballero, 1996). Las matemáticas ejercitan al sujeto para el buen uso de la razón o para desarrollar el pensamiento abstracto, en ese sentido se puede decir que se atribuye a las matemáticas el papel de un instrumento que contribuye a desarrollar habilidades de razonamiento o de pensamiento. Se afirma que son una herramienta esencial para la adquisición de conocimientos.

Según PISA, la competencia matemática es la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (PISA, 2003). El tener desarrolladas competencias matemáticas, implica el hacer la combinación e integración creativa de conceptos, datos, procedimientos matemáticos, destrezas para realizar operaciones y cumplir con determinados métodos en respuesta a las condiciones y problemas que imponga una situación (cotidiana o inusual) en el entorno natural, social y cultural en que habita el individuo (OCDE, 2003). De acuerdo a esto no es sino hasta que en la medida que un individuo desarrolle sus competencias matemáticas podrá identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

2.2 El problema de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en México

En la actualidad y en un futuro inmediato, todos los países necesitan ciudadanos competentes en matemáticas, capaces de enfrentarse a una sociedad compleja y rápidamente cambiante. La información accesible ha ido creciendo de manera exponencial y los ciudadanos tienen que ser capaces de decidir cómo tratar esta información, ya que los debates sociales hacen uso, cada vez más, de información cuantitativa para apoyar las afirmaciones. Un ejemplo de la necesidad de la competencia matemática se observa en que, a menudo, a las personas se les pide

en encuestas y estudios que den opiniones y valoraciones sobre la exactitud de diferentes conclusiones y afirmaciones. El ser capaz de juzgar la solidez de las afirmaciones de tales argumentos es, e irá siendo cada vez más, una característica crucial del ciudadano responsable. El no saber utilizar las nociones matemáticas puede llevar a adoptar decisiones confusas en la vida personal y a tomar decisiones poco informadas en la vida profesional y social. Un ciudadano con competencia matemática se da cuenta de lo rápido que se producen los cambios y de la consiguiente necesidad de ir aprendiendo a lo largo de toda la vida (OCDE, 2003).

La enseñanza de las matemáticas, hasta hace poco tiempo se había llevado a cabo de manera tradicional, pero con el transcurso de los años se han realizado importantes reformas en la manera de abordar los contenidos de esa área. En los planes y programas de estudio de primaria de la SEP (1993), se menciona que el éxito en el aprendizaje de la disciplina matemática depende en buena medida de lo siguiente:

- El diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias que son familiares y significativas para el niño, en la interacción con los otros. En estas actividades, las matemáticas son para el niño herramientas flexibles y funcionales que le permitirán resolver las situaciones matemáticas de la vida común.
- Que no se reduzca el aprendizaje de las matemáticas a la memorización de hechos, definiciones y teoremas, o la aplicación mecánica de técnicas y procedimientos sino que los niños desarrollen habilidades de descubrimiento y exploración.
- Que la enseñanza se base en la resolución de problemas, que vayan de la mano con la experiencia cotidiana.

- Que se propicie un ejercicio de razonamiento constante y de uso de inferencias, generando una actitud de búsqueda y exploración, que conlleve al entendimiento y al descubrimiento de las nociones conocidas con nuevos conocimientos.

Una de las problemáticas en cuanto a la enseñanza de las matemáticas en la educación básica, puede deberse a que las prácticas educativas que se pueden observar en las escuelas en general no están dirigidas al desarrollo de capacidades intelectuales (Eynde, De Corte y Verschaffel, 2006), ya que, las situaciones en donde aparecen los contenidos matemáticos no generan problemas auténticos, sino más bien las experiencias de aprendizaje se centran en la reproducción, repetición de conceptos y procedimientos. El programa y las restricciones de tiempo imponen un lógica a las actividades en el aula en donde la revisión de contenidos es prioritario y se sobre pone al desarrollo de capacidades como un fin.

De acuerdo con Harlen (2001), la alfabetización matemática va mas allá del conocimiento de hechos y operaciones numéricas, de ideas acerca del espacio y la forma, sobre la medición y manejo de información, acerca del conocimiento del grado y los límites de los conceptos matemáticos; del seguimiento y evaluación de argumentos, de delimitar problemas matemáticos; de la identificación de formas de representación de las situaciones matemáticas y de desarrollar explicaciones sobre aspectos matemáticos.

Hoy, la enseñanza de las matemáticas representa una gran dificultad para muchos estudiantes y docentes. La angustia de tener que enfrentarse a clases de matemáticas es algo que la mayoría de los seres humanos vive. Las actitudes y emociones relacionadas con las matemáticas que tiene el estudiante, tales como la

confianza en uno mismo, la curiosidad, la percepción de su interés e importancia y el deseo de hacer o comprender las cosas que incluyan componentes matemáticos, son factores que influyen en su rendimiento hacia la materia y en su percepción de la enseñanza de la misma. Según Vázquez (2004), ésta enseñanza de las matemáticas ha ido evolucionando y es necesario conocer cuáles han sido esos cambios que ha tenido, para rescatar de la enseñanza tradicional los aspectos positivos e incorporarlos a las nuevas posturas.

Hay que tener en cuenta que cuando se enseñan las matemáticas, los estudiantes deben aprender los elementos característicos del discurso matemático (términos, hechos, signos, símbolos, procedimientos y destrezas para realizar ciertas operaciones matemáticas de áreas específicas, además de la estructura de tales ideas en cada área) y también deben aprender a utilizar tales ideas para resolver problemas no rutinarios en una variedad de situaciones definidas en términos de funciones sociales. Debido a esto hay que tener en cuenta que entre los elementos característicos de las matemáticas se encuentran el reconocimiento de los términos, procedimientos y conceptos básicos que se enseñan normalmente en las escuelas, el saber cómo se utilizan y se estructuran estos elementos característicos. Por desgracia, los estudiantes pueden conocer muy bien estos elementos característicos de las matemáticas y no entender su estructura ni saber cómo utilizarlos para resolver problemas, lo que implica que no se tiene un aprendizaje adecuado de las matemáticas, y que por ello estemos tan mal en esta área del conocimiento (OCDE, 2003). Debido a la gran problemática que enfrenta actualmente nuestro país en el área de matemáticas, es necesario que se les brinde a nuestros estudiantes herramientas para que se fortalezcan sus competencias matemáticas, es decir, ayudarles a ejercitar y utilizar las matemáticas en una amplia variedad de situaciones, ya que el grado de

competencia matemática de una persona se observa en el modo en que utiliza sus destrezas y conocimientos matemáticos para resolver problemas y parece ser, que de acuerdo a las evaluaciones realizadas en PISA (OCDE, 2003) son las competencias que han adquirido los estudiantes a lo largo de su escolarización y sus experiencias vitales, las que están muy por debajo de lo esperado, de acuerdo al nivel escolar en que se encuentran.

2.3 El papel del alumno ante la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

El papel del alumno que propone la SEP (1993), es una participación activa sobre el objeto de conocimiento, ya que el estudiante es un agente participativo al buscar nuevas experiencias que se integren a las anteriores para que ayuden a la coordinación y a la combinación de sus esquemas mentales hasta alcanzar reestructuraciones cada vez más complejas, siendo el profesor un facilitador para ello.

Antes de ingresar a la escuela los niños y niñas ya tienen ciertas experiencias matemáticas: cuentan sus pequeñas colecciones de objetos y operan con pequeñas cantidades de dinero; usan los primeros números en sus juegos y en otras actividades cotidianas; han visto números escritos en el mercado, las tiendas o en el calendario; hacen dibujos en los que representan su entorno, su familia, su casa, sus muebles, sus juguetes y juegan con objetos de diversas formas. Con estas experiencias han adquirido conocimientos y construido hipótesis sobre algunos aspectos de las matemáticas que son las bases sobre las que desarrollarán conocimientos matemáticos más formales (SEP, 1999).

Según la SEP (2005), el papel del educando en la enseñanza de las matemáticas consiste en construir conocimientos asociados a su propia experiencia, que se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.

El papel central del estudiante es reflexionar acerca de la solución de problemas, buscar estrategias para que pueda resolver problemas, operaciones, y tener en cuenta que no es un recipiente que necesita ser llenado por el docente, sino una persona que tiene que construir su conocimiento por medio de sus propias estrategias, y que con esas estrategias de aprendizaje puede desarrollar habilidades de pensamiento que al paso del tiempo las va a descubrir y a necesitar. Debe de ser capaz no sólo de repetir o rehacer, sino también de resignificar en situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas. Además de que debe tener nociones de que la matemática es una herramienta que sirve para resolver problemas tanto de la escuela como en la vida diaria.

De acuerdo con la SEP (1993), en la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas. Paulatinamente y a medida en que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de dos puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos, así tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el docente.

La enseñanza de las matemáticas trata de facilitar un aprendizaje en el que no se pretende solamente transmitir contenidos, sino fomentar en el niño el desarrollo

intelectual, facilitándole la construcción de nuevos conocimientos. El proceso de enseñanza comienza a temprana edad (preescolar). Desde como el niño va adquiriendo las nociones del número, tiempo y espacio, ancho y angosto, volumen, peso, forma, conjuntos, seriaciones, trazar figuras, clasificar, etc., hasta llegar a adquirir un dominio de los conocimientos básicos de las matemáticas (SEP, 1999).

La habilidad en matemáticas es un sello de competencia en la enseñanza de la escuela primaria. Aunque la mayoría de los niños entran a la escuela con entusiasmo para aprender matemáticas, muchas veces experimentan dificultades, lo que hace que se desalienten rápidamente y desarrollen creencias negativas acerca de sus habilidades hacia las matemáticas, así como de su capacidad intelectual en general. La realización de tareas por parte de los estudiantes, el esfuerzo, la persistencia y el logro en general pueden verse afectados por sus creencias acerca de su competencia en matemáticas. Las dificultades y habituales fracasos en los estudiantes, pueden apremiar el descenso de sus percepciones sobre sus competencias en algunas áreas académicas además de influir negativamente en sus creencias acerca de su intelecto general (Hanich y Jordan, 2004).

2.4 La función del docente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Enseñar matemáticas es una tarea de todos los días para los docentes, implica la planeación, aplicación y evaluación de actividades didácticas en relación a los contenidos temáticos del plan de estudios y a las necesidades de sus estudiantes y es en este proceso de enseñar y aprender matemáticas que intervienen

innumerables situaciones y condiciones. Según la SEP (1994), la participación del docente en la enseñanza de las matemáticas es muy importante ya que es la persona que organiza, coordina las actividades, el que orienta a los educandos en las dificultades y es quien sugiere fuentes de información y da apoyo adicional cuando es necesario.

La actividad central del docente en la enseñanza de las matemáticas (SEP, 1999) va mucho más allá de la transmisión de conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos, ya que entre las principales funciones que desempeña se encuentran:

- Buscar o diseñar problemas matemáticos adecuados para propiciar el aprendizaje de los distintos contenidos.
- Elegir actividades para favorecer que los estudiantes pongan en juego los conocimientos matemáticos que poseen, graduándolas de acuerdo con su nivel.
- Proponer situaciones que contradigan la hipótesis de los alumnos y alumnas, favoreciendo la reflexión sobre los problemas y la búsqueda de nuevas explicaciones o procedimientos que los aproximen hacia la formalización de los conocimientos matemáticos.
- Promover y coordinar la discusión sobre las ideas que tiene el alumnado acerca de las situaciones que se plantean, mediante preguntas que les permitan conocer el por qué de sus respuestas.

El docente debe de tomar en cuenta que su papel no se limita a ser un facilitador de la actividad de los alumnos. Respetando su actividad y creatividad, debe intervenir con sus orientaciones, explicaciones y ejemplos ilustrativos cuando así lo requiera el avance del grupo. Aquí es donde se localiza uno de los momentos más

difíciles de su hacer profesional ya que, con base en su experiencia, debe seleccionar el momento oportuno de su intervención de tal manera que lo sustituya el trabajo de los alumnos (SEP, 1999).

Para Schoenfeld (1992), la dificultad principal para hacer realidad en las aulas una nueva cultura educativa en torno a las matemáticas radica en lograr que los docentes adquieran la habilidad de percibir las implicaciones de los distintos intentos de solución de los estudiantes y distinguir si éstos son fructíferos y si no qué puede ayudar a que lo sean; decidir cuándo intervenir y encontrar las sugerencias que ayudarán a los estudiantes, al mismo tiempo que dejar la solución básicamente en sus manos y sostener este esfuerzo con cada uno. Las expectativas de los docentes son vitales para las actividades que ocurren en el aula y en la escuela. Los docentes y las autoridades educativas, tienen la obligación de construir contextos que promuevan ideales y valores para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; las actividades instructivas y el plan de estudios que los docentes usan en las clases tienen implicaciones importantes en el aprendizaje de los estudiantes (Wilkins y Ma, 2003).

Gómez (2003) señala que es importante utilizar en las clases de matemáticas una determinada instrucción, para una mejor comprensión por parte del profesorado de la manera en cómo los estudiantes resuelven los problemas, los perciben y cómo seleccionan los procedimientos que se van a seguir. Ya que su exploración nos podría dar pistas de los factores que facilitan o dificultan el aprendizaje.

Existen varias perspectivas que intentan explicar el papel fundamental que tiene que desempeñar el docente en la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos, una de ellas es la visión constructivista, la cual demuestra que el aprendizaje

escolar es el resultado de un proceso complejo de intercambios funcionales que se establecen entre los elementos: el estudiante que aprende, el contenido que es objeto de aprendizaje y el docente que ayuda al alumno a construir significados y a atribuir sentido a lo que se aprende. Lo que el alumno o alumna aporta al acto de aprender, su actividad mental constructiva es un elemento mediador entre la enseñanza del docente y los resultados del aprendizaje a los que llegan, de manera recíproca, la influencia educativa que ejerce el docente a través de la enseñanza es un elemento mediador entre la actividad mental constructiva de los estudiantes y los significados que vinculan los contenidos escolares. La naturaleza y las características de estos contenidos, por último hacen a su vez de mediadores de la actividad que el docente y los alumnos desarrollan sobre ellos (Coll, et al., 1996).

Se ha demostrado que los recursos que el docente emplea en el aula, tienen implicaciones importantes en el aprendizaje de su alumnado, ya que estos si son aburridos o carecen las explicaciones de los temas de ellos, el aprendizaje se torna tedioso y se pierde el interés sobre la temática que se está tratando; sin embargo si los recursos son didácticos, llamativos, entretenidos y tienen una finalidad atractiva para que los estudiantes desarrollen el tema, el aprendizaje es más activo y significativo para estos (Wilkins y Ma, 2003). Además los docentes deben de ilustrar los problemas, procedimientos y conceptos que enseñan en sus clases de matemáticas para que los estudiantes no sólo relacionen a las matemáticas con un ambiente escolar, sino que vean sus aplicaciones en la vida cotidiana (Perdue, 1997). Todo lo anterior demuestra la importancia del papel que desempeña el docente como guía y facilitador del aprendizaje hacia los estudiantes.

CAPITULO 3.

CREENCIAS DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS MATEMÁTICAS

Actualmente, las matemáticas son una parte esencial de la formación básica que han de compartir todos los miembros de la sociedad contemporánea. Sin embargo, y a pesar de que su competencia y dominio, se hace imprescindible en la medida en que aportan aprendizajes útiles para resolver problemas cotidianos y para atender a las demandas y necesidades que la compleja sociedad actual exige, muchos estudiantes generan en el transcurso de su vida académica actitudes y creencias negativas hacia las matemáticas, manifestando, en ocasiones, una auténtica aversión y/o rechazo hacia esta disciplina.

Distintos investigadores (Gil, Blanco y Guerrero, 2005, 2006, y Gómez, 2003) han puesto de manifiesto que los afectos (emociones, actitudes y creencias) de los estudiantes son factores claves en la comprensión de su comportamiento en matemáticas. En este sentido la relación que se establece entre los afectos y el aprendizaje es cíclica, de una parte la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones emocionales e influye en la formación de las creencias; por otra, las creencias que tiene la persona tienen una consecuencia directa en su comportamiento, en las situaciones de aprendizaje que enfrenta y en su capacidad para aprender.

De acuerdo con Gil, Blanco y Guerrero (2006), gran parte de los estudiantes, conciben esta materia como un conocimiento complejo que genera sentimientos de intranquilidad, miedo, ansiedad, inseguridad, desconcierto e incertidumbre y manifiestan con frecuencia y sin reticencias sus sentimientos acerca de ella, a través de expresiones como «odio las clases de matemáticas» o «me divierto con

las matemáticas», etc. Otras veces, las expresiones van dirigidas al profesor que las imparte: «el profesor de matemáticas explica fatal», cuando quizás el objeto de sus sentimientos negativos sean más los contenidos matemáticos, que la persona que los enseña. Éstas y otras expresiones parecidas ponen de relieve la influencia e importancia de los factores afectivos en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas. En esta aversión o rechazo hacia las matemáticas influyen varios factores, entre los que destacan, la propia naturaleza precisa, exacta y sin ambigüedades de las matemáticas, su carácter abstracto e impersonal, la actitud de los docentes hacia los alumnos, hacia la disciplina en cuestión y sobre la metodología de enseñanza.

Algunos autores (Gil, Blanco y Guerrero, 2006; Gómez, 2003 y Vanayan, et al, 1997) señalan que en muchas ocasiones el estudiante tiene una imagen estereotipada y transmitida por su entorno que le hace tomar una determinada postura ante el aprendizaje matemático. Con frecuencia, los mismos padres, amigos o compañeros suelen comentar sus experiencias amargas y sus sentimientos de fracaso en relación a esta disciplina, con esto en lugar de motivar al estudiante, lo angustian y consecuentemente lo predisponen. Por tanto podríamos afirmar que es la misma sociedad quien se ha encargado de promover y divulgar que las matemáticas son difíciles, complicadas y destinadas sólo a los «más inteligentes».

En este sentido, como afirma Gómez (2000), la abundancia de fracasos en el aprendizaje de las matemáticas, en diversas edades y niveles educativos, puede ser explicada, en gran parte, por la aparición de actitudes negativas debidas a factores personales y ambientales, cuya detección tiene que ser el primer paso para contrarrestar su influencia negativa con efectividad. Debido a que el estudiante, al

aprender matemáticas, recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas: problemas, actuaciones del profesor, mensajes sociales, etc., que le genera cierta tensión, ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de si mismo y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndole la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc.) puede ser automatizada, y se solidifica en actitudes y/o creencias. Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran para su formación.

Descubrir y explorar algunas de las concepciones y creencias que los estudiantes tienen sobre las matemáticas y la conexión entre éstas y su manera de proceder ante los planteamientos de los problemas matemáticos , puede ayudar al profesorado a trabajar y desarrollar esa conexión para proporcionar experiencias que les permita cambiar aquellas creencias limitativas que bloquean a sus estudiantes en la resolución de las actividades matemáticas, ya que las creencias son un factor esencial en la construcción del significado matemático (Gómez, 2003).

Debido a que las creencias de los estudiantes juegan un papel importante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los docentes necesitan conocerlas para tomarlas en consideración y si es necesario adecuar estrategias para poder cambiarlas (Ambrose, et al, 2004). Las creencias matemáticas no cambian fácilmente, sin embargo al tratar de cambiarlas es necesario que los docentes y los estudiantes conozcan de ambas partes las concepciones que ellos tienen, así como sus creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas (Presmeg, 2002). Debido a que un cambio en las creencias es factible pero no fácil, sólo puede

ocurrir bajo ciertas condiciones en que el individuo se enfrenta con nueva información y con experiencias que entran en conflicto con las creencias establecidas. Los sistemas de la creencia son resistente al cambio; por esto el cambio sólo puede ocurrir cuando los estudiantes tienen un compromiso personal hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo cual les motiva a tener una perspectiva diferente hacia el aprendizaje de las matemáticas (Philippou y Christou, 2002).

3.1 ¿Qué son las creencias?

Diferentes autores han propuesto algunas definiciones para el término de “creencias”, las cuales están compuestas de varios significados según han sido las necesidades de las diferentes investigaciones. La literatura más reciente respecto a la investigación de las creencias no ha encontrado una definición común para todos, ya que la definición depende de cada autor (Speer, 2005). En seguida se presentan algunas de las definiciones que se han propuesto sobre este campo de investigación.

Por ejemplo, para Gómez (2003) las creencias son parte del conocimiento perteneciente al dominio cognitivo, están compuestas por elementos afectivos, evaluativos y sociales, son estructuras cognitivas que permiten al individuo organizar y filtrar la información que va recibiendo y construyendo de acuerdo con su noción de la realidad y su visión sobre el mundo. Constituyen un esquema conceptual que filtra las nuevas informaciones sobre la base de las procesadas anteriormente, cumpliendo la función de organizar la identidad social del individuo y permitiéndole realizar anticipaciones y juicios acerca de la realidad. Por otra parte

Kloosterman y Raymon (1996), definen a las creencias como suposiciones personales de las que individualmente las personas toman decisiones sobre las acciones que emprenderán.

Por su parte Philippou y Chistou (2002), de igual manera que Eynde, De Corte y Verschaffel (2002), definen a las creencias como: cualquier proposición simple, consciente o inconsciente que una persona dice y es capaz de hacer y va precedida de la frase “yo creo que...”. Nos dicen que las creencias son subjetivas y que tanto las creencias, como las actitudes, son organizadas alrededor de un objeto o una situación específica; que están basadas en experiencias cognoscitivas bastante estables y que tienen un componente afectivo, cognoscitivo y conductual.

Una posición similar es la que nos ofrece Papanastasiou (2000), donde menciona que las creencias representan la información sobre un objeto que es conocido o percibido individualmente por la persona, y nos da como un ejemplo de ello, las siguientes frases: <<tengo un talento natural para las matemáticas>>y <<para conseguir un buen trabajo necesito ser bueno en matemáticas>>.

De acuerdo con Parra (2005) las creencias son el conjunto de conocimientos, valores e ideologías que posee el estudiante, acerca de la disciplina y sobre la manera como entiende todo lo referente a su enseñanza, las cuales van a repercutir en todo su hacer profesional.

Para Díaz, Plasencia y Solano (2003), una creencia es un componente del conocimiento individual que está implícito en la persona. Particularmente, las creencias sobre las matemáticas se refieren a los conocimientos que los estudiantes y que los docentes tienen sobre las matemáticas y los procesos de

enseñanza-aprendizaje que se desarrollan en torno a la disciplina, en donde los conocimientos y la experiencia definen a las creencias. De acuerdo con esta opinión, las creencias son en gran parte de naturaleza cognitiva, sin embargo son desarrolladas a través del tiempo. A veces las creencias que los estudiantes tienen acerca de su capacidad para realizar las matemáticas están profundamente arraigadas y es muy difícil cambiarlas, otras veces, las creencias expresadas verbalmente por una persona la contradicen sus acciones. Los autores hacen énfasis en que es importante poder diferenciar entre lo que son las actitudes y las creencias, debido a que las primeras tienen un componente más afectivo y las creencias un componente cognoscitivo.

De acuerdo con las definiciones de creencia revisadas anteriormente, podemos decir las creencias son de naturaleza cognitiva, y forman parte del conocimiento subjetivo, representan información sobre un objeto o una situación específica que es percibida individualmente por la persona y que puede explicar su comportamiento. En base a lo anterior, las creencias específicamente hacia las matemáticas son como menciona Flores (1996), significados que se atribuyen a las matemáticas, a su enseñanza y al aprendizaje de las mismas. Además son juicios personales, los cuales están principalmente formulados a partir de las experiencias que se tienen con las matemáticas (Raymon, 1997).

3.2 Variables principales que intervienen en las creencias que tienen los estudiantes hacia las matemáticas

Existen varios estudios (Barlow y Cates, 2006; Crater y Norwood, 1997; Gómez 2003; Kupari, 2003; Macnab y Payne, 2003; Patterson, 2004; Sztajn, 2003, y

Wilkins, 2003) que han demostrado y confirmado que las ideas, creencias y preferencias del profesorado sobre las matemáticas influyen en su manera de impartir las clases y por consiguiente, en la manera que los alumnos perciben y aprenden matemáticas. Al igual que es de suma importancia el papel que juegan los padres de familia, pues son ellos los que pasan mucho más tiempo con los estudiantes.

Entre las variables sociales que tienen una gran influencia en las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas, están la influencia de los docentes, los padres, los grupos de amigos, y la sociedad en general. Algunas de las variables personales o individuales de los estudiante que se ha identificado están relacionadas con sus creencias son: la confianza o desconfianza, el temor al éxito, atribuciones al éxito y al fracaso, y relacionadas con su persistencia. Se cree que estas variables afectan a hombres y a mujeres, de tal manera que se ha encontrado como resultado que las creencias hacia las matemáticas pueden estar diferenciadas de acuerdo al género (Vanayan, et al., 1997). Se ha encontrado que la ansiedad, también afecta la manera de percibir las matemáticas por parte de los estudiantes, y esta se puede definir como un temor o una reacción emocional negativa e intensa que se produce ante el estudio de las matemáticas. Las personas que sufren de ansiedad ante las matemáticas pueden llegar a ser nerviosos y no tener la capacidad de concentrarse cuando se enfrenta a situaciones matemáticas, lo que desencadena que a menudo tengan conceptos negativos hacia las matemáticas. La sensación de malestar, el bajo autoconcepto, la frustración e inseguridad del alumnado les condiciona para afrontar con éxito y eficacia en las tareas matemáticas. Estas respuestas afectiva-emocionales repercuten en la percepción de la disciplina, en su autoconcepto, en las atribuciones causales y, consecuentemente, en el rendimiento y expectativas de logro (Gil, Blanco y Guerrero, 2003).

De acuerdo con Gómez (2003), se ha puesto de manifiesto cómo es que algunas creencias mostradas acerca de las matemáticas provienen del tipo de instrucción que reciben los alumnos en el aula. Con esto se ha visto que el tipo de problemas empleados en la clase, la forma de evaluación, las dinámicas de grupo y las tareas contribuyen directamente a que el estudiante desarrolle determinadas creencias que pueden dar lugar a un adecuado aprendizaje, debido a que el alumno desarrolla ideas de la forma en que tiene que trabajar los problemas matemáticos, mediante procedimientos que abstrae de su propia experiencia. Por lo anterior es importante la influencia y guía del docente para que los alumnos obtengan un conocimiento matemático verdadero.

- **Creencias y actitudes de los docentes.**

Diversos estudios (Barlow, 2006; Gill, Ashton y Algina, 2004; Hanich, 2004; Kupari, 2003; Lapan y Shaughnessy, 1996; Leedy, LaLonde y Runk, 2003; Patterson y Norwood, 2004) han mostrado que otros factores que tienen una influencia directa en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes, son las creencias y las actitudes que tienen los docentes que imparten la materia y las creencias de sus padres.

Las creencias y actitudes de los docentes (Macnab y Payne, 2003) son factores importantes que determinan la manera en que perciben su papel de educadores. El tener un buen profesor genera en los estudiantes confianza en la realización de las tareas y actividades matemáticas, y se ha confirmado que esto les ayuda a mejorar sus actitudes considerablemente. La naturaleza sobre las creencias de los docentes, sus antecedentes y sus influencias, afectan su práctica escolar y por lo

tanto las experiencias matemáticas de sus estudiantes, y lo anterior tiene una gran influencia en las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas.

Algunos investigadores (Patterson y Norwood, 2004) han sugerido que las actitudes y creencias de los docentes hacia las matemáticas influirán en su manera de enseñarlas, debido a que los docentes construyen sus propios conocimientos en base a las experiencias que ellos tenían como estudiantes y las experiencias que ellos han adquirido durante su práctica profesional. Las creencias acerca de las matemáticas y su enseñanza juegan un papel clave en su conducta instruccional, debido a que tienen una gran influencia educacional (Barlow y Cates, 2006).

Las creencias que tienen los docentes de educación primaria y de la educación en general hacia la enseñanza de las matemáticas, se ve reflejado en las creencias de sus estudiantes sobre las matemáticas, es por esto que se debe de hacer conscientes a los docentes, respecto a que sus creencias hacia las matemáticas sobre las prácticas educativas en el aula, influyen en su relación con las creencias de sus alumnos, y que es importante que los docentes cambien sus creencias, si estas son desfavorables, con el objetivo de propiciar en sus estudiantes creencias positivas, para que favorezcan su aprendizaje hacia las matemáticas. Lo anterior se corrobora por Crater y Norwood (1997), quienes confirman que las creencias que los docentes tienen acerca de lo que significa saber y aprender matemáticas, influye en la manera en que ellos enseñan y también en la forma en que sus estudiantes perciben las matemáticas, debido a que se ven influidos por las actividades y actitudes que muestran los docentes en el aula, de tal forma que las creencias de los docentes se ven traducidas en las creencias de sus estudiantes.

Las creencias sobre cómo enseñar por parte de los profesores se generan en sus años escolares y estas persisten hasta que llegan ellos a dar clases. Se ha visto que las actitudes y creencias de los docentes influyen en las actitudes y creencias del estudiante y que estas están fuertemente relacionadas con el rendimiento académico de los estudiantes (Handal, 2003). Austin y Wadlington (1992), por su parte menciona que las actitudes y creencias que el estudiante tiene hacia las matemáticas, son aprendidas y que están desarrolladas a partir de las experiencias que ha tenido con las matemáticas, muchas de las cuales suceden en el aula escolar.

Se ha encontrado (Leedy, LaLonde y Runk, 2003) que los docentes tienen ciertas creencias respecto a sus estudiantes de acuerdo al género, pues los docentes perciben que las mujeres tienen mayor éxito en el aprendizaje de las matemáticas, debido a que se esfuerzan y muestran dedicación hacia su trabajo, mientras que creen que el éxito que tienen los hombres hacia el aprendizaje de las matemáticas se debe a que poseen un talento y habilidades naturales para las matemáticas; debido a que los docentes tienen actitudes diferentes hacia hombres y mujeres, es que se comportan de manera diferente prestando mayor atención al trabajo de sus estudiantes varones.

Lo anterior, demuestra que las creencias que tienen los docentes influyen en su forma de transmitir los conocimientos a sus estudiantes, y como consecuencia, intervienen en la formación de las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas.

- **Creencias y actitudes de los padres.**

Leedy, LaLonde y Runk (2003), han encontrado que las creencias que tienen los padres de familia (de estudiantes de nacionalidad estadounidense, que cursan cuarto, sexto y octavo grado) son diferentes hacia sus hijos si éstos son hombres o mujeres. Por ejemplo, se encontró que los padres esperan que sus hijos desarrollen las habilidades necesarias en matemáticas; si son hombres creen que tiene un talento innato para las matemáticas, mientras que si son mujeres creen que ellas tienen que esforzarse y trabajar más duro para lograr un buen desempeño en matemáticas. También se encontró que las madres tienen la creencia de que las matemáticas son mucho más utilizadas a diario para realizar operaciones, mientras que los padres creen que son más importantes para lograr estudiar alguna carrera y que se utilizan más en el ámbito científico. Uttal (1997), reporta algo similar sobre las creencias que los padres tienen acerca del desempeño de sus hijos en matemáticas, debido a que ha encontrado que los padres atribuyen el éxito de sus hijos en el área de matemáticas a varios factores, entre los que destacan: una habilidad innata o natural, al esfuerzo que sus hijos realizan, a la suerte, y a las dificultades del trabajo en la escuela y por las oportunidades que se les dan dentro del salón de clases; y tienen la creencia de que la habilidad innata es principalmente responsable del nivel de logro que alcanzan sus hijos, es decir, si los padres creen que sus hijos son inteligentes, entonces tendrán un adecuado desempeño en matemáticas.

Así como los docentes deben tener una comprensión de las creencias y actitudes de sus estudiantes hacia las matemáticas, es importante que otras personas como los padres tengan una comprensión similar de sobre qué actitudes y creencias tienen sus hijos hacia la matemáticas, debido a que ellos pueden lograr favorecer

sus creencias mediante el apoyo que les brindan en casa, en cuanto a la solución de sus tareas y problemas relacionados con la materia. Los docentes pueden usar esta información para mejorar sus prácticas instruccionales y así promover actitudes y creencias positivas hacia las matemáticas en sus estudiantes y dirigir sus esfuerzos para promover el éxito en futuros cursos de matemáticas.

Se ha demostrado que las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas son el resultado de experiencias e influencias del contexto en el que se desarrollan, debido a ello, los docentes y padres de familia necesitan dirigir su atención hacia estas creencias durante la educación primaria y no esperar a que se consoliden aun más, ya que las creencias son difícil de cambiar y pueden tener un fuerte impacto en las decisiones de los estudiantes más adelante (Simpkins, y Davis-Kean, 2005).

La influencia de los padres tiene una relación importante en las creencias y actitudes de los estudiantes, por lo que las escuelas pueden implementar un tipo “escuela para padres”, para invitar a los padres a participar en las actividades que sus hijos desarrollan hacia las matemáticas en el salón de clases, o se pueden involucrar mediante la ayuda de los docentes de la clases, si es que ellos consiguieran diseñar actividades para que los padres participen en la solución de tareas en casa, para que su participación sea activa, con la finalidad de que estas tareas permitirán al padre experimentar con su hijo lo que él está aprendiendo en el aula (Wilkins, 2003).

Finalmente, los padres, así como otros adultos con quienes el niño pasa la mayor parte del tiempo, necesitan tener una comprensión más profunda acerca de la naturaleza de las matemáticas, pues éstas son esenciales en la educación, debido a

la influencia en su enseñanza y aprendizaje. Los padres deben ser capaces de responder con confianza y profundidad, a las preguntas que sus hijos les cuestionen acerca de la importancia de las matemáticas y especialmente deben de tener una visión de las matemáticas más allá de simples operaciones calculadoras.

3.3 Influencia de las creencias en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En investigaciones actuales se está poniendo más acento en el estudio de los sistemas de creencias de estudiantes y de docentes, que en el estudio de creencias aisladas, esto permite una mejor comprensión de cómo las creencias influyen en el aprendizaje de las matemáticas, por ejemplo entre los rasgos característicos sobre la visión que los alumnos tienen de las matemáticas se ha encontrado que son: fijas, inmutables, desconectadas de la realidad, colección de cosas y reglas que hay que recordar, una materia llena de “x” y de “y”, y de formulas incomprensibles (Gómez, 2003).

De acuerdo con Beswick (2006), las creencias propician resultados: si son positivas, actúan sobre nuestras capacidades aumentándolas; si son limitadas, por lo general giran alrededor del “no puedo”. Pero en muchos casos, es posible cambiarlas y desarrollarlas. El cambiar las creencias permite modificar la conducta y ésta cambia más rápidamente sí se dispone de las capacidades o estrategias para realizar una tarea. Sin embargo, cambiar la conducta no implica cambiar las creencias de forma tan fiable, pues algunas personas no se convencen nunca

mediante la repetición de experiencias, sino que simplemente ven una serie de coincidencias desconectadas.

Las creencias negativas que un estudiante tiene hacia las matemáticas son resultado de experiencias negativas durante su formación académica, éstas se van formando lentamente e igual de lento es el proceso para cambiarlas (Liljedahl, 2005).

Las creencias son una influencia importante sobre las acciones y el logro del estudiante en matemáticas. La noción de las creencias influye en la acción y es compatible con la investigación que indica que las acciones son motivadas porque una persona percibe individualmente los resultados de sus acciones (Kloosterman y Clapp, 1994). Las creencias tienen un impacto sobre la manera en que los estudiantes aprenden y hacen uso de las matemáticas en los diferentes contextos, además de proporcionar la base para la calidad de las interacciones que tienen lugar en los ambientes de aprendizaje (Díaz, Plasencia y Solano, 2003).

Randel, Stevenson y Witruk (2000), en estudios realizados con niños alemanes y japoneses que cursan su educación secundaria, han demostrado que el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, es afectado por sus actitudes y creencias respecto a ellas y por ello, son muy importantes estas creencias para adquirir su conocimiento. Otros estudios llevados a cabo sobre el logro en matemáticas, han demostrado que las actitudes y las creencias juegan un papel muy importante tanto en el aprendizaje como en el interés y la motivación interna del estudiante. Las actitudes son aprendidas por lo tanto pueden ser enseñadas, estar presentes en los objetivos educativos más importantes y ser

trabajadas por los docentes de matemáticas (Papanastasiou, 2000; Carmichael y Taylor, 2003).

La elección de ciertas carreras profesionales por parte de los estudiantes es fuertemente determinada por sus creencias y sus valores, es decir por la importancia e interés que tienen hacia ciertas áreas. Lo anterior sugiere que las creencias hacia las matemáticas son un determinante en la elección profesional, en el cual también influye el género, ya que los hombres tienden a escoger carreras relacionadas con las matemáticas, como las ingenierías, mientras que las mujeres tienen menor elección hacia estas áreas (Simpkins, y Davis-Kean, 2005; Telese, 1999).

3.4 Creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas

Las creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas, se refieren a la visión que tiene el estudiante sobre la utilidad, dificultad e importancia acerca de la materia, la percepción que ellos tienen acerca de la misma como una materia abstracta, mecánica, memorística, al igual que su visión acerca de su aprendizaje. Según indican Gil, Blanco y Guerrero (2006), las matemáticas suelen ser percibidas y valoradas por la mayor parte del alumnado como una materia difícil, aburrida, poco práctica, abstracta, y cuyo aprendizaje requiere una 'capacidad especial', no siempre al alcance de todos. Estos autores han encontrado en sus investigaciones que los estudiantes realizan comentarios de índole negativa en relación con las matemáticas antes de iniciar las tareas matemáticas, «lo que se interpreta como una señal de angustia, y es un dato que revela una negativa en relación con las matemáticas».

Son muchos estudiantes los que generan en el transcurso de su vida académica actitudes negativas hacia las matemáticas, manifestando, en ocasiones, una auténtica aversión y/o rechazo hacia esta disciplina. Para la mayoría de los estudiantes, esta materia no es una fuente de satisfacción, sino de frustración, desánimo y angustia. A muchos de ellos, incluyendo a algunos de los más capacitados, les desagradan y les agobian las matemáticas (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Algunos estudiantes están de acuerdo en que las matemáticas que les enseñan en la escuela están basadas en reglas y memorización y están principalmente orientadas a procedimientos. A pesar de eso, para algunos estudiantes hay una razón muy importante para aprender matemáticas, ya que sus creencias son que las matemáticas les serán útiles en el futuro, debido a que, por ejemplo, hay muchas carreras que usan mucho las matemáticas. Además de que sus expectativas para el futuro les ayudan a desarrollar el deseo por aprender matemáticas, lo cual los acerca a tener una buena preparación y obtener éxito en la escuela. Mientras que hay otros estudiantes que no están interesados en participar en las clases de matemáticas en la escuela porque sus creencias son que las matemáticas no tienen ningún tipo de valor en su vida (Díaz, Plasencia y Solano, 2003). Es probable que algunos estudiantes de matemáticas vean a éstas como algo preciso, estructurado e incluso dinámico y creativo, que puede resolver alguna actividad, y tener actitudes y creencias positivas, agrado y confianza ante la enseñanza de las matemáticas.

Las creencias de los alumnos sobre lo que es útil aprender de matemáticas afectan los recursos cognitivos que emplean los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Las creencias y el comportamiento tienen un papel esencial, ya que pueden

ayudarle o restringirle al estudiante que desarrolle las convicciones más avanzadas sobre la naturaleza y adquisición de conocimientos en matemáticas (Mason, 2004).

Los estudiantes no estarán muy motivados en la escuela a menos que crean que lo que están aprendiendo les será valioso y que su esfuerzo les ayudará a aprender. Los estudiantes que creen que las matemáticas son útiles y confían en sus habilidades hacia ellas, tienen un mejor logro que quienes no lo hacen (Kloosterman y Clapp, 1994).

De acuerdo con Perdue (1997) los estudiantes creen que las matemáticas que experimentan en el aula no tiene conexión al mundo real, creen que la enseñanza de las matemáticas debe involucrarlos activamente y desean saber cómo se aplican las matemática, por quién, y para qué propósitos. Los estudiantes ven la utilidad de las matemáticas de acuerdo a la percepción que ellos tienen de lo útil que resultan las matemáticas en la vida cotidiana.

Un estudio de tipo exploratorio realizado por House (2006) en niños estadounidenses y japoneses que cursaban su educación elemental, y que su objetivo era conocer la relación que existía entre las creencias sobre las matemáticas y el logro académico, reveló que los estudiantes atribuyen que su éxito escolar en matemáticas se debe a que estudian mucho en casa y a que cumplen con todas las tareas y trabajos, además de que obtuvieron puntuaciones más altas en las pruebas de matemáticas, los estudiantes que creen que las matemáticas son útiles, en comparación a los estudiantes que no demostraron tener esas creencias acerca de las matemáticas. Los estudiantes que tenían puntuaciones bajas en las pruebas de matemática, decían que las matemáticas

eran aburridas y atribuyeron que el tener éxito en matemáticas era debido a que algunos poseían un talento natural para ellas y atribuían frecuentemente ese éxito a la buena suerte. Esto enfatiza la importancia de las creencias de los estudiantes para lograr apropiarse de los conocimientos necesarios e indispensables para comprender las matemáticas.

3.5 Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas

El estudiante, al aprender matemáticas, recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas: problemas, actuaciones del docente, mensajes sociales, etc., que le generan cierta tensión, ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndole la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc.), puede ser automatizada y se solidifica en “actitudes”. Estas actitudes y creencias influyen en las creencias y colaboran a su formación (Gómez, 2000).

La forma en que el estudiante percibe su habilidad para las matemáticas tiene fuertes efectos, tanto directos como indirectos, sobre las creencias relacionadas con su futura eficacia y con las percepciones acerca del valor de las matemáticas. Esto quiere decir que la percepción, por parte del estudiante, de cuáles son sus propias habilidades para las matemáticas, afecta al valor que le otorga a esta materia, así como a sus expectativas respecto al éxito que en ella pueda obtener. Así, la percepción de la propia habilidad (autoeficacia) puede ser considerado como un predictor de las creencias hacia las matemáticas y de las consecuencias de éstas

sobre el futuro rendimiento de los estudiantes en tal materia (Gil, Blanco y Guerrero, 2006; Carmichael y Taylor, 2005).

Las ideas que los estudiantes tienen acerca de sí mismos con respecto a las matemáticas moldean sus comportamientos en el estudio de esta disciplina. Las actitudes que los estudiantes van generando como producto de su experiencia escolar hacia las matemáticas se van estabilizando y haciéndose resistentes a los cambios, conforme avanzan en los niveles educativos. Como consecuencia de su experiencia escolar los estudiantes van generando creencias acerca de las matemáticas (el objeto), acerca de la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, y creencias acerca sobre ellos mismos en relación con su capacidad para las matemáticas (Gómez, 2003).

Las creencias acerca de uno mismo como estudiante de matemáticas, están relacionadas al nivel de confianza y seguridad que los estudiantes tienen de sí mismos, sobre sus expectativas de logro, y sobre sus habilidades hacia las matemáticas (Gil, Blanco y Guerrero, 2006). De acuerdo con Gómez (2000), la estructura del autoconcepto como aprendiz de matemáticas está relacionada con sus actitudes, con su perspectiva del mundo matemático y con su identidad social. El autoconcepto en relación a las matemáticas está formado por conocimientos subjetivos (creencias y cogniciones), emociones e intenciones de acción acerca de uno mismo relativas a las matemáticas. Los elementos más importantes en este constructo son los conocimientos subjetivos y las emociones referidas a:

- El interés en matemáticas y los intereses (motivos, finalidades) respecto de las matemáticas.
- Las razones asociadas a la motivación y placer por las matemáticas.

- La eficiencia en matemáticas, la potencia o la debilidad ante los temas.
- La atribución al éxito o al fracaso escolar.
- El autoconcepto como miembro de un determinado grupo social.

Autores como Kloosterman, Raymon y Emenaker (1996) señalan tres categorías sobre las creencias que consideran no afectan a los estudiantes que piensan que son “buenos” en matemáticas, pero sí a aquellos que piensan que “no sirven para las matemáticas”:

- Confianza en sí mismo para la resolución de problemas rutinarios
- Confianza en sí mismo para la resolución de problemas no rutinarios
- Confianza en sí mismo en el aprendizaje de las fracciones, proporciones, álgebra, geometría y cálculo.

Con estas tres categorías se manifiestan los elementos esenciales que influyen en las creencias acerca de si mismo como aprendiz de matemáticas. Se señala la confianza para aprender y el conocimiento del campo en que un problema se enmarca en relación a un proceso global de la solución de un problema. El dominio correcto de estrategias de pensamiento tiene que ser completadas con el esfuerzo de adquirir información específica del campo en el que uno intenta hacerse experto en resolver problemas (Kloosterman, Raymon y Emenaker 1996).

Según Baroody (1988, citado en Gil, Blanco y Guerrero, 2006) las creencias irracionales llevan al estudiante a exagerar la importancia de obtener una respuesta y a subestimar su propia valía. Su incapacidad para resolver problemas se convierte en algo totalmente angustiante puesto que toda su persona se siente amenazada. De este modo, el hecho de que se les plantee un problema para su

solución se convierte en una situación angustiosa que desencadena en unos niveles muy elevados de ansiedad de los que el sujeto desea a toda costa escapar abandonando la situación. Pero este comportamiento, lejos de ser beneficioso, le refuerza en su creencia de que es incapaz de resolver problemas por lo que cuando se vuelva a enfrentar a una tarea matemática lo hará con niveles aún mayores de ansiedad, pues tiene más «pruebas» de su incompetencia. Esto hará que aumente la probabilidad de su respuesta sea nuevamente el abandono de la situación, y así sucesivamente. La ansiedad ante las matemáticas está más directamente relacionada con las percepciones que los alumnos tienen acerca de sus habilidades para esta materia. Interviene también el modo en que el estudiante percibe cuál es el valor de las matemáticas, así como las expectativas que tiene respecto de cuál será su rendimiento.

Los estudiantes creen que para ser buenos en matemáticas se necesita tener una buena memoria, a lo que algunas personas han llamado “memoria matemática”, que siempre que se quiera conocer la manera en que se obtienen las respuestas, se requiere de una lógica y no de una intuición, y la mayoría cree que los hombre son mejores en matemáticas que las mujeres (Austin, 1992).

Cuando el estudiante atribuye sus éxitos a factores externos e incontrolables (por ejemplo, a la suerte) y sus fracasos a una escasa capacidad (factor interno, estable e incontrolable) disminuye su motivación y rendimiento, pues al percibirse con baja capacidad y posibilidad de controlar las causas a las que atribuye el resultado, reduce las expectativas futuras y provoca sentimientos de baja autoestima y actitudes negativas hacia el aprendizaje. En lo que respecta a la confianza en si mismo y a las expectativas de autoeficacia, la implicación activa de la persona en el proceso de aprendizaje aumenta cuando se siente competente, es decir, cuando

confía en sus propias capacidades y tiene altas expectativas de autoeficacia, valora las tareas y se siente responsable. Es más las creencias de autoeficacia influyen sobre las actividades en las que se implican, sobre la cantidad de esfuerzo a emplear, sobre la perseverancia ante la ausencia de obstáculos, sobre la capacidad de superación, o adaptación a situaciones adversas, sobre el nivel de estrés y de ansiedad experimentado ante la realización de la tarea, sobre las expectativas en la obtención de los resultados y sobre el proceso de autorregulación (Gil, Guerrero y Blanco, 2005).

De acuerdo a las percepciones de los estudiantes, respecto a su confianza en habilidades con las que cuenta para enfrentarse al aprendizaje de las matemáticas, se ha encontrado (Leedy, LaLonde y Runk, 2003) que las mujeres tienen menos confianza en sus habilidades hacia las matemáticas y creen que los hombres tienen un talento más natural para el aprendizaje de las matemáticas, lo cual repercute en su desempeño escolar. Esto implica que en cuanto más estudiantes creen que sus conocimientos hacia las matemáticas son pobres o simples, es más probable que tengan una menor comprensión y un menor uso de estrategias que les apoyen en sus estudios y como consecuencia un rendimiento escolar pobre (Schommer, Duell y Hutter ,2005).

Como podemos ver, las creencias que tienen los estudiantes hacia las matemáticas ejercen una poderosa influencia en la evaluación que ellos hacen sobre su propia habilidad, sobre su disposición a comprometerse con sus tareas matemáticas y sobre su disposición para aprenderlas.

3.6 Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas

Desde la tendencia didáctica tradicional el docente es el transmisor del conocimiento matemático y es el especialista en los contenidos. El estudiante se esfuerza por recoger todo aquello que el docente le transmite. Esta tendencia ha comenzado a modificarse con la incorporación de la perspectiva constructivista del aprendizaje, en la cual el docente es dinamizador del aprendizaje. Para que se dé el aprendizaje es necesario que el alumno otorgue significado a lo que aprende siendo consciente de su propio proceso de aprendizaje, para ello la actividad se organiza (interna y externamente) hacia la búsqueda de respuestas a determinados interrogantes. Estos cambios en las tendencias didácticas producen en el aula un choque con las expectativas de los estudiantes, cuya creencia más fuertemente arraigada es la del profesor como transmisor del conocimiento (Gómez, 2000).

La formación de los estudiantes en el ámbito emocional y afectivo se fundamenta en la importancia que tienen nuestros pensamientos y creencias en la explicación del modo en que nos comportamos ante las actividades matemáticas. Estos ámbitos explican los rechazos y las atracciones hacia las mismas, hacia el profesorado que la enseña y hacia la situación de aprendizaje en la que se desarrolla (Guerrero y Blanco, 2002).

Las creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas son un factor importante en términos de motivación. Los estudiantes llegan al aula con una serie de expectativas sobre cómo ha de ser la forma en que el profesor debe enseñarles las matemáticas. Cuando la situación de aprendizaje no corresponde a estas creencias se produce una fuerte insatisfacción e incide en la motivación del alumno. Las creencias matemáticas son uno de los componentes del conocimiento subjetivo

implícito del individuo sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje, dicho conocimiento está basado en la experiencia que ellos adquieren mediante la interacción del estudiante y el docente que ocurre en el aula (Gómez, 2000). Estas creencias hacen referencia al papel que tienen los docentes ante la enseñanza de las matemáticas e incluyen cuestiones como los aspectos metodológicos y recursos didácticos que se utilizan en el aula, así también como la interacción que se produce dentro del aula escolar entre estudiantes y docentes (Gil, Blanco y Guerrero, 2006). Las creencias tradicionales que algunos estudiantes tienen acerca de cómo se deben de enseñar las matemáticas dentro del salón de clase es que el papel del docente es el transmitir y verificar que los estudiantes reciban los conocimientos necesarios, para poder desenvolverse tanto en la escuela, como en su vida diaria (Eynde, De Corte y Verschaffel, 2006).

3.7 Creencias sobre la importancia social de las matemáticas

En la sociedad actual, se necesitan conocimientos funcionales sobre las matemáticas para tomar decisiones bien fundamentadas como ciudadanos y como trabajadores en la vida cotidiana, y son las creencias y actitudes hacia las matemáticas importantes para tomar estas decisiones. Los estudiantes de secundaria tienen creencias más favorables sobre la importancia social de las matemáticas, que los estudiantes de primaria, lo que indica que entre más edad se tiene es uno más conciente de que las matemáticas tienen importancia en la vida cotidiana y no sólo en el ámbito escolar (Wilkins y Ma, 2003).

Las creencias de los estudiantes sobre el contexto y las normas sociales son otra área que tiene relevancia sobre su aprendizaje de las matemáticas. Este aspecto

se refiere principalmente a las percepciones de estudiantes acerca de las normas sociales que están presentes en el aula, al igual que la influencia social que se produce en el contexto escolar y en el ambiente familiar. Estas creencias son el producto de una vida social, son determinadas por el ambiente socio-cultural en que uno vive. Las creencias de los estudiantes son el resultado de las prácticas sociales en que ellos participan dentro del aula escolar.

Las creencias sobre la importancia social de las matemáticas dentro del contexto educativo se refieren a las percepciones que los estudiantes tienen acerca de las normas sociales dentro del aula escolar e incluyen sus percepciones sobre el papel del maestro así como su propio papel como estudiante y el papel de sus compañeros dentro del aula, de igual manera, las creencias sobre los aspectos de la cultura de la clase y específicamente a la actividad matemática, éste último por ejemplo, se refiere a que los estudiantes se den cuenta y consideren que hay diferentes soluciones o explicaciones aceptables dentro del salón de clases. Las normas sociales del aula se refieren por ejemplo a la manera en que se tiene una discusión dentro del aula sobre algún tema específico y las normas sociomatemáticas se refieren a las normas específicas en la clase de matemáticas. Las normas sociales dentro del aula y las normas sociomatemáticas, tienen una gran influencia sobre las creencias hacia las matemáticas y determinan la interacción que el docente y los estudiantes establecen mutuamente y puede obtener información sobre si a los estudiantes les gustan las matemática, sobre cómo deben de resolver un problema y sobre los criterios que se consideran para ser un buen estudiante. Los estudiantes desarrollan su propio sentido hacia las matemáticas en base a lo que quieren hacer y lo que esperan que los otros hagan en la clase de matemáticas, de sus experiencias reales e interacciones que los comprometen durante las actividades que se realizan en el aula. En resumen

(Eynde, De Corte y Verschaffel, 2002), las creencias originadas por el contexto social implican: las creencias sobre las normas sociales en su propia clase (las que incluyen creencias sobre el papel y el funcionamiento del docente y creencias sobre el papel y el funcionamiento de los estudiantes) y las creencias sobre las normas socio-matemáticas en su propia clase.

Como hemos visto a lo largo del capítulo, las creencias de los estudiantes juegan un papel muy importante en su desempeño escolar, específicamente las creencias hacia las matemáticas, las cuales son nuestro tema de interés. Por lo anterior es importante conocerlas, ya que como se ha revisado en los antecedentes teóricos de esta investigación, los estudiantes mexicanos tienen un pobre aprovechamiento en ésta área del conocimiento, y tal vez, sean sus creencias las que estén influyendo en este bajo conocimiento. Es por ello, que la presente investigación tiene como propósito conocer las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas.

CAPITULO 4.

MÉTODO

Objetivo General

El propósito de este estudio es conocer cuáles son las creencias que tienen hacia las matemáticas estudiantes que cursan la educación primaria.

Tipo de estudio

El estudio fue de carácter exploratorio para conocer las creencias de los estudiantes acerca de las matemáticas.

Tipo de muestra

La selección de la muestra fue intencional, no probabilística. Debido a que en estas escuelas se nos facilitó el acceso por parte de los directivos correspondientes, para poder aplicar los instrumentos.

Población Participante

Participaron en el estudio 585 estudiantes que cursaban 4°, 5° y 6° grado de educación primaria (202 estudiantes de 4° grado, 177 de 5° grado, y 206 de 6° grado; de los cuales 283 fueron niñas y 302 niños). Los participantes pertenecían a 4 escuelas públicas, ubicadas en dos delegaciones del Distrito Federal. De las cuatro escuelas dos pertenecen a la delegación Miguel Hidalgo (escuelas 1 y 2) y las otras dos a la delegación Cuauhtémoc (escuelas 3 y 4).

Instrumentos

- a. Cuestionario de datos generales, donde se les pidió su nombre, edad, sexo, grado que cursaba en ese momento, el nombre de la escuela; se les pregunto si habían reprobado algún grado escolar (ver anexo 1). Se les pidió que hicieran una autoevaluación de su rendimiento en cada una de las materias que cursaban (español, matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía, educación cívica, educación artísticas y educación física), para ello se les presentó un cuadro con cada una de las materias y con las opciones de bueno, regular y malo, y ellos tenían que tachar una de las tres opciones, con el propósito de conocer su autopercepción como estudiantes en cada una de las materias que cursaban, los resultados se presentan en la sección de las creencias acerca de su autoeficacia.

Como parte de los datos generales de los estudiantes, se les solicitó a los profesores de cada grupo, las calificaciones de los estudiantes en cada una de las materias que cursaban; las calificaciones que se nos proporcionaron fueron las de la evaluación del quinto bimestre.

- b. Cuestionario sobre datos generales de los padres de familia y datos sociodemográficos, a los estudiantes se pidieron los datos generales de sus padres, tales como: la escolaridad, ocupación, el tipo de trabajo que tenía y dónde trabajaban; el número de hermanos que tiene, se preguntó quiénes y cuántas personas vivían con él, (con el fin, de saber si había hacinamiento en la familia) y la posición que ocupa el estudiante entre sus hermanos, todo con el fin de poder contar con algunos indicadores del nivel socioeconómico para poder ubicar a la población (ver anexo 2).

- c. Cuestionario de creencias sobre las matemáticas. Se incluyeron preguntas de opción múltiple y se abordaron los siguientes aspectos que de acuerdo con la revisión de la literatura son importantes e influyen en la formación de las creencias:
- la disposición de los estudiantes por aprender matemáticas,
 - las emociones que les produce el estudio de las matemáticas y su aprendizaje,
 - la importancia que le atribuyen al asistir a la escuela, y
 - el apoyo social que les brinda la familia y amigos en la solución de las tareas escolares.

Además se incluyeron preguntas acerca de las creencias sobre la importancia social de las matemáticas, creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas, acerca de si mismo como estudiante de ellas y acerca del papel del profesorado de matemáticas, para complementar la información obtenida en la escala de diferencial semántico (ver anexo 3).

- d. Escala de Diferencial semántico sobre creencias hacia las matemáticas, se elaboró para conocer las creencias que los estudiantes tienen hacia las matemáticas (ver anexo 4), basándonos en lo desarrollado por Osgood (1962, citado en Nunally, 1987), quien fue el creador del diferencial semántico.

La escala pasó por varias fases hasta obtener la versión final (se construyó, validó, piloteó, revisó y se elaboró la versión final). En base a la literatura revisada se eligieron tres dimensiones de creencias que los estudiantes tienen hacia las matemáticas y que se ha demostrado juegan un papel importante en

su enseñanza y aprendizaje, y fueron la base para la elaboración de la escala, éstas son:

- Creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas y el aprendizaje de las mismas.
- Creencias sobre la autoeficacia de los estudiantes hacia las matemáticas.
- Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas.

Se realizó un análisis factorial de componentes principales con rotación varimax, para cada una de las dimensiones que conforman la escala de diferencial semántico, donde se hizo el agrupamiento de los adjetivos bipolares (reactivos), para obtener los factores que conformaban cada una de las dimensiones de la escala de diferencial semántico. El análisis confirmó la existencia de los factores que conforman el instrumento. Se obtuvieron en total 7 factores (se tomo como criterio que los reactivos debían poseer una carga factorial mayor a 0.34), que explican el 57.16% de la varianza total (ver anexo 5); en la dimensión de creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas se encontraron 3 factores (Dificultad, Importancia y utilidad, y Agrado); en la dimensión sobre la autoeficacia de los estudiantes se hallaron 2 factores (Confianza y seguridad, y Habilidades y expectativas de logro) y en la dimensión del papel del profesorado 2 factores (Capacidad y disposición, y Relación hacia el alumno). Para el análisis de los resultados obtenidos mediante esta escala, se ocuparon los puntajes ponderados por factor, los cuales se obtuvieron mediante la multiplicación de los puntajes brutos de cada reactivo, por el peso factorial que arrojó cada reactivo al hacer el análisis factorial.

La escala de diferencial semántico sobre creencias hacia las matemáticas quedó constituida por tres dimensiones, cada dimensión fue medida mediante 15 pares de adjetivos, quedando en total 45 pares de adjetivos bipolares. La obtención de la consistencia interna de cada dimensión, se obtuvo a través del Alpha de Cronbach, obteniéndose para la dimensión de Naturaleza una confiabilidad de .86, en la autoeficacia de los estudiantes una confiabilidad de .88 y en el Papel del profesor se obtuvo una confiabilidad de .84.

Procedimiento

Este apartado consta de dos fases, en la primera se construyeron los cuestionarios y la escala de diferencial semántico sobre creencias hacia las matemáticas, en la segunda se aplicaron los instrumentos.

Primera Fase.

Construcción de instrumentos

- Para la elaboración del *cuestionario de datos personales de los padres y datos sociodemográficos*, se tomaron en cuenta aquellos aspectos que eran importantes para conocer las características sociodemográficas y poder describir a la población.
- En la construcción del *Cuestionario de creencias sobre las matemáticas*, se tomaron en cuenta aspectos que de acuerdo con la revisión de la literatura son importantes e influyen en la formación de las creencias que los estudiantes van

creándose acerca de las matemáticas y que afectan su desempeño académico en esta materia; para lo que se diseñaron preguntas de opción múltiple, para capturar la información. El cuestionario quedó conformado por 38 preguntas de opción múltiple (con 2, 3, 4, y 5, opciones de respuesta). La variación de las opciones de respuesta se debió al tipo de aspecto que se pretendía abordar y por ello no todas tuvieron el mismo número de opciones de respuesta. Algunas de las preguntas incluidas en el diferencial semántico, también se abordaron en el cuestionario de creencias, con el propósito de corroborar las respuestas de los estudiantes.

- *Construcción de la escala de diferencial semántico sobre creencias hacia las matemáticas.* Debido a que no hay instrumentos estandarizados en población mexicana que midan lo que se pretende conocer mediante este estudio (las creencias que los estudiantes de primaria tienen hacia las matemáticas), fue necesaria su elaboración, en este caso se elaboró una escala de tipo diferencial semántico, los pasos que se siguieron para su construcción se describen a continuación:

1. *Definición de las dimensiones y los aspectos.* De acuerdo a la literatura revisada, se seleccionaron las dimensiones de creencias que tienen los estudiantes hacia las matemáticas, las cuales se han estudiado y demostrado jugar un papel importante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Mediante ésta revisión se identificaron los aspectos que componen a cada una de ellas, se escogió una frase para cada una de las dimensiones elegidas y se seleccionaron los pares de adjetivos bipolares que capturaron cada uno de los aspectos con los cuales se identificaron las creencias que

se tienen hacia las matemáticas en cada dimensión. Para elegir los pares de adjetivos, se les pidió a algunos estudiantes con características similares a los de este estudio, que escribieran las palabras que venían a su mente cuando escuchaban las frases “las matemáticas son”, “los profesores que enseñan matemáticas son” y “cuando estudias matemáticas te sientes”, así, se obtuvo un listado de adjetivos, que fueron sometidos a validación, como se explica más adelante.

2. *Validación por jueces.* Se hizo una validación por jueces de los pares de adjetivos bipolares que conformarían la escala de diferencial semántico. Para ello se pidió su colaboración a 12 expertos que asumieron el papel de jueces. El criterio que se tomó para seleccionarlos fue debido a su experiencia en la investigación y en la elaboración de instrumentos de medición. Se elaboró un formato el cual fue presentado a los jueces, en él se mostró la definición de las dimensiones seleccionadas acerca de las creencias hacia las matemáticas y los aspectos específicos de cada una, enseguida se presentaron los posibles pares de adjetivos bipolares que pretendían capturar las creencias hacia las matemáticas en cada dimensión, seguido de una columna en donde los expertos tenían que evaluar del 1 al 7 en qué medida los pares de adjetivos bipolares seleccionados eran adecuados para capturar los factores específicos de cada dimensión, en donde 1 era totalmente adecuado y 7 totalmente inadecuado, además se les pidió hicieran sugerencias a cada uno de los pares de adjetivos bipolares y al instrumento en general.

Se uso la prueba *W de Kendall*, para conocer el grado de concordancia que hubo entre las calificaciones emitidas por los jueces y así seleccionar los pares de adjetivos que conformaron la versión preliminar del instrumento. En general se encontró una concordancia alta de los jueces en las tres dimensiones, los datos se muestran en la siguiente tabla:

Dimensión	w	χ^2	sig.
Naturaleza	0.331	67.61	.000
Autoeficacia	0.237	55.30	.000
Papel del profesorado	0.157	31.98	.015

3. *Elaboración de la versión preliminar.* Una vez validados los pares de adjetivos bipolares y de acuerdo a las calificaciones y sugerencias que los expertos hicieron sobre ellos, se procedió a elaborar la versión preliminar del instrumento. El continuo que se definió entre los adjetivos bipolares fue de siete intervalos y los estudiantes tenían que ubicarse en uno de ellos, de acuerdo a su forma de percibir las matemáticas y de la frase que se dió a cada dimensión (“las matemáticas son” para la dimensión de naturaleza; “cuando estudio matemáticas soy”, para la dimensión de autoeficacia, y “cuando los maestros enseñan matemáticas son”, para la dimensión del papel del profesor).

A cada espacio entre los adjetivos se le asignó un valor; los diferentes intervalos se puntuaron de 1 (valoración más negativa) a 7 (valoración más positiva) en cada par de adjetivos, estableciéndose por lo tanto la media teórica fue de 4. Los pares adjetivos se presentaron

aleatorizando la dirección del continuo, es decir, a veces este iba del polo positivo al negativo (por ejemplo, fáciles- difíciles), mientras otras veces era al contrario (por ejemplo, aburridas- divertidas).

Prueba de los instrumentos

Se llevó a cabo un piloteo de los cuestionarios y la escala de tipo diferencial semántico con 93 estudiantes con características similares a la población de éste estudio. Los instrumentos fueron aplicados en un sólo momento y de acuerdo a las instrucciones establecidas para los mismos, se les dió aproximadamente 60 minutos para responderlo, después se les pidió a los estudiantes que expresaran los problemas que encontraban en cada instrumento, respecto a esto se les sugirió que expresaran su opinión acerca de la claridad de las instrucciones y de los reactivos (pares de adjetivos bipolares y preguntas), que comentaran sobre lo que no entendieron, se indagó sobre si encontraban ambigüedades y que indicaran los posibles cambios que le harían a cada uno de los instrumentos, con la finalidad de conocer qué es lo que se les complicaba para su comprensión. A partir de las sugerencias y cambios propuestos se hicieron las correcciones pertinentes en los cuestionarios y en la escala y se construyó la versión final de cada instrumento.

Segunda Fase.

Aplicación

Los instrumentos (cuestionarios y escala tipo diferencial semántico) se aplicaron en un solo momento, de manera colectiva, en el salón de clases y dentro del horario de clases, el tiempo de aplicación de todos los instrumentos fue de aproximadamente 60 minutos. Las aplicaciones fueron realizadas por la investigadora. Se explicó de una manera breve a los estudiantes el objetivo de la investigación y la importancia de su participación en la misma, así mismo, se leyeron las instrucciones en voz alta para cada uno de los instrumentos, se les preguntó si tenían dudas, se respondieron y se procedió a la aplicación. Posteriormente se capturaron los datos y se hizo el análisis correspondiente de los datos obtenidos en cada instrumento.

CAPITULO 5.

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Características Sociodemográficas de la Población

En esta sección se describen en primer lugar las características generales de los estudiantes que participaron en esta investigación; posteriormente, se presentan las características generales de los padres de familia, con la finalidad de caracterizar a nuestra población.

Participantes

El estudio se realizó en cuatro escuelas públicas pertenecientes a dos delegaciones del Distrito Federal: Miguel Hidalgo (escuela 1 y 2) y Cuauhtémoc (escuela 3 y 4). La población total quedó conformada por 585 estudiantes, los cuales cursaban 4°, 5° y 6° año de primaria respectivamente (Ver tabla1).

Tabla 1. Características generales de los estudiantes

		Escuela 1	Escuela 2	Escuela 3	Escuela 4	Total
		%	%	%	%	%
Grado	4°	17.3	28.2	20.8	33.7	34.5
	5°	16.4	28.2	17.5	37.9	30.3
	6°	15.0	27.7	19.4	37.9	35.2
Sexo	Niñas	16.3	23.0	20.5	40.5	48.4
	Niños	16.2	32.8	18.2	32.8	51.6
Número de Estudiantes		95	164	113	213	585

Los estudiantes presentaron una edad promedio de 10.87 años y un desviación estándar de 1.06, con una edad mínima de 9 años y una máxima de 15 años. En la

Tabla 1, se observa, que la distribución de los estudiantes por grado y sexo es equivalente. Todos los estudiantes participantes en el estudio fueron del turno matutino. En cuanto al índice de reprobación, sólo el 6% de la población, había reprobado al menos un grado escolar, de acuerdo con los datos y registros de cada escuela.

Rendimiento escolar

De acuerdo a las calificaciones de los estudiantes (5to bimestre) proporcionadas por los profesores, se obtuvo su promedio general en el bimestre, para poder estimar el rendimiento escolar de los estudiantes. Se consideraron como estudiantes de bajo rendimiento, aquellos que tenían un promedio de 7.9 o menos; se considero como estudiantes regulares aquellos en que su promedio oscilaba entre 8.0 y 8.9, y como estudiantes de alto rendimiento aquellos con promedio de 9.0 o más.

Tabla 2. Promedio de calificaciones bimestrales

		Promedio de 7.9 o menos	Promedio de 8.0 a 8.9	Promedio de 9.0 o más
		%	%	%
Grado	4°	26.2	38.6	35.1
	5°	28.2	37.3	34.5
	6°	24.3	38.3	37.4
Sexo	Niñas	18.7	37.1	44.2
	Niños	33.1	39.1	27.8
Total (n)		153	223	209

Como se puede apreciar en la tabla 2, la distribución de los promedios de calificaciones por grado es equivalente. En cuanto al grado, hay un mayor

porcentaje de niñas con un promedio mayor, mientras que un porcentaje mayor de niños tienen un promedio regular.

Padres de familia

La edad promedio de las madres de familia fue de 37.83 años, con una desviación estándar de 6.03, siendo la edad mínima 25 años y la máxima 56 años. Mientras que la edad de los padres de familia fue de 41.25 años, con una desviación de 7.18, con una edad mínima de 23 y una máxima de 69 años. Como se puede ver en la Tabla 3, se presentan el nivel de escolaridad y ocupación de los padres y madres de familia de acuerdo a las delegaciones a las que pertenecía la población.

Tabla 3. Características generales de los progenitores

Escolaridad	Miguel Hidalgo		Cauhtémoc		Total	
	Madre	Padre	Madre	Padre	Madre	Padre
	%	%	%	%	%	%
No tiene estudios	0.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Primaria	18.7	8.7	3.7	2.3	7.8	3.9
Secundaria	24.4	35.9	15.8	12.0	18.2	18.0
Carrera técnica	19.5	6.8	15.8	8.8	16.8	8.3
Preparatoria	20.3	28.2	17.6	21.4	18.4	23.1
Licenciatura	16.3	20.4	47.1	55.5	38.6	46.7
Total (n)	123	103	323	308	446	411
Ocupación						
No trabaja remuneradamente/ ama de casa	41.1	2.9	31.6	1.0	34.2	1.5
Trabaja por su cuenta/ Comerciante / Obrero	25.8	42.7	14.6	25.7	17.7	30.0
Empleado	24.2	44.7	31.3	41.7	29.3	42.4
Profesional	8.9	9.7	22.6	31.6	18.8	26.1
Total (n)	124	103	323	307	447	410

En relación a la escolaridad de los padres de familia, en general alrededor del 42% del total de ambos padres, tienen estudios de licenciatura, en este aspecto podemos ver que es el padre quien tiene mayor escolaridad. En cuanto a la ocupación alrededor del 35% son empleados, e igualmente aquí el padre es quien tiene mejor ocupación, ya que la mayoría de las madres (34%) se dedican al hogar o no trabaja remuneradamente. De acuerdo a la división por zona, podemos decir, que en la zona 2, se tiene mayor escolaridad, pues alrededor del 50% de los padres de familia tienen estudios de licenciatura, mientras que en la zona 1, el 30% de los padres de familia cuenta con estudios máximos de secundaria. Por otra parte, en cuanto a la ocupación, en la zona 2, alrededor del 36% de ambos padres de familia son empleados, y el 27% son profesionistas, mientras que en la zona 1 alrededor del 34% son empleados y otro 34% se ubica bajo el rubro de trabaja por su cuenta, es comerciante u obrero.

- Creencias acerca de la Naturaleza de las matemáticas

En esta sección se describen en primer lugar los resultados (promedio de los puntajes ponderados) obtenidos con la aplicación de la escala de diferencial semántico sobre creencias hacia las matemáticas, en la dimensión de Naturaleza; posteriormente, se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuestionario de creencias hacia las matemáticas para cada uno de los aspectos pertenecientes a esta dimensión.

Tabla 4. Creencias acerca de la Naturaleza de las matemáticas

	Dificultad		Importancia y utilidad		Agrado	
	Media	(DS)	Media	(DS)	Media	(DS)
Grado escolar						
4°	12.4	(4.0)	21.5	(3.6)	20.8 ^b	(5.2)
5°	10.7	(4.0)	21.6	(3.3)	18.6	(5.8)
6°	9.7 ^a	(4.1)	21.8	(3.2)	17.4	(6.7)
Total	10.9	(4.2)	21.6	(3.4)	18.9	(6.1)
Sexo						
Niñas	10.7	(4.2)	21.7	(3.4)	18.4	(6.2)
Niños	11.1	(4.2)	21.6	(3.3)	19.4	(6.0)
Total	10.9	(4.2)	21.6	(3.4)	18.9	(6.1)
Calificaciones						
< 7.9	10.2	(4.4)	20.8	(4.3)	18.2	(6.9)
8.0 a 8.9	11.1	(3.9)	21.6	(3.3)	18.7	(5.8)
9.0 >	11.3 ^c	(4.3)	22.3 ^d	(2.4)	19.7	(5.7)
Total	10.9	(4.2)	21.6	(3.4)	18.9	(6.1)

^a (F=24.05, p<.000)

^b (F=17.50, p<.000)

^c (F=3.41, p<.034)

^d (F=9.65, p<.000)

Como se puede apreciar, en la Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos en la dimensión de Naturaleza, de acuerdo con el grado escolar de los estudiantes, el sexo y aprovechamiento académico. Se puede observar que respecto al grado escolar, los estudiantes de 4° año, suelen ver a las matemáticas fáciles, sencillas, claras y simples (sólo en este aspecto un puntaje bajo, indica una percepción negativa y un puntaje alto, indica una percepción positiva), mientras que los estudiantes de 5° y 6° grado, las perciben más difíciles, complicadas, confusas y complejas, esta diferencia es estadísticamente significativa ($F=24.05$, $p<.000$), lo que nos indica que entre mayor es el grado escolar que se cursa, tienden a ver más difíciles a las matemáticas. Respecto al sexo no se encuentran diferencias, lo que demuestra que las creencias respecto a la dificultad de las matemáticas son iguales para niñas y niños. Respecto a la comparación hecha de acuerdo al aprovechamiento académico, se encontró que los estudiantes de mayor rendimiento (promedio de 9.0 ó más), suelen ver a las matemáticas fáciles, sencillas, claras y simples, en cambio los de menor rendimiento (promedio de 7.9 o menos), suelen verlas más difíciles, complicadas, confusas y complejas, esta diferencia es estadísticamente significativa ($F= 3.41$, $p<.034$), lo que demuestra que entre mayor rendimiento académico tenga el estudiante va a percibir a las matemáticas, como más fáciles, mientras que si es menor su rendimiento, incrementará su percepción acerca de su dificultad .

Se puede apreciar que en general todos los estudiantes reconocen que las matemáticas son muy importantes y útiles. Sin embargo se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($F= 9.65$, $p<.000$) entre los estudiantes cuyo rendimiento es mayor, ya que las consideraron mucho más importantes y útiles, que los estudiantes con menor rendimiento; en cuanto al grado escolar y al sexo no se encontraron diferencias percibiendo de la misma manera en ambos casos la importancia y utilidad de las matemáticas.

Además podemos apreciar que los estudiantes de 4° grado suelen ver a las matemáticas mucho más divertidas, agradables e interesantes que los estudiantes de 5° y 6° grado, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($F= 17.50$, $p<.000$). De acuerdo al sexo no hay diferencias, ya que ambos, suelen verlas divertidas, agradables e interesantes. En cuanto a su rendimiento los estudiantes con mayor rendimiento, suelen verlas más divertidas, agradables e interesantes, que los estudiantes con menor rendimiento.

Dificultad.

Tabla 5. Dificultad por rendimiento académico

	Bajo	Regular	Alto	Total
	%	%	%	%
Percepción de la dificultad de las matemáticas				
Fáciles	21.3	32.4	46.3	23.2
Poco difíciles	24.5	39.6	36.0	62.2
Difíciles	41.2	41.2	17.6	14.5
Complejidad del aprendizaje de las matemáticas				
Sencillo	20.1	36.9	43.0	30.6
Poco complicado	26.3	37.3	36.1	55.9
Complicado	39.2	15.2	17.7	13.5
Claridad de la enseñanza de las matemáticas				
Claras	57.5	58.7	62.7	59.8
Confusas	42.5	41.3	37.3	40.2

La mayor parte de los estudiantes (62%), al contestar el cuestionario de opción múltiple, consideran que las matemáticas tienen un poco de dificultad, y que su aprendizaje es un poco complicado (55%), a pesar de lo anterior creen que su enseñanza es clara (ver tabla 5). Sin embargo los estudiantes que consideran fáciles, sencillas y claras a las matemáticas son en su mayoría estudiantes de alto rendimiento, por el contrario, quienes creen que las matemáticas son difíciles, complicadas y confusas son en su mayoría los estudiantes de bajo rendimiento.

Importancia y utilidad.

Como se puede observar en la tabla 6, la mayoría de los estudiantes (76%) consideran que las matemáticas son útiles en todos los ámbitos de la vida y que son importantes para la vida diaria (70%). No obstante aquellos que las consideran sólo útiles e importantes en la escuela, son mayormente los estudiantes de bajo rendimiento.

En general los estudiantes consideran que es importante trabajar las matemáticas en la escuela porque éstas les permiten aprender a solucionar problemas de la vida diaria y razonar (67%), y que son importantes e indispensables para poder comprender materias como física y química (74%). A pesar de lo anterior los estudiantes que consideran que sólo es un requisito escolar y que lo más importante es solamente aprender las operaciones básicas, en su mayoría son los estudiantes de bajo rendimiento.

Tabla 6. Importancia y utilidad por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Ámbitos en que son útiles las matemáticas				
Escuela	40.6	34.4	25.0	16.4
Trabajo	36.4	36.4	27.3	7.5
Vida diaria	22.0	39.1	38.9	76.1
Ámbitos en que son importantes las matemáticas				
Escuela	40.4	36.4	23.2	16.9
Trabajo	39.2	31.1	29.7	12.6
Vida diaria	20.4	39.8	39.8	70.4
Importancia de trabajar las matemáticas en la escuela				
Requisito escolar y aprender las operaciones básicas	79.7	80.2	40.1	32.7
Aprender a solucionar problemas de la vida diaria y razonar	19.5	37.1	43.4	67.4
Materias donde es importante dominar las matemáticas				
Física y química	22.8	35.5	41.7	74.2
Historia	32.7	50.9	16.4	9.4
Español	37.5	42.7	19.8	16.4

Agrado hacia las matemáticas

Tabla 7. Percepción del agrado hacia las matemáticas por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Percepción del aprendizaje de las matemáticas				
Muy divertidas	25.7	34.8	39.5	35.9
Un poco pesadas	24.6	38.8	36.7	49.4
Muy aburridas	32.6	44.2	23.3	14.7
Percepción del agrado por las matemáticas				
Agradables	23.4	35.1	41.4	62.7
Indiferentes	33.6	40.6	25.8	21.9
Desagradables	26.7	46.7	26.7	15.4
Interés hacia las matemáticas				
Muy interesante	26.2	35.1	38.7	32.6
Interesante	21.2	38.8	40.0	42.7
Poco interesante	34.2	37.6	28.2	20.0
Nada interesantes	37.0	55.6	7.4	4.6
Gusto por las matemáticas				
Mucho	19.1	35.1	45.8	38.5
Poco	30.4	39.6	30.0	46.7
No te gustan	31.0	41.4	27.6	14.9

Los estudiantes reportan que el aprendizaje de las matemáticas es un poco pesado (49%), consideran que son agradables (62%) e interesantes (42.7%), sin embargo al 46% de los estudiantes les gustan poco (ver tabla 7). También se puede

observar que quienes consideran que las matemáticas son muy divertidas, agradables, muy interesantes y que les gustan mucho son en gran parte los estudiantes de mejor rendimiento académico. Por el contrario, los que creen que las matemáticas son muy aburridas, desagradables, nada interesantes y que no les gustan, son en su mayoría los estudiantes de bajo rendimiento.

Visión sobre el aprendizaje de las matemáticas

Tabla 8. Visión sobre el aprendizaje de las matemáticas por rendimiento académico

	Bajo	Regular	Alto	Total
	%	%	%	%
Lo más importante para aprender matemáticas				
Aprenderse de memoria todo	40.7	39.5	19.8	14.7
Saber resolver problemas	34.5	36.0	29.5	23.8
Saber razonar	19.5	38.6	41.9	61.5
Personas a quienes se les facilitan las matemáticas				
Muy inteligentes y creativas	43.5	35.5	21.0	10.6
Listas	45.5	38.6	15.9	15.0
Cualquier persona	19.8	38.4	41.8	74.4
Se necesita para ser buen estudiante en matemáticas				
Ser muy inteligente	48.9	29.8	21.3	8.0
Practicar y estudiar todos los días	25.3	37.9	36.8	65.0
Sólo poner atención en las clases	21.5	41.1	37.3	27.0

La mayor parte de los estudiantes (61%) reportan que lo más importante para aprender matemáticas es saber razonar. Como se puede observar en la tabla 8, el 74% de los estudiantes consideran que cualquier persona puede aprender matemáticas y que se necesita practicar y estudiar todos los días para lograr ser un buen estudiante en matemáticas. A pesar de lo anterior, quienes reportan que lo más importante para aprender matemáticas es aprenderse de memoria todo y que por ello reflejan tener una visión memorística del aprendizaje de las matemáticas, y que además refieren que no todas las personas pueden aprender matemáticas, debido a que para ellos, son sólo las personas listas a quienes se les facilita su aprendizaje y por eso sólo las personas muy inteligentes son buenas como estudiantes en matemáticas, son en su mayoría los estudiantes de bajo rendimiento.

- **Creencias sobre la Autoeficacia de los estudiantes hacia las matemáticas**

En esta sección se inicia con la descripción de los resultados (promedio de los puntajes ponderados) obtenidos en la dimensión de creencias sobre la autoeficacia de los estudiantes hacia las matemáticas a través de la escala de diferencial semántico sobre creencias hacia las matemáticas; después se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuestionario de creencias sobre las matemáticas para cada uno de los aspectos pertenecientes a la dimensión.

Tabla 9. Creencias sobre la autoeficacia de los estudiantes hacia las matemáticas

Grado escolar	Confianza y seguridad		Habilidades y expectativas de logro				
	Media	(DS)	Media	(DS)			
4°	12.3 ^a	(3.8)	36.9 ^b	(8.0)			
5°	11.7	(3.7)	33.8	(9.3)			
6°	11.3	(3.8)	35.0	(8.6)			
Total	11.8	(3.8)	35.3	(8.7)			
Sexo							
Niñas	11.8	(3.9)	35.7	(8.2)			
Niños	11.7	(3.7)	34.9	(9.2)			
Total	11.8	(3.8)	35.3	(8.7)			
Calificaciones							
< 7.9	10.7	(4.3)	31.7	(10.3)			
8.0 a 8.9	11.6	(3.6)	34.1	(8.4)			
9.0 >	12.7 ^c	(3.4)	39.2 ^d	(5.8)			
Total	11.8	(3.8)	35.3	(8.7)			
^a (F=3.42, p<.033)		^b (F=6.58, p<.001)		^c (F=12.55, p<.000)		^d (F=41.35, p<.000)	

En la tabla 9, se muestran los resultados obtenidos en la dimensión de Autoeficacia de acuerdo al grado escolar, al sexo y al aprovechamiento escolar. Se puede observar que en cuanto al grado escolar los estudiantes de 4º grado tienen más confianza y seguridad hacia las matemáticas que los estudiantes de 5º y 6º grado, esta diferencia es estadísticamente significativa ($F=3.42$, $p<.033$). En cuanto al sexo no se observan diferencia pero si se percibe que ambos tienen seguridad y confianza hacia las matemáticas. Los estudiantes que tienen mayor rendimiento se observa que se siente con mucho más confianza y seguridad ante las matemáticas que los estudiantes de menor rendimiento ($F=12.55$, $p<.000$).

Se puede observar que los estudiantes de 4º grado refieren tener mejores habilidades y expectativas respecto a su desempeño hacia las matemáticas, que los estudiantes de 5º y 6º grado ($F=6.58$, $p<.001$). De acuerdo al sexo, ambos se consideran hábiles para las matemáticas y las mujeres tienen mejores expectativas de logro hacia esta asignatura. Los estudiantes con mayor rendimiento muestran tener mucho mejores habilidades y expectativas de logro para las matemáticas que los estudiantes de menor rendimiento ($F=41.35$, $p<.000$).

Autopercepción de la Confianza y seguridad del estudiante.

De acuerdo a los datos obtenidos, mediante la aplicación del cuestionario de opción múltiple, se encontró que la mayoría de los estudiantes (57%) reportan que cuando se enfrenta a la solución de problemas matemáticos se sienten seguros del resultado al que llegan, y el 70% confían en sus conocimientos a la hora de resolver los problemas de matemáticas. En general la mayoría de estudiantes se sienten

con seguridad y confianza a la hora de enfrentarse al estudio de las matemáticas y a la solución de los problemas matemáticos (ver tabla 10).

Tabla 10. Autopercepción de la confianza y seguridad por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Seguridad en la solución de problemas matemáticos				
Seguros del resultado	51.6	57.0	63.2	57.8
Inseguros del resultado	48.4	43.0	36.8	42.2
Confianza en la solución de problemas matemáticos				
Confían en sus conocimientos	58.8	70.0	40.1	70.3
Dudan de sus conocimientos	41.2	30.0	21.1	29.7

Autopercepción de las Habilidades de los estudiantes.

En la tabla 11, se presentan los aspectos que nos permiten abordar la autopercepción de los estudiantes respecto sus habilidades para aprender matemáticas. El 67% de los estudiantes consideran que su rendimiento en matemáticas es bueno, un 68% reportan que su participación en la clase de matemáticas no es tan frecuente, sin embargo, los estudiantes que se consideran malos para las matemáticas y que dicen no participar nunca en clase, son en su mayoría los de bajo rendimiento, lo que refleja que no tienen interés alguno por participar en las actividades que se diseñan para las clases.

Tabla 11. Autopercepción de las Habilidades de los estudiantes por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Autopercepción del rendimiento en matemáticas				
Muy bueno	21.9	30.5	47.7	25.8
Regular	25.2	40.2	34.6	67.2
Malo	51.2	46.3	2.4	7.0
Participación en clase				
Todos los días	20.5	26.3	53.2	26.7
Algunas veces	24.6	44.0	31.4	68.0
Nunca	74.2	22.6	3.2	5.3
Materia en que tienen mejor rendimiento				
Español	31.5	38.8	29.7	37.4
Matemáticas	19.9	34.0	46.2	26.7
Ciencias Naturales	25.2	40.5	34.3	35.9
Entendimiento de las explicaciones en la clase de matemáticas				
Todo lo que se explica	26.4	33.2	40.4	35.6
Casi todo lo que se explica	18.3	40.2	41.5	41.2
Algunas cosas	37.2	41.6	21.2	19.3
No entienden	52.2	43.5	4.3	3.9
Percepción como estudiante en comparación con sus compañeros				
Sobresaliente	18.4	23.0	58.6	14.9
Bueno	22.4	36.0	41.5	46.5
Regular	33.2	46.3	20.6	36.6
Mal estudiante	41.7	50.0	8.3	2.1
Dificultad en la comprensión de la clase de matemáticas				
Fácilmente	19.4	32.6	48.0	29.9
Con un poco de dificultad	27.0	40.9	32.0	65.1
Difícilmente	55.2	34.5	10.3	5.0
Cumplimiento con la tarea de matemáticas				
Siempre	17.8	37.0	45.2	60.5
A veces	37.1	41.1	21.9	38.3
Nunca	100	0.0	0.0	1.2

Requisito para la solución de problemas matemáticos

Paciencia	29.4	38.8	31.8	29.1
Esfuerzo	28.2	39.8	32.0	30.9
Perseverancia	53.8	26.9	19.2	4.4
Todo lo anterior	18.3	37.5	44.2	35.6

En general, mencionan que la materia en que tienen mejor desempeño es en español (37%), a pesar de esto, quienes consideran tener un mejor rendimiento en la materia de matemáticas son en su mayoría los estudiantes con alto rendimiento académico.

En cuanto al entendimiento de las explicaciones que se dan en la clase de matemáticas el 41% de los estudiantes refiere entender casi todo lo que se les explica, sin embargo los que reportan no entender nada de lo que se explica son mayormente los estudiantes de bajo rendimiento.

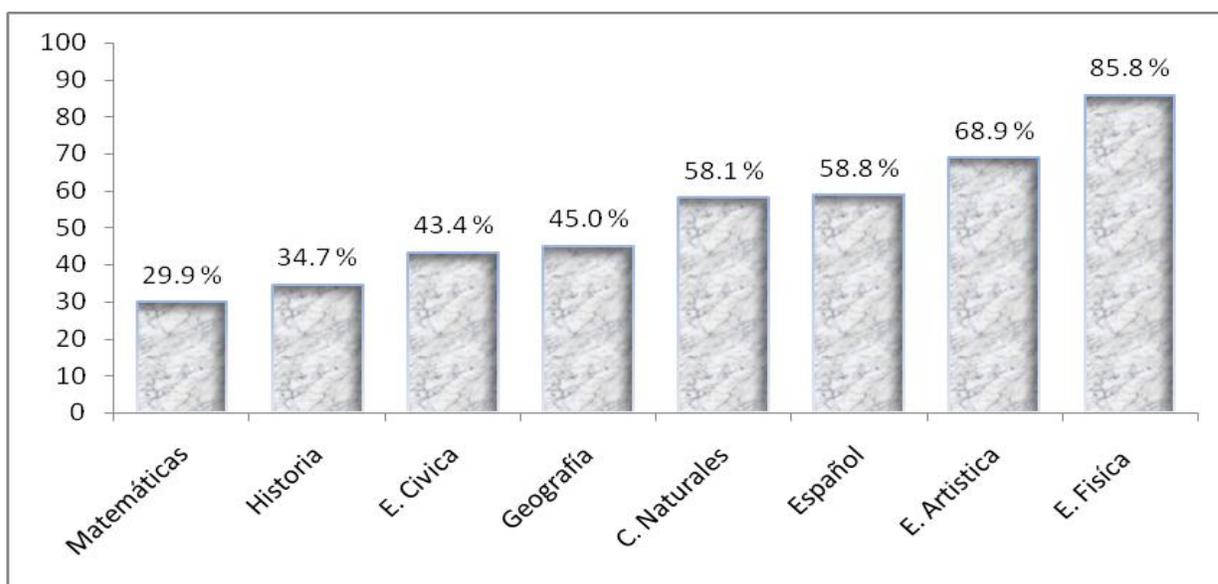
De acuerdo a su autopercepción como estudiantes en comparación con sus compañeros, la mayoría de los estudiantes (46%) se consideran buenos, quienes se consideran sobresalientes son en su mayoría los de alto rendimiento y quienes se consideran malos estudiantes en comparación con sus compañeros son en mayor parte los estudiantes de bajo desempeño (Ver tabla 11).

El 65% de los estudiantes reportan enfrentar un poco de dificultad en la comprensión de la clase de matemáticas, sin embargo, aquellos estudiantes que reflejan no tener ninguna dificultad y comprender la clase con facilidad, son en su mayoría los estudiantes de alto rendimiento, a diferencia de los que reportan tener mayores dificultades, que son en mayor proporción los estudiantes con bajo desempeño.

Respecto al cumplimiento de las tareas de matemáticas la mayoría (60%) de los estudiantes reportan cumplir siempre con ellas; sin embargo quienes reportan nunca cumplir con las tareas que dejan los docentes, son la mayor parte de los estudiantes de bajo rendimiento.

El 35% de los estudiantes mencionan que la solución de un problema difícil exige paciencia, esfuerzo y perseverancia, de acuerdo a esto, parecen perseverar en la búsqueda de la solución de problemas difíciles o complicados y no rendirse fácilmente.

Gráfica 1. Porcentaje de la autopercepción del rendimiento académico de los estudiantes en cada una de las materias que cursan.



En la gráfica 1, se muestra la autopercepción que tienen los estudiantes acerca de su desempeño académico en cada una de las materias que cursa, siendo Educación Artística y Educación física las asignaturas en las cuales creen tener un mejor desempeño académico, mientras que matemáticas es la materia en la que reportan tener menor desempeño escolar.

Expectativas de logro.

En la tabla 12, se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes (73%) consideran que las tareas y trabajos que realizan sobre matemáticas son como los de sus demás compañeros; pero quienes reconocen que sus tareas y trabajos realizados, son los peores del grupo son mayormente los estudiantes de bajo desempeño académico. También mencionan que ante un problema complicado de matemáticas suelen realizar su mejor esfuerzo por solucionarlo (73%), sin embargo, los que dicen darse por vencidos fácilmente son en su mayoría los estudiantes de bajo desempeño.

Tabla 12. Expectativas de logro por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Calidad de las tareas y trabajos de matemáticas				
Los mejores del grupo	32.3	33.1	34.6	22.2
Como la mayoría del grupo	22.4	40.3	37.3	73.3
Los peores del grupo	55.7	26.9	15.4	4.4
Actitud ante la solución de un problema difícil de matemáticas				
Realizan su mejor esfuerzo por solucionarlo	20.4	39.6	40.0	73.0
Hacen algún intento por solucionarlo	39.5	35.7	24.8	22.1
Se dan por vencidos fácilmente	51.7	27.6	20.7	5.0

Nivel de estudios que se quiere alcanzar

Primaria	45.2	45.2	9.5	7.2
Secundaria	78.6	21.4	0	2.4
Preparatoria	50.0	39.3	10.7	4.8
Carrera técnica	23.3	51.7	25.0	10.3
Universidad	21.5	36.1	42.4	75.4

Expectativas de estudio de acuerdo a su desempeño en matemáticas

Primaria	55.8	32.6	11.6	7.4
Secundaria	35.4	39.6	25.0	8.2
Preparatoria	39.5	44.2	16.3	7.4
Carrera técnica	23.0	45.9	31.1	10.4
Universidad	20.8	36.7	42.6	66.7

Motivación para asistir a a escuela

Les gusta aprender	23.3	36.0	40.6	48.4
Necesaria para seguir estudiando	25.7	36.6	37.6	34.5
Necesaria para conseguir trabajo	30.6	49.4	20.0	14.5
Les obligan a ir	60.0	33.3	6.7	2.6

En cuanto al nivel de estudios que quieren alcanzar, el 75% de los estudiantes quiere estudiar la universidad; sin embargo quienes dicen sólo querer estudiar la secundaria son en su mayoría los estudiantes de bajo desempeño. Respecto a la escolaridad que creen ellos alcanzar debido a su desempeño en matemáticas, la

mayoría (66%) indican que se creen capaces de poder llegar a estudiar la universidad, en cambio quienes creen sólo poder llegar terminar su educación primaria son en gran parte los estudiantes de bajo desempeño (ver tabla 12).

De acuerdo a la importancia que le atribuyen los estudiantes al asistir a la escuela, se observa que alrededor del 48% de los estudiantes reportan que asisten a la escuela porque les gusta aprender, lo que refleja que tienen una motivación para asistir a la escuela, mientras que de los estudiantes que refieren asistir a la escuela porque les obligan a ir, en su mayoría son de bajo desempeño, lo que puede reflejar su falta de motivación y por tanto su bajo desempeño escolar.

- **Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas**

En esta sección se describen los resultados (promedio de los **puntajes ponderados**) obtenidos con la aplicación de la diferencial semántico sobre creencias hacia las matemáticas, en la dimensión del papel del profesorado; y seguidos de estos, se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuestionario de creencias hacia las matemáticas en cada uno de los aspectos pertenecientes a la dimensión.

Tabla 13. Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas

	Capacidad, disposición y actitud		Relación hacia el alumno	
	Media (x)	(DS)	Media (x)	(DS)
Grado escolar				
4°	37.7	(6.3)	12.0	(3.3)
5°	39.2 ^a	(4.4)	12.6 ^b	(2.9)
6°	37.4	(6.0)	10.9	(3.6)
Total	38.1	(5.7)	11.8	(3.4)
Sexo				
Niñas	38.5	(4.9)	12.0	(3.2)
Niños	37.7	(6.4)	11.6	(3.5)
Total	38.1	(5.7)	11.8	(3.4)
Calificaciones				
< 7.9	36.6	(7.7)	11.7	(3.7)
8.0 a 8.9	38.1	(5.1)	11.6	(3.3)
9.0 >	39.0 ^c	(4.2)	12.0	(3.2)
Total	38.1	(5.7)	11.8	(3.4)

^a(F=5.05, p<.007)

^b(F=13.45, p<.000)

^c(F=8.14, p<.000)

En la tabla 13, se puede apreciar que los estudiantes de 5° grado, al igual que los estudiantes de mejor rendimiento académico reconocen en mayor medida, que los

docentes que enseñan matemáticas están muy bien preparados, que son competentes, expertos en el tema y que poseen los conocimientos necesarios para enseñar adecuadamente la materia de matemáticas; ambos reconocen que los docentes son muy pacientes, comprensivos, agradables, cumplidos y trabajadores, en comparación de lo que reportan los estudiantes de 4° y 6° año ($F=5.05$, $p<.007$), y los estudiantes de bajo rendimiento ($F=8.14$, $p<.000$), que es totalmente lo contrario.

También se puede ver que son los estudiantes de 4° y 5° año quienes tienen una mejor percepción de los docentes al describirlos como mucho más alegres, flexibles, justos y reconocen que motivan a los estudiantes a mejorar su aprendizaje ($F=13.45$, $p<.000$). No se encuentran diferencias significativas en cuanto al sexo, lo que significa que niñas y niños, tienen las mismas creencias acerca de las capacidades, disposición y las actitudes de los docentes.

Percepción de la Capacidad del docente.

De acuerdo a los datos obtenidos con la aplicación del cuestionario de opción múltiple, los estudiantes reportan que los docentes que imparten matemáticas hacen que sus clases sean muy interesantes (44%), a pesar de que el recurso que más emplean cuando imparten la materia de matemáticas es el pizarrón, y que entre las habilidades con las que debe contar un buen docente de matemáticas están: explicaciones claras, conocimientos amplios del tema, y deben motivar a sus estudiantes para que les gusten las matemáticas (ver tabla 14).

Tabla 14. Percepción de la capacidad de los docentes por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Impartición de la clase de matemáticas				
Muy interesantes	26.3	35.1	38.5	44.8
Interesantes	20.0	42.1	37.9	40.2
Aburridas	43.3	36.7	20.0	10.3
Muy aburridas	39.3	35.7	25.0	4.8
Estrategias y recursos que emplea el docente				
Pizarrón	29.2	39.5	31.3	49.7
Libro de texto	32.7	35.5	31.8	18.8
Ejemplos prácticos	17.4	37.5	45.1	31.5
Habilidades de un buen docente de matemáticas				
Explicaciones claras	25.4	41.3	33.3	36.4
Domina las matemáticas	29.9	44.2	26.0	13.2
Hace que a sus estudiantes les gusten las matemáticas	44.4	25.9	29.6	9.2
Todo lo anterior	21.6	36.1	42.3	41.2

En general, los estudiantes reportan que los docentes están muy capacitados para la enseñanza de las matemáticas, sin embargo, de los estudiantes que consideran que los docentes hacen que las clases de matemáticas sean aburridas, son en su mayoría de bajo rendimiento.

Percepción de la Disposición y actitud de los docentes.

En general, los estudiantes (67%) consideran que los docentes que enseñan matemáticas, son muy pacientes y que siempre están dispuestos a brindarles apoyo cuando ellos lo requieren y lo solicitan. Sin embargo de los estudiantes quienes consideran que los docentes no son nada pacientes cuando enseñan matemáticas y que nunca están dispuestos a brindar apoyo al estudiante cuando lo necesita son en su mayoría estudiantes de bajo rendimiento (ver tabla 15).

Tabla 15. Percepción de la disposición y actitud de los docentes por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Actitud para enseñar				
Muy paciente	23.3	39.7	37.0	67.5
Poco paciente	31.4	32.7	35.9	26.7
Nada paciente	35.3	44.1	20.6	5.8
Disposición de apoyo al estudiante				
Siempre	21.0	37.2	41.8	66.7
Algunas veces	33.9	41.4	24.7	29.7
Nunca	57.1	28.6	14.3	3.6

Relación hacia el alumno.

Como se muestra en la tabla 16, la mayoría de los estudiantes (87%) considera que al enfrentar alguna dificultad con las matemáticas y necesitar apoyo académico por parte de los docentes, estos están dispuestos a explicarles y solucionar las dudas que les surgen en las clases de matemáticas.

Tabla 16. Relación hacia el alumno por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Apoyo académico del docente ante alguna dificultad del estudiante				
Explica	23.6	37.9	38.5	87.0
Regaña	39.3	41.1	19.6	9.6
No hace nada	55.0	35.0	10.0	3.4
Atención al trabajo de los estudiantes				
Presta mucha atención y motiva	23.0	38.4	38.6	83.2
Presta poca atención	38.4	35.6	26.0	12.5
No presta atención	52.0	40.0	8.0	4.3

Además consideran que en la clase de matemáticas los docentes prestan mucha atención al grupo y los motivan para que les agraden las matemáticas (83%). A pesar de ello, los estudiantes que consideran que ante las dificultades que ellos enfrentan, los docentes no les brindan el apoyo que necesitan, además dicen que los profesores no hacen nada ante las dificultades que enfrentan al aprender matemáticas, de igual manera creen que los docentes no prestan atención al grupo, ni motivan a los estudiantes para fomentar su aprendizaje en la materia, son en su mayoría estudiantes de bajo rendimiento (55%).

Otros aspectos

En esta sección se muestran otros aspectos que se indagaron mediante la aplicación del cuestionario de opción múltiple. En primer lugar se describe la percepción de los estudiante sobre el apoyo familiar o externo que reciben al realizar las tareas en casa sobre matemáticas, y enseguida la percepción de su posible elección profesional.

Apoyo en las tareas de matemáticas

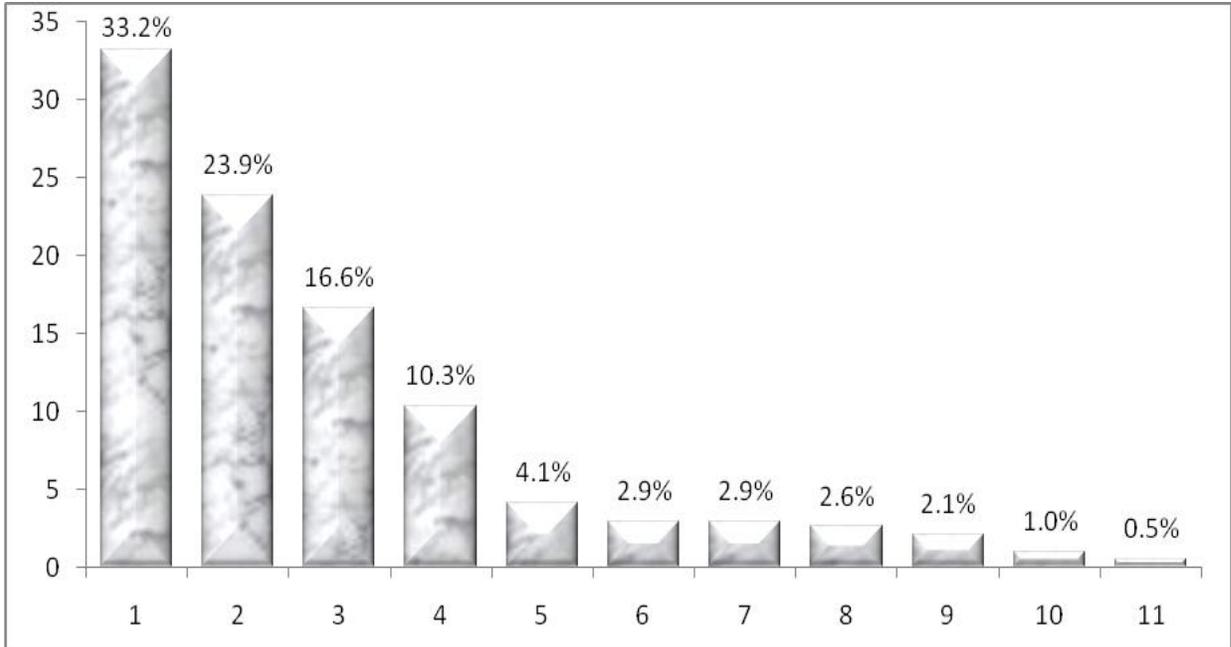
Tabla 19. Apoyo social de la familia, maestros y amigos por rendimiento académico

	Bajo %	Regular %	Alto %	Total %
Apoyo familiar o externo para resolver las tareas de matemáticas				
Madre	22.3	38.8	38.8	47.5
Padre	25.7	35.3	39.0	23.2
Hermanos	34.4	37.5	28.1	10.9
Amigos	68.8	25.0	6.3	2.7
Nadie	25.3	42.9	31.9	15.6

La mayoría de los estudiantes reportan que el apoyo que reciben para la realización de sus tareas en casa, y sobre todo en las de matemáticas se lo brindan ambos padres, sin embargo aquellos estudiantes quienes no tienen apoyo por parte de sus padres y que refieren que son sus amigos quienes les ayudan ante tal situación, son mayormente los estudiantes de bajo rendimiento.

Elección profesional

Gráfica 2. Elección profesional



- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 Diseño / actuación | 5 Carreras Técnicas | 9 Administrativas |
| 2 Físico- matemáticas | 6 Futbolista | 10 Artes |
| 3 Salud | 7 Política | 11 No piensa estudia |
| 4 Historia / Geografía | 8 Educación | |

Como podemos observar en la gráfica 2, un alto porcentaje de estudiantes (33%) les gustaría estudiar carreras relacionadas con el diseño o la actuación (diseño gráfico, arquitectura, modelaje, cantante, bailarina); mientras que un 23% reportan querer estudiar carreras del área físico-matemáticas (ingeniería, astronomía, matemáticas y ciencias), lo que nos demuestra que éste porcentaje de estudiantes muestra un interés a futuro por las matemáticas. Un 16%, refiere querer estudiar carreras relacionadas con el área de salud (medicina, enfermería, veterinaria y odontología). El 10% se inclina por estudios relacionados con la historia y la geografía (arqueología, historia y geografía). El 4% quiere estudiar una carrera corta, lo que demuestra su falta de interés hacia el estudio de una licenciatura.

Algunos estudiantes (2.9 %) se inclinan por estudios relacionados con la política, otro mismo porcentaje reporta que quieren ser futbolistas, mientras que el 2.6% quiere estudiar carreras relacionadas con la educación (educadora, maestra). Un menor porcentaje (2.1 %) muestra tener preferencias por carreras relacionadas a la administración (mercadotecnia, turismo, contaduría), sólo el 1%, se inclina por las artes, y un porcentaje mínimo (0.5%) refiere no querer estudiar ninguna carrera profesional.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación indican que en general los estudiantes creen que las matemáticas son difíciles y complicadas, lo anterior se corrobora con estudios realizados por Gómez, (2003), Gil, Blanco y Guerrero (2006), quienes indican que las matemáticas suelen ser percibidas y valoradas por la mayor parte de los estudiantes como una materia difícil. Esta concepción es más evidente entre los estudiantes de bajo rendimiento que creen que las matemáticas son difíciles, confusas y que su aprendizaje es complicado.

En la medida en que los estudiantes conciban a las matemáticas como una materia difícil y confusa, podrá influir en su interés y eventualmente en el rendimiento académico. Además, es posible que afecte su decisión ulterior acerca de las carreras o profesiones que elijan, ya que como también se mostró en los resultados de este estudio, la mayoría de los niños quiere estudiar o trabajar en actividades que no requieren, por lo menos explícitamente, el uso de las matemáticas.

A pesar de que los estudiantes consideran que las matemáticas son difíciles, la mayor parte de ellos creen que las matemáticas son muy importantes y útiles, en todos los ámbitos de la vida diaria, respecto a lo anterior, Perdue (1997) señala que los estudiantes de educación primaria reconocen la utilidad de las matemáticas en relación a su utilidad en la vida cotidiana, de igual forma que los estudiantes en el presente estudio.

Respecto a lo anterior, Díaz, Plasencia y Solano (2003), y Mason (2004), mencionan que aunque los estudiantes creen que las matemáticas que se les enseña en la escuela se basan en reglas y memorizaciones, ellos tratan de aprenderlas, pues consideran que les serán útiles en el futuro, debido a que, por ejemplo, hay muchas carreras que utilizan en mayor medida las matemáticas.

Sin embargo, en este estudio se encontró que existen diferencias entre los estudiantes en relación a sus creencias sobre la importancia y utilidad de las matemáticas, específicamente entre los estudiantes de distinto rendimiento académico. Ya que los estudiantes que no están interesados en participar en las clases de matemáticas porque creen que estas no tienen ningún tipo de valor en su vida y consideran que sólo son útiles e importantes en el ámbito escolar, son en su mayoría los estudiantes de bajo rendimiento. Respecto a lo anterior, Kloosterman y Clapp (1994), mencionan que los estudiantes que creen que las matemáticas son útiles, tienen un mejor rendimiento académico, a diferencia de quienes no lo hacen.

A diferencia de lo señalado por otras investigaciones (Gil, Blanco y Guerrero, 2006) donde indican que las matemáticas suelen ser percibidas y valoradas por la mayor parte de los estudiantes como una materia aburrida, poco práctica, abstracta, y cuyo aprendizaje requiere de una 'capacidad especial', que no siempre está al alcance de todos, y que esta asignatura no es una fuente de satisfacción, sino de frustración, desánimo y angustia, debido a que en muchos estudiantes, incluyendo a quienes tienen mejor aprovechamiento escolar, les desagradan y se les hacen pesadas. En el presente estudio la mayor parte de los

estudiantes que cursan la educación primaria, indican que las matemáticas les agradan y las consideran interesantes, esto se relaciona con lo que más adelante se señala, en relación a la creencia sobre la adecuada capacidad y buena disposición de los docentes. Es decir, pueden considerar a las matemáticas como difíciles, pero por la disposición de sus docentes para apoyarlos, a pesar de que estos usen estrategias tradicionales (repetición y memorización), los niños y niñas las llegan a percibir como interesantes.

En el presente estudio, un grupo de estudiantes consideran que las matemáticas son muy aburridas, desagradables y no les gustan ni les interesan, en este grupo están mayormente los estudiantes de bajo rendimiento, lo anterior corrobora lo encontrado por House (2006), quien también señala que los estudiantes que tenían puntuaciones bajas en las pruebas de matemáticas, decían que las matemáticas eran aburridas, además reportaban que el tener éxito en matemáticas, era debido a que algunos estudiantes poseían un talento natural para su aprendizaje y atribuían que el éxito en matemáticas era debido a la buena suerte de algunos estudiantes.

Tomando en cuenta que existen diferencias en las creencias de los estudiantes sobre las matemáticas, la mayor parte de los estudiantes en este estudio manifiesta que lo más importante para aprender matemáticas es saber razonar, también se observa que en su mayoría consideran que cualquier persona puede aprender matemáticas y que se necesita practicar y estudiar todos los días para lograr ser un buen estudiante en matemáticas.

Sin embargo, de acuerdo al rendimiento académico, en esta investigación se encontró que los estudiantes de bajo rendimiento, son en su mayoría quienes reportan que lo más importante para aprender matemáticas es aprenderse de memoria todo, lo que refleja que tienen una visión memorística del aprendizaje de las matemáticas, además, refieren que no todas las personas pueden aprender matemáticas, ya que para ellos son sólo las personas listas e inteligentes a quienes se les facilita su aprendizaje, y por tanto quienes son buenos estudiantes en matemáticas. Esto que creen los estudiantes de bajo rendimiento en nuestro estudio, lo corroboran Díaz, Plasencia y Solano (2003), ya que en su investigación algunos estudiantes indicaron que las matemáticas que les enseñan en la escuela están basadas en reglas y memorización y que están principalmente orientadas a procedimientos, así como los hallazgos de Austin y Wadlington(1992), acerca de que hay estudiantes que creen que para ser buenos en matemáticas se necesita tener buena memoria, a lo que algunas personas han llamado “memoria matemática”.

Por otro lado, los resultados de esta investigación demuestran que en general todos los estudiantes, se sienten seguros y confían en sus conocimientos cuando estudian matemáticas, tienen altas expectativas de logro, además consideran que su rendimiento en matemáticas es regular, y en relación a sus compañeros se perciben y consideran buenos estudiantes. Por otra parte, la mayoría mencionó que ante un problema complicado de matemáticas suelen realizar su mejor esfuerzo por solucionarlo, lo que concuerda con los hallazgos de Gil, Guerrero y Blanco (2005), donde los estudiantes mencionan que la solución de un problema difícil exige paciencia, esfuerzo y perseverancia, de acuerdo a esto, parecen perseverar en la búsqueda de la solución de un problema difícil o complicado y no rendirse fácilmente.

Aunque la mayoría tienen confianza y seguridad para solucionar problemas matemáticos, existen diferencias entre niñas y niños. Este estudio, muestra que las niñas tienen mejores expectativas de logro que los niños, lo que confirma lo hallado por otros trabajos, donde mencionan que las niñas tienen mejores expectativas de logro que los niños, y que en general sus expectativas para el futuro son las que les ayudan a desarrollar un deseo por aprender matemáticas, lo cual los acerca a tener una buena preparación y obtener éxito en la escuela (Díaz, Plasencia y Solano, 2003).

En relación a las creencias sobre los profesores, en esta investigación se encontró, que los estudiantes creen que sus profesores están muy capacitados para la enseñanza de las matemáticas, que son competentes y expertos en el tema, ya que poseen los conocimientos necesarios para enseñar matemáticas. En general los estudiantes consideran que los docentes son pacientes, agradables, cumplidos y trabajadores. Además de que siempre están dispuestos a brindarles ayuda cuando los estudiantes la requieren. Esta creencia es interesante, ya que representa un punto de partida para involucrar a los alumnos en las situaciones de aprendizaje, sin embargo, se requiere que los docentes aprovechen esta percepción cambiando sus estrategias de enseñanza y promoviendo la construcción de significados y la atribución de sentido alrededor de los conocimientos matemáticos.

Por otro lado, de acuerdo a lo encontrado en este estudio, acerca de su posible elección profesional, y a pesar de que los estudiantes consideran que las matemáticas son importantes, en general, se inclinan por carreras que no se relacionan con las matemáticas, lo que puede deberse a las creencias acerca de

su dificultad. Respecto a lo anterior, se ha encontrado que las actitudes y las creencias hacia las matemáticas juegan un papel crítico en un futuro, al tener que elegir una carrera profesional (Telese, 1999), debido a que la elección de ciertas carreras profesionales por parte de los estudiantes puede estar relacionada con sus creencias y sus valores, es decir, por la importancia e interés que tienen hacia ciertas áreas. Lo anterior indica que las creencias hacia las matemáticas son un determinante en la elección profesional (Simpkins, y Davis-Kean, 2005).

Para concluir, en la investigación educativa se ha puesto atención a la identificación y comprensión de las creencias de los estudiantes acerca de las matemáticas, ya que se reconoce su influencia sobre el aprovechamiento escolar. Debido a que en México se enfrenta una difícil situación en el aprendizaje de las matemáticas a través de la educación básica, se considero importante indagar estas creencias en los estudiantes de escuelas primarias públicas de la ciudad de México, con el objetivo de conocer las concepciones que tienen estos estudiantes, de tal forma que al elaborar propuestas para mejorar el aprendizaje se puedan tomar en cuenta estas concepciones de los estudiantes.

El docente puede contribuir a cambiar las creencias que sobre matemáticas tienen los alumnos de bajo rendimiento, con la finalidad de contribuir a su aprendizaje y mejorar su aprovechamiento académico, mediante la creación y renovación de sus técnicas y su metodología de enseñanza.

También es conveniente diseñar ambientes de aprendizaje poderosos que ayuden a la comprensión y le den sentido al aprendizaje de las matemáticas, elaborando situaciones auténticas en contextos reales, para que el estudiante pueda darle sentido y utilidad en la actividad humana y así, hacer uso práctico de ellas. De esta forma se estará combatiendo la idea de los estudiantes sobre que las matemáticas son difíciles, lo que puede allanar el camino para un mejor aprovechamiento.

Debido a que los estudiantes no son conscientes de su desempeño, puesto que las calificaciones no son objetivas, y no cuentan con los recursos necesarios para evaluar su desempeño, es necesario establecer diversas estrategias para influir en la disposición de los estudiantes y lograr que se involucren activamente en el aprendizaje de las matemáticas, por ejemplo, ofrecerles el acceso a información objetiva acerca de su verdadero desempeño a través de autoevaluaciones o del acceso a las evaluaciones objetivas que actualmente se están haciendo en las escuelas primarias.

Además en la escuela es necesario promover el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de tareas que sean atractivas y fáciles de entender, para que favorezcan las creencias positivas hacia las matemáticas especialmente entre los estudiantes de bajo rendimiento y con esto, contribuir a la mejora de su aprendizaje escolar. De esta manera las matemáticas podrán ser usadas como una herramienta, para posteriormente ser convertida por los estudiantes en el objeto de conocimiento.

Las recomendaciones que se sugieren para futuras investigaciones son:

- Es importante que en la literatura que se consulte se identifiquen claramente las características de los estudiantes, como el desempeño académico, las cuales podrían estar impidiendo caracterizar a la población.
- Además se debe de profundizar y tener cuidado en la metodología, ya que se deben de mejorar las estrategias de toma de datos, pues, aunque los estudiantes puedan tener dificultades hacia las matemáticas, pueden estar reportando lo contrario.

REFERENCIAS

- Ambrose, R.; Clement, L.; Philipp, R. y Chauvot, J. (2004). Assessing Prospective Elementary School Teachers' Beliefs About Mathematics and Mathematics Learning. *School Science and Mathematics, Vol. 104, No. 2*, pp.56-70.
- Austin, S. y Wadlington, E. (1992). Effect of *beliefs* about *mathematics* on math anxiety and math *self*-concept in elementary teachers. *Education, Vol.1. 112, No. 3*, pp.390-396.
- Barlow, A. y Cates, J. (2006). The Impact of Problem Posing on Elementary Teachers' Beliefs About Mathematics and Mathematics Teaching. *School Science and Mathematics, Vol. 106, No. 2*, pp.64-74.
- Beswick, K. (2006). Changes in Preservice Teachers' Attitudes and Beliefs: The Net Impact of Two Mathematics Education Units and Intervening Experiences. *School Science and Mathematics, Vol. 106, No. 1*, pp.36-47.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. Educación matemática. Vol.12, núm. 1 pp. 5-38
- Caballero, A. (1996). El estudio de las matemáticas en el desarrollo de la inteligencia. *Revista Mexicana de Pedagogía, No. 28*, pp. 58-64
- Carmichael, C. y Taylor, J. (2005). Analysis of student beliefs in a tertiary preparatory mathematics course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Vol. 36, No. 7, 2005*, pp.713–719.
- Crater, G. y Norwood, K. (1997.). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics. Vol. 97. No. 2*, pp.62-66.
- Coll, C.; Martín, E.; Mauri, T.; Miras, M.; Onrubias, J.; Sole, I. y Zabala, A. (1996). *El constructivismo en el aula, Barcelona: Graó.*
- Cubillo, C. y Ortega, T. (2000). Influencia de un modelo didáctico en la opinión/actitud de los alumnos hacia las Matemáticas. *Revista Oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa Vol. 3, Núm.2*, pp.189-206.

- Delval, J. (1990). *Crecer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela.* Ed. Laia: Barcelona. España.
- Díaz, E.; Plasencia, I. y Solano, A. (2003). The impact of beliefs in student's learning: an investigation with students of two different contexts. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. Vol. 34, No. 2, pp. 161–173.
- Eynde, P.; De Corte, E. y Verschaffel, L. (2002). Framing students' mathematics-related beliefs. A Quest For Conceptual Clarity And A Comprehensive Categorization. En: Leder, G.; Pehkonen, E. y Törner, G. (2004) *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?* Netherlands, pp. 13-37.
- Eynde, P.; De Corte, E. y Verschaffel, L. (2006). Epistemic dimensions of students' mathematics-related belief systems. *International Journal of Educational Research*, doi:10.1016/j.ijer.2006.08.004
- Flores, P. (1996). Creencias y concepciones de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 8, pp.103-111.
- Gil, N.; Guerrero, E. y Blanco, J. (2003). Creencias, actitudes y emociones. Trabajo de investigación para la obtención del DEA. *Facultad de Educación. Universidad de Extremadura*
- Gil, N.; Guerrero, E. y Blanco, J. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 34, pp. 551-569.
- Gil, N.; Guerrero, E. y Blanco, J. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, N°2, pp. 15-32.
- Gill, M., Ashton, P. y Algina, J. (2004). Changing preservice teachers epistemological beliefs about teaching and learning in mathematics: An intervention study. *Contemporary Educational Psychology*, 29, pp. 164–185.
- Gómez Ch., I. (2000). *Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático.* Ed. Narcea. Madrid.

- Gómez Ch., I. (2003). La tarea intelectual en matemáticas: afecto, meta-afecto y sistema de creencias. *Boletín de la Asociación Venezolana*. Vol. X. No 2, pp. 225-247.
- Guerrero, E. y Blanco, J. (2002). Diseño de un Programa Psicopedagógico para la Intervención en los Trastornos emocionales en la enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*. (ISSN: 1681-5653)
- Handal, B. (2003). Teachers' Mathematical Beliefs: A Review. *The Mathematics Educator*, Vol. 13, No. 2, pp. 47-57.
- Hanich, L. y Jordan, N. (2004). Achievement-Related Beliefs of Third-Grade Children with Mathematics and Reading Difficulties. *Journal of Educational Research*, Vol. 97, No. 5, pp. 227-233.
- Harlen, W. (2001). The assessment of scientific literacy in the OECD/PISA Project. *Studies in Science Education*, 36, pp.79-104.
- Higgins, K. (1997). The effect of year-long instruction in mathematical problem solving on middle-school students' attitudes, beliefs, and abilities. *Journal of Experimental Education*, Vol. 66, No. 1, pp. 5-19.
- House, D. (2006). Mathematics Beliefs and Achievement of Elementary School Students in Japan and the United States: Results from the third International Mathematics and science study. *The Journal of Genetic Psychology*, Tomo 167, No. 1, pp. 31-45.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2004). Resultado de las pruebas nacionales de aprovechamiento en lectura y matemáticas aplicadas al fin del ciclo 2002 – 2003, México: Dirección de Pruebas y Medición, INEE.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005). La Calidad de la Educación Básica en México. Informe anual 2005. México.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005). México y su sistema Educativo. *Los temas de la Evaluación No. 13*. México.
- Kloosterman, P. y Clapp, M. (1994). Students' beliefs about Learning School Mathematics. *The Elementary School Journal*. Vol. 94, No. 4, pp. 375-388.

- Kloosterman, P.; Raymon, A. y Emenaker, C. (1996). Students' beliefs about mathematics: A Three-Year Study. *The Elementary School Journal*. Vol. 97, No. 1, pp.39-56.
- Kupari, P. (2003). Instructional practices and teachers' beliefs Mathematics education. *Studies in Educational Evaluation*, 29, pp. 243-257
- Lapan, R. y Shaughnessy, P. (1996). Efficacy Expectations and Vocational Interests as Mediators between Sex and Choice of Math/Science College Majors: A Longitudinal Study. *Journal of Vocational Behavior*, No. 49, pp. 277-291.
- Leedy, G.; LaLonde, D. y Runk, K. (2003). Gender Equity in Mathematics: Beliefs of Students, Parents, and Teachers. *School Science and Mathematics*, Vol. 103, No. 6, pp. 285-292.
- Liljedahl, P. (2005). Mathematical discovery and *affect*: the effect of AHA! Experiences on undergraduate mathematics students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Vol. 36, Ns. 2-3, pp. 219-235.
- Nunally, J.C.(1987). Teoría Psicométrica. Trillas. México.
- Macnab, D. y Payne, F. (2003). Beliefs attitudes and practices in mathematics teaching: Perceptions of Scottish primary school student teachers. *Journal of education for teaching. Abringdon: Tomo 29, No. 1; pp.55-68*
- Martínez, R. (2003). Los Resultados de las Pruebas PISA. Elementos para su interpretación. Colección de Cuadernos de investigación. Cuaderno No, 1. México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).
- Mason, L. y Scrivani, L. (2004). Enhancing student's mathematical beliefs: an intervention study. *Learning and instruction*, Vol. 14, pp. 153-176.
- OCDE (2003). The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. París: OCDE
- Papanastasiou, C. (2000). Effects of attitudes and beliefs on mathematics achievement. *Studies in educational evaluation*. Vol. 26, pp. 27-42.

- Parra, S. H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Revista Oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*, Vol. 8, No.1, pp.69-90
- Patterson, N. y Norwood, K. (2004). A case study of teacher beliefs on students' beliefs About multiple representations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, pp. 5–23.
- Penalva, M. (1994). Matemáticas en primaria. Guía curricular. Edit. Alicante. Madrid. España.
- Perdue, D. (1997) A descriptive study of developmental mathematics students' beliefs and affects. *Humanities and Social Sciences*. Vol 58(6-A), pp. 21-27.
- Philippou, G. y Christou, C. (2002). A study of the mathematics teaching efficacy beliefs of primary teachers. En Leder, G.; Pehkonen, E. y Törner, G. Beliefs: a hidden variable in mathematics education? Netherlands, pp. 211-231.
- Presmeg, N. (2002). Beliefs about the nature of mathematics in the bridging of everyday and school mathematical practices. En Leder, G.; Pehkonen, E. y Törner, G. Beliefs: a hidden variable in mathematics education? Netherlands, pp. 293-312.
- Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) (2003), Evaluación PISA 2003. Resumen de los primeros resultados (INEE).
- Randel, B.; Stevenson, H. y Witruk, E. (2000). Attitudes, beliefs, and mathematics achievement of German and Japanese high school students. *International Journal of Behavioral Development*, 24 (2), pp.190–198.
- Schoenfeld, A (1992), “Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics”, en Grouws, D.A., “Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, Macmillan Publishing Company, Nueva York.
- Schommer-Aikin, M.; Duell, O. y Hutter, R. (2005) Epistemological Beliefs, Mathematical Problem-Solving Beliefs, and Academic Performance of Middle School Students. *The Elementary School Journal*; 105, 3, pp. 289-304.

- Secretaría de Educación Pública (1994). La construcción del conocimiento matemático en la escuela. México, SEP.
- Secretaría de Educación Pública (1999). Libro para el maestro. Matemáticas. Primaria. México, SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2005). Panorama de la Educación 2005. México, SEP.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2000). Plan Nacional de Educación 2001-2006, México.
- Secretaría de Educación Pública (1993). Plan y programas de estudio, Educación Básica. Primaria. México, SEP.
- Simpkins, S. y Davis-Kean, E. (2005). The Intersection Between Self- Concepts and Values: Links Between Beliefs and Choices in High School. *New directions for child and adolescent development*, No. 110, pp. 31-47.
- Speer, N. (2005). Issues of methods and theory in the study of mathematics teachers' professed and attributed beliefs. *Educational Studies in Mathematics*. 58, pp. 361–391.
- Sztajn, P. (2003). Adapting reform ideas in different mathematics classrooms: beliefs beyond mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education* 6, pp. 53–75.
- Telese, J. (1999). Mexican American High School Students' Perceptions of Mathematics and Mathematics Teaching. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, Vol. 21 No. 2, pp. 154-169.
- Timmerman, M. (2004). The Influences of Three Interventions on Prospective Elementary Teachers' Beliefs About the Knowledge Base Needed for Teaching Mathematics. *School Science and Mathematics*, Vol. 104, No. 8, pp.369-383.
- Uttal, D. (1997). Beliefs about genetic influences on mathematics achievement: a cross-cultural comparison. *Genetica*, 99, 165–172.

- Vanayan, M.; White, N.; Yuen, P.; y Teper, M. (1997). Beliefs and Attitudes Toward Mathematics Among Third- And Fifth-Grade Students: A Descriptive Study. *School Science and Mathematics, Vol. 97, No.7, pp.345-351.*
- Vázquez Ch., R. (2004). La escuela a examen. Las reformas educativas: más de cuatro décadas de fracasos. *Correo del Maestro No. 95, abril 2004.*
- Vidal, R. y Díaz, M. (2004). Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México. Habilidades para la vida en estudiantes de 15 años. México. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).
- Vidal, R.; Díaz, M. y Loyola, J. (2003). El Proyecto PISA; su aplicación en México. Cuaderno No. 9. México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).
- Wilkins, J. y Ma, X. (2003). Modeling Change in Student Attitude Toward and Beliefs about mathematics. *The Journal of Educational Research. Vol. 97. No. 1, pp.52-63.*

ANEXO 1

CUESTIONARIO DE DATOS PERSONALES

Nombre: _____

Grado: _____

Sexo: () Niña () Niño

Edad: _____ años

Nombre de la escuela: _____

Años reprobados: _____

Llena la siguiente tabla según cómo te consideres para cada una de las materias que cursas poniendo una (X) en el cuadro que corresponda:

Materia	¿Cómo te consideras?		
	Bueno	Regular	Malo
Español			
Matemáticas			
C. Naturales			
Historia			
Educación Cívica			
Geografía			
Educación Artística			
Educación Física			

ANEXO 2

CUESTIONARIO DE DATOS GENERALES DE LOS PADRES DE FAMILIA Y DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

Nombre del niño: _____

Grado y grupo: _____

Instrucciones

Te pedimos por favor, nos proporciones los siguientes datos que continuación te solicitamos. Los datos que nos proporciones serán confidenciales y se ocuparán únicamente con fines de investigación.

Edad del padre de familia: _____

Edad de la madre de familia: _____

Escolaridad:

Escolaridad	Madre	Padre
No tiene estudios		
Primaria incompleta		
Primaria completa		
Secundaria incompleta		
Secundaria completa		
Preparatoria incompleta		
Preparatoria completa		
Carrera corta		
Profesional incompleta		
Profesional completa		

¿Quién vive en la casa que habitas?

- () Mamá
- () Papá
- () Hermanos o hermanas
- () Abuela o abuelo
- () Tíos
- () Primos
- () Otras personas, quién _____

¿Cuántos hermanos y hermanas tienes?

¿Cuántos nacieron antes que tú?

¿Cuántas recámaras o dormitorios hay en tu casa? _____

Ocupación:

Ocupación	Madre	Padre
No trabaja		
Trabaja por su cuenta		
Obrero		
Comerciante		
Se dedica al hogar		
Empleado		
Profesionista		

Otra: _____

ANEXO 3

CUESTIONARIO DE CREENCIAS SOBRE LAS MATEMÁTICAS

Instrucciones

A continuación se te presentan una serie de preguntas de opción múltiple, las cuales te pedimos contestes marcando con una **(X)** uno de los incisos que tienen por respuesta. Recuerda que no hay respuestas correctas ni incorrectas. Te pedimos contestes con toda sinceridad cada una de las preguntas, sin detenerte mucho en cada una. Gracias por tu colaboración.

1. Para ti, las matemáticas son:
 - () a. Fáciles
 - () b. Un poco difíciles
 - () c. Difíciles

2. Consideras que aprender matemáticas es:
 - () a. Sencillo
 - () b. Un poco complicado
 - () c. Complicado

3. Las matemáticas te son:
 - () a. Claras
 - () b. Confusas

4. Las clases de matemáticas te parecen:
 - () a. Muy divertidas
 - () b. Un poco pesadas
 - () c. Muy aburridas

5. Las matemáticas son útiles y necesarias en:
 - () a. La escuela
 - () b. El trabajo
 - () c. Todos los ámbitos de la vida

6. Las matemáticas son importantes para:
 - () a. La escuela
 - () b. El trabajo
 - () c. Todos los ámbitos de la vida

7. ¿Por qué crees que las matemáticas se trabajan en la escuela?
- () a. Es un requisito escolar
 - () b. Para aprender a solucionar problemas de la vida diaria y razonar
 - () c. Para aprender sólo las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división)
8. Las matemáticas te parecen:
- () a. Agradables
 - () b. Indiferentes
 - () c. Desagradables
9. Las matemáticas te parecen una materia:
- () a. Muy interesante
 - () b. Interesante
 - () c. Poco interesante
 - () d. Nada interesante
10. ¿Cuánto te gustan las matemáticas?
- () a. Mucho
 - () b. Poco
 - () c. No te gustan
11. Las matemáticas son una materia donde lo más importante es:
- () a. Aprenderse de memoria todo
 - () b. Saber resolver problemas
 - () c. Saber razonar
12. Las matemáticas sólo las aprenden personas:
- () a. Muy inteligentes y creativas
 - () b. Listas
 - () c. Cualquier persona
13. Para ser un buen estudiante de matemáticas es necesario:
- () a. Ser muy inteligente
 - () b. Practicar y estudiar todos los días
 - () c. Sólo poner atención en clases
14. Cuando resuelves problemas de matemáticas te sientes:
- () a. Seguro de tu resultado
 - () b. Inseguro de tu resultado
15. Cuando tienes examen de matemáticas tú:
- () a. Confías en tus conocimientos
 - () b. Dudas de tus conocimientos

16. ¿Cómo consideras tu rendimiento en matemáticas?
- a. Muy bueno
 - b. Regular
 - c. Malo
17. Tu participación en la clase de matemáticas es:
- a. Todos los días
 - b. Algunas veces
 - c. Nunca participas
18. Señala la materia en que tienes mejor rendimiento:
- a. Español
 - b. Matemáticas
 - c. Ciencias naturales
19. Cuando tu maestra (o) te enseña matemáticas entiendes:
- a. Todo lo que explica
 - b. Casi todo lo que explica
 - c. Algunas cosas
 - d. Generalmente no entiendes
20. En relación a tus compañeros en matemáticas como estudiante eres:
- a. Sobresaliente
 - b. Bueno
 - c. Regular
 - d. Mal estudiante
21. Generalmente en la clase de matemáticas entiendes:
- a. Fácilmente
 - b. Con un poco de dificultad
 - c. Difícilmente
22. ¿Con qué frecuencia haces la tarea que deja tu maestra (o)?
- a. Siempre
 - b. A veces
 - c. Nunca
23. La solución de un problema matemático te exige:
- a. Paciencia
 - b. Esfuerzo
 - c. Perseverancia
 - d. Todo lo anterior

24. Para cuál de las siguientes materias es más importante dominar las matemáticas:

- a. Física y química
- b. Historia
- c. Español

25. Las tareas y trabajos que realizas de matemáticas son:

- a. Los mejores del grupo
- b. Como los de la mayoría
- c. Los peores del grupo

26. Ante un problema matemático complicado tú:

- a. Haces tu mayor esfuerzo por solucionarlo
- b. Hago algún intento
- c. Te das por vencido fácilmente

27. ¿Qué nivel escolar quieres alcanzar?

- a. Terminar la primaria
- b. Terminar la secundaria
- c. Terminar la preparatoria
- d. Terminar una carrera corta
- e. Terminar la universidad

28. Con tu rendimiento en matemáticas podrás estudiar:

- a. La primaria
- b. La secundaria
- c. La preparatoria
- d. Una carrera corta
- e. La universidad

29. De estas 3 opciones elige cuál carrera te gustaría estudiar:

- a. Física o ingeniería
- b. Historia o geografía
- c. Diseño gráfico o actuación

Otra: _____

30. Generalmente tu maestra (o) hace que las clases de matemáticas sean:

- a. Muy Interesantes
- b. Interesantes
- c. Aburridas
- d. Muy aburridas

31. ¿Qué es lo que más emplea tu maestra (o) en la clase de matemáticas?

- a. Pizarrón
- b. Libro de texto
- c. Ejemplos prácticos

32. Los buenos maestros de matemáticas:

- a. Explican con bastante claridad
- b. Saben mucho del tema
- c. Hacen que te gusten las matemáticas
- d. Todas las anteriores

33. Cuando tu maestra (o) enseña matemáticas es:

- a. Muy paciente
- b. Poco paciente
- c. Nada paciente

34. Tu maestra (o) está dispuesta/o a prestar ayuda y a aclarar las dudas y dificultades que surjan durante la clase de matemáticas:

- a. Siempre
- b. Algunas veces
- c. Nunca

35. ¿Qué hace tu maestra (o) cuando tienes alguna dificultad con las matemáticas?

- a. Te explica
- b. Te regaña
- c. No hace nada

36. En la clase de matemáticas tu maestra (o):

- a. Presta mucha atención al grupo y los motiva
- b. Presta poca atención al grupo
- c. No presta atención al grupo

37. Estudias la primaria porque:

- a. Te gusta aprender
- b. La necesitas para seguir estudiando
- c. La necesitas para conseguir trabajo
- d. Te obligan a ir

38. ¿Quién es el que te más te ayuda a resolver las tareas difíciles que te dejan de matemáticas?

- a. Tu mamá
- b. Tu papá
- c. Tus hermanos
- d. Tus amigos
- e. Nadie

ANEXO 4

ESCALA DE DIFERENCIAL SEMANTICO SOBRE CREENCIAS HACIA LAS MATEMÁTICAS

Instrucciones

Por favor marca con una cruz (X) el espacio que mejor describe tu percepción acerca de las matemáticas, de los profesores cuando enseñan matemáticas y de cómo eres cuando estudias matemáticas.

Marca la cruz (X) en alguno de los espacios sombreados que se encuentran entre cada par de palabras.

Las matemáticas son:

Fáciles								Difíciles
Inexactas								Exactas
Complicadas								Sencillas
Confusas								Claras
Complejas								Simple
Útiles								Inútiles
Irrelevantes								Importantes
Innecesarias								Necesarias
Insignificantes								Valiosas
Servibles								Inservibles
Agradables								Desagradables
Aburridas								Divertidas
Entretenidas								Fastidiosas
Indiferentes								Interesantes
Fascinantes								Repulsivas

CREENCIAS HACIA LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Cuando estudio matemáticas soy:

Seguro								Inseguro
Desconfiado								Confiado
Ansioso								Calmado
Nervioso								Sereno
Tranquilo								Intranquilo
Hábil								Torpe
Rápido								Lento
Malo								Bueno
Capaz								Incapaz
Ignorante								Listo
Exitoso								Fracasado
Trabajador								Perezoso
Flojo								Estudioso
Incumplido								Cumplido
Aplicado								Inconstante

CREENCIAS HACIA LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Quando los maestros enseñan matemáticas son:

Competentes								Incompetentes
Ignorantes								Sabios
Inteligentes								Tontos
Ineptos								Preparados
Expertos								Inexpertos
Incomprensivos								Comprensivos
Pacientes								Impacientes
Perezosos								Trabajadores
Agradables								Desagradables
Incumplidos								Cumplidos
Motivadores								Apáticos
Rígidos								Relajados
Alegres								Serios
Injustos								Justos
Flexibles								Estrictos

Nombre: _____

Edad: _____ años Sexo: Niña () Niño () Grado: _____

Nombre de la escuela: _____

ANEXO 5

ANÁLISIS FACTORIAL

Análisis factorial de la dimensión “Creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas”

Factor 1. Dificultad

Reactivos	Peso factorial
R1. Fáciles – Difíciles	.604
R3. Complicadas - Sencillas	.630
R4. Confusas – Claras	.579
R5. Complejas – Simples	.675

El reactivo número 2, tuvo un peso factorial bajo (se tomo en consideración un peso factorial igual o mayor a .34) por lo que no se considero dentro del factor 1.

Factor 2. Importancia y utilidad

Reactivos	Peso factorial
R6. Útiles – Inútiles	.716
R7. Irrelevantes – Importantes	.717
R8. Innecesarias – Necesarias	.634
R9. Insignificantes – Valiosas	.694
R10. Servibles – Inservibles	.615

Factor 3. Agrado

Reactivos	Peso factorial
R11. Agradables – Desagradables	.703
R12. Aburridas – Divertidas	.756
R13. Entretenidas – Fastidiosas	.803
R14. Indiferentes – Interesantes	.637
R15. Fascinantes – Repulsivas	.736

Análisis factorial de la dimensión “Creencias acerca de uno mismo como estudiante de matemáticas”

Factor 4. Confianza y seguridad

Reactivos	Peso factorial
R16. Seguro - Inseguro	.359
R17. Desconfiado - Confiado	.348
R18. Ansioso – Calmado	.494
R19. Nervioso – Intranquilo	.649
R20. Tranquilo - Intranquilo	.629

Factor 5. Habilidades y expectativas de logro

Reactivos	Peso factorial
R21. Hábil – Torpe	.715
R22. Rápido – Lento	.498
R23. Malo – Bueno	.706
R24. Capaz – Incapaz	.667
R25. Ignorante – Listo	.788
R26. Exitoso – Fracasado	.709
R27. Trabajador – Perezoso	.692
R28. Flojo – Estudioso	.687
R29. Incumplido – Cumplido	.484
R30. Aplicado – Inconstante	.635

Análisis factorial de la dimensión “Creencias acerca del papel del profesorado que enseña matemáticas”

Factor 6. Capacidad y disposición

Reactivos	Peso factorial
R31. Competentes – Incompetentes	.468
R32. Ignorantes – Sabios	.728
R33. Inteligentes – Tontos	.797
R34. Ineptos – Preparados	.760
R35. Expertos - Inexpertos	.699
R36. Incomprensivos – Comprensivos	.453
R37. Pacientes – Impacientes	.355
R38. Perezosos – Trabajadores	.798
R39. Agradables – Desagradables	.470
R40. Incumplidos – Cumplidos	.556

Factor 7. Relación hacia el alumno

Reactivos	Peso factorial
R41. Motivadores – Apáticos	.367
R42. Rígidos – Relajados	.656
R43. Alegres – Serios	.631
R45. Flexibles – Estrictos	.671

El reactivo número 44, tuvo un peso factorial bajo (.279), por lo que no se considero dentro del factor 7.