

179



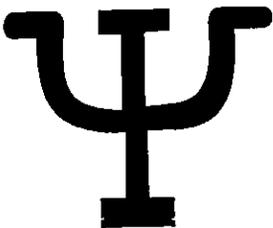
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**CREENCIAS HACIA LAS MATEMÁTICAS  
EN NIÑOS DE TERCERO DE PRIMARIA**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**LICENCIADO EN PSICOLOGÍA**  
**P R E S E N T A**  
**SANCHEZ ECHEVERRÍA FRANCISCA**

DIRECTORA DE TESIS:  
MTRA. ROSA DEL CARMEN FLORES



MEXICO, D.F.

NOVIEMBRE, 2000

286923



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

# INDICE

	PAGINA
INTRODUCCIÓN.....	1
EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO: DEL CONOCIMIENTO NO FORMAL AL CONOCIMIENTO FORMAL .....	4
LA ENSEÑANZA ACTUAL DE LAS MATEMÁTICAS EN MÉXICO.....	16
PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....	23
EL CURRÍCULO DE ENSEÑANZA BASADO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	26
LA RELACIÓN ENTRE FACTORES AFECTIVOS Y COGNITIVOS EN MATEMÁTICAS.....	32
EL PAPEL DE LAS CREENCIAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	37
MÉTODO Y PROCEDIMIENTO.....	51
RESULTADOS.....	58
DISCUSIÓN .....	71
CONCLUSIONES.....	76
REFERENCIAS.....	79
ANEXOS.....	81

**¡GRACIAS!**

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE A MÉXICO**

**A LA FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**Gracias a los sinodales por sus valiosos comentarios:**

**MTRA. ROSA DEL CARMEN FLORES MACIAS**

**DRA. IRENE MURIA VILA**

**DRA. SUSANA ORTEGA PIERRES**

**LIC. FERNANDO FIERRO LUNA**

**DRA. ILEANA SEDA SANTANA**

¡GRACIAS!

*A mi madre: Antonia Echeverría  
Por su ejemplo de tenacidad, valor y fortaleza; por su apoyo incondicional para llegar a esta meta.*

*A mis hermanos: María del Carmen, Evaristo, Antonio, Ignacio, Dimas. Por que de cada uno de ellos aprendo día con día.*

*A Miguel Ángel*

*A mi amiga Angélica por su lealtad y por saber que cuento con ella.*

*A mi amiga Noemi por compartir su alegría conmigo y saber que puedo confiar en ella.*

*A mis amigas de la facultad: Sonia, Diana, Cristal, Eliodovic, Lourdes, Sandra, Nubia, Alejandra.*

## Resumen

El estudio que se describe en el presente trabajo forma parte de un proyecto más amplio \* y tuvo como objetivo analizar las creencias de niños de tercer grado de primaria hacia las matemáticas. Para tal efecto se utilizó un cuestionario previamente piloteado y validado, en el que se exploran las creencias de los niños en relación con la lectura, la escritura y las matemáticas. Se trabajó con 89 niños y 89 niñas de cuatro escuelas públicas, a quienes se aplicó el referido cuestionario.

Los resultados referentes a las matemáticas indican que los niños y niñas reconocen las matemáticas como algoritmos y no como un conocimiento que pueda ser aplicado fuera del aula escolar. También se observan incongruencias entre la propuesta de educación en México en relación a las matemáticas y la forma en que conciben los alumnos que les están enseñando así como su propio aprendizaje.

Estos resultados se discuten con la finalidad de conocer las creencias de los niños hacia las matemáticas lo cual permitirá apoyar una mejor enseñanza lo que repercutirá en el aprendizaje significativo de los alumnos.

\* Desarrollo y evaluación de un programa- modelo de colaboración entre maestros de aula y maestros de apoyo y su relación con el logro académico de niños de primaria. Proyecto CONACYT 23369-H

## **Introducción :**

El Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa (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.

Existe preocupación en maestros y padres de familia entorno a si la educación pública esta cumpliendo con la formación de los niños y los jóvenes en aspectos fundamentales como: la comprensión de la lectura, la escritura, el razonamiento matemático y la destreza para aplicarlo (Secretaría de Educación Pública Plan y Programas de estudio: Primaria 1993). Una de las acciones principales en las políticas del gobierno federal para mejorar la calidad de la educación primaria consiste en la elaboración de nuevos planes y programas de estudio.

La matemática es una de las asignaturas que con frecuencia presenta un mayor grado de dificultad para su conocimiento. Las creencias son factores psicológicos que pueden tener influencia en el rendimiento académico de esta asignatura, por lo cuál si las creencias de un alumno con respecto a su aprendizaje en matemáticas son distantes o no guardan ninguna relación con su conocimiento ordinario, o bien, si el maestro al enseñar matemáticas no toma en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, probablemente no se presente un aprendizaje significativo de esta materia.

Por lo anterior, uno de los principales objetivos de la propuesta educativa S E P (1992) 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 par resolver diversas situaciones problemáticas. Alsina y Burgués (1996) señalan que

los contenidos formales deben corresponder a los conocimientos matemáticos que el entorno social y cultural piden a los ciudadanos actuales y de un futuro próximo.

Otro aspecto importante es que los maestros al enseñar matemáticas tomen en cuenta que el aprendizaje de esta asignatura se inicia antes de que el niño ingrese a la escuela Kammi (1986). Elegir las situaciones y problemas adecuados para la enseñanza de las matemáticas será más viable si conocemos las creencias de los niños. Los niños que ingresan a la escuela primaria por primera vez, así como los que pasan de un grado a otro, llegan al salón de clases con una serie de creencias que han construido a través de las interacciones con su medio social, ya sea en el ámbito familiar, en experiencias previas o en ambas. Sobre la misma idea, un paso importante en el desarrollo de las nuevas propuestas de la enseñanza, como ya se mencionó antes, es conocer las creencias y experiencias de los niños en el aprendizaje de las matemáticas pues a partir de ellas los alumnos asimilarán el conocimiento matemático formal.

Por lo cuál en este estudio se realizó una investigación de cuáles son las creencias de los alumnos de tercero de primaria hacia la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas lo cuál nos permitirá comprender aspectos específicos de la forma en la que perciben las matemáticas, y de esta manera, conocer cómo están conceptualizando esta asignatura.

En apoyo al propósito enunciado, el presente documento contiene en primer lugar una revisión del desarrollo del conocimiento matemático: del conocimiento formal al conocimiento no formal. Posteriormente se revisa la enseñanza actual de las matemáticas en México, a partir de esta revisión se describe la propuesta actual para la enseñanza de las matemáticas, el curriculum de la enseñanza basado en la solución de problemas, posteriormente la relación entre factores afectivos y cognitivos en matemáticas y finalmente se analiza el papel de las creencias en el aprendizaje de

las matemáticas. A partir de este último se describe el estudio realizado y se presentan y discuten los resultados obtenidos.

## **Desarrollo del conocimiento matemático: del conocimiento no formal al conocimiento formal**

El conocimiento matemático es un producto del quehacer humano, su proceso de construcción está sustentado en una evolución permanente. Los sistemas numéricos y aritméticos son la culminación de miles de años de inventiva y perfeccionamiento. El conocimiento que el adulto medio de nuestra cultura da por sentado no estaba disponible hace unos miles de años. Con frecuencia se inventaban nuevos métodos a partir de necesidades prácticas y se adoptaban a causa de su utilidad, por ejemplo, los egipcios se vieron forzados a inventar la aritmética y la geometría fundamentales para medir y marcar los campos que el Nilo inundaba cada primavera; los números, tan familiares para todos, surgieron de la necesidad de contar y se fueron adquiriendo a través del tiempo. (Secretaría de Educación Pública, 1993).

(Blok 1992) Señala que el sistema de numeración que actualmente utilizamos, se ha establecido en casi todo el mundo debido a la facilidad que ofrece para escribir los números, para compararlos y usarlos en operaciones de una manera rápida y eficaz. En un principio las diferentes culturas idearon representaciones de los números que eran muy cercanas a lo que querían cuantificar. Por ejemplo, para representar quince animales hacían el dibujo de un animal tantas veces como animales tenían. Más adelante fueron haciendo las representaciones más eficientes, de tal manera que podían representar con símbolos más simples, como palitos, bolitas, taches u otras marcas. Con el tiempo fueron ideando símbolos para representar grupos de objetos y evitar tener que usar un símbolo para cada objeto. Por ejemplo, el sistema romano representa el diez con un solo símbolo x. Nosotros representamos las cantidades entre cero y nueve con un solo

símbolo.

Block menciona que la necesidad de contar, comparar y hacer operaciones con números cada vez más grandes propició que algunos sistemas de numeración evolucionaran aún más para facilitar el manejo de dichos números. Así, en algunos sistemas y en el nuestro en particular, se hicieron agrupamientos sistemáticos: diez unidades se agruparon en una decena, diez decenas en una centena, etcétera. Además, para hacer más breve y práctica la escritura, se utilizó la posición de los símbolos que forman un número para indicar distintos agrupamientos. Por ejemplo, en nuestro sistema, la segunda cifra de derecha a izquierda representa grupos de diez.

De esta forma las reglas de escritura de los números, como el orden en que se escriben y los agrupamientos que representan según la posición que ocupa cada símbolo, así como las reglas para operar con ellos al irlos agrupando en cantidades regulares (de diez en diez, de veinte en veinte), permitieron contar con un sistema que en la actualidad nos facilita realizar diferentes y múltiples operaciones en menor tiempo y con mayor exactitud (Block, *Ibidem*).

En el nuevo programa de la SEP (1993) señalan que este desarrollo está además estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos. Todas las culturas tienen un sistema para contar, aunque no todas cuenten de la misma manera, así como el desarrollo del conocimiento matemático para la humanidad es un proceso lento y gradual, también lo es el desarrollo del conocimiento matemático de los niños quienes ingresan a la escuela conociendo algunos conceptos relacionados con la matemática, a este conocimiento le llamamos ordinario o no formal.

Baroody (1994) plantea que durante mucho tiempo se creyó que los niños muy pequeños carecían esencialmente de pensamiento matemático. Sin embargo, investigaciones recientes

indican que incluso los niños de seis meses pueden distinguir entre conjuntos de uno, dos y tres elementos. Al parecer los niños pequeños poseen un proceso de enumeración o correspondencia que les permite distinguir entre pequeños conjuntos de objetos; sin embargo, el alcance y la precisión del sentido numérico de un niño pequeño son limitados, los niños no pueden distinguir entre números mayores como cuatro y cinco.

Piaget (citado por Beauverd, 1967) demostró, en su *Génesis del número*, que en el entendimiento humano, hay toda una organización mental previa al cálculo y que si ésta organización falta es en vano proseguir con la educación formal.

Garza y Romero (1998) plantean que el niño preescolar adquiere el conocimiento físico de los objetos, es decir, las características, el peso, el color, forma, la textura, el tamaño etc. a través de los sentidos, de la manipulación. De la relación y la comparación que haga el niño en su mente de estas características físicas que observa, construirá el *conocimiento lógico-matemático*. Por ejemplo, el niño puede observar dos bloques de madera de distinto color y sabrá que uno es rojo y el otro es verde porque el color está en los objetos mismos - éste es un *conocimiento físico*-; sin embargo, sólo podrá decir que son diferentes en cuanto al color cuando los compara, cuando hace una relación que no está en los objetos mismos sino en su mente -éste es un *conocimiento lógico-matemático*. De igual manera podrá decir que son "dos" únicamente si los pone en relación, si los agrupa. El número no está en ninguno de los objetos, es una relación creada en la mente.

Para estos autores, la fuente del conocimiento físico es externa al niño y la fuente del *conocimiento lógico-matemático* es interna, pues el origen está en el proceso de pensamiento del niño.

Los mismos autores mencionan que el número es un *conocimiento lógico matemático*, ya que implica la relación o la comparación entre objetos, por lo que el niño lo construye a través de las relaciones que establece entre los objetos, el pequeño observa sus características físicas, su color, su tamaño, su textura, su forma, etcétera.

Sin embargo, el número de objetos -tres- es una relación creada en la mente del sujeto al juntarlos, al ponerlos en relación unos con otros.

Garza y Romero (1998) apoyándose en Piaget, afirman que en el proceso de construcción de la noción del número intervienen *la relación de orden, la inclusión jerárquica y la conservación*:

La relación de orden significa ordenar mentalmente los objetos que se van a contar, de manera que se cuente cada uno, una sola vez y que no falte ninguno en la cuenta.

Un niño pequeño no siente esta necesidad lógica y puede saltarse algunos o contarlos más de una vez. Por ejemplo: si le damos una colección de ocho objetos, puede decir correctamente la serie de números, sin que necesariamente cada palabra corresponda a cada objeto; así, podría decir que son siete o diez o doce. Un poco más adelante, lo pondrá en orden estricto y le asignará un número a cada objeto.

La inclusión jerárquica significa considerar a cada objeto dentro de un grupo y no a cada uno por separado. Por ejemplo, después de contar una serie de ocho elementos, podemos pedirle al niño que nos enseñe los ocho, generalmente señala el último objeto, el octavo. En este momento de su desarrollo no está considerando los objetos como parte de un grupo, sino como elementos individuales a los que les da un nombre "uno, dos, tres..." así que el "ocho" es sólo uno de los elementos.

Más adelante, al pedirle que nos enseñe los ocho, mostrará todos los objetos, porque ya los está

considerando como un grupo.

La conservación significa considerar que una cantidad permanece igual a pesar de que se cambie la colocación espacial de los objetos. Este concepto es muy difícil para los niños pequeños, ya que su pensamiento está dominado por lo que percibe a través de sus sentidos. Por ejemplo, se hacen dos series con el mismo número de elementos, colocados de forma idéntica, el niño puede contarlos y decir que existe la misma cantidad en cada serie.

Si modificamos la colocación de una de las series, el niño dirá que ya no es la misma cantidad, sino que hay más en la serie que ocupe más espacio. Incluso puede contar nuevamente los elementos de cada serie y aún así seguir afirmando que la serie más larga tiene más, aunque sean diez en una y diez en otra. Más adelante podrá decir que tienen la misma cantidad, aunque una serie ocupe más espacio, porque se da cuenta que en una de las series el espacio entre cada objeto es más grande (Garza y Romero 1998).

Otro elemento importante para la formación del concepto del número según Beauverd (1967) son los cuantificadores. Un *cuantificador* es la cantidad que "envuelve" un número sin que haya necesidad de precisarla; ejemplos (uno, ninguno, algunos, todos). "Desde el punto de vista aditivo hay, necesariamente más elementos en el todo que en una de las partes, de tal manera que los cuatro determinantes esenciales de combinación de clase (uno, ninguno, algunos, todos) revisten una significación cuantitativa evidente".

Beauverd (1967), (Pag .17) ejemplifica el caso del niño campesino que entra en la escuela a los seis años y ya posee nociones precisas de la composición del establo de su casa. Sabe decir que después que en la mañana, las vacas y sus terneras van al campo, y los bueyes al prado; no queda ninguna bestia en el establo. Esta simple frase nos indica que el niño tiene una noción precisa del

"todo" que constituye el establo; sacando los dos "subconjuntos" (vacas y terneras) que se llevan al campo, el resto -los bueyes- (el todo menos aquella parte que va al campo) va al prado, entonces el establo está vacío (el todo menos el todo). Este pequeño posee el poder de agregar y sustraer y él tiene una noción clara del cero. Si por azar ha habido tantas terneras como vacas y el niño ha sabido decirlo y justificarlo, estaremos, a poco en el camino que conduce a la multiplicación y a la división.

Sobre este orden de ideas el niño conoce desde muy temprana edad un rudimentario sistema de numeración en el proceso de agrupación y clasificación de objetos, por medio de su conteo y su ordenamiento. Con esta actividad aprende a individualizar y ordenar los objetos dándole sentido a la serie de números que aprende a recitar desde muy pequeño; esta actividad es el sustento del conocimiento matemático que posteriormente adquiere en la escuela.

Baroody (1994) dice que este conocimiento gradualmente se perfecciona hasta que los niños encuentran que el conocimiento intuitivo, simple y llanamente no es suficiente para abordar aspectos cuantitativos, por lo tanto, se apoyan cada vez más en instrumentos más precisos y fiables para numerar y contar. En realidad poco después de empezar a hablar, los niños empiezan a aprender los nombres de los números. Hacia los dos años de edad, emplean la palabra -dos- para designar todas las pluralidades: dos o más objetos; hacia los dos años y medio, los niños empiezan a utilizar la palabra --tres para designar -muchos- más de dos objetos. Al etiquetar, colecciones con números, los niños poseen un medio preciso para determinar -igual-, -diferente-, o -más-. Los preescolares incluso llegan a descubrir que contar puede servir para determinar exactamente los efectos de añadir o sustraer cantidades, al menos si son pequeñas, de una colección.

Otros autores también apoyan la idea de que el aprendizaje de las matemáticas se inicia antes

de que el niño ingrese a la escuela. Kammi (1986) menciona que el sentido numérico de los niños constituye la base del desarrollo matemático. Los preescolares parten de este sentido del número y desarrollan conocimientos intuitivos más sofisticados. Es a partir de la experiencia concreta, de la percepción directa que los niños empiezan a comprender nociones como la magnitud relativa; cuando empiezan a andar, los niños no sólo distinguen entre conjuntos de tamaño diferente sino que pueden hacer comparaciones gruesas entre magnitudes.

Sin embargo, como los niños buscan sus juicios en las apariencias, las comparaciones que hacen entre magnitudes pueden ser incorrectas. Aunque es frecuente que el aspecto refleje fielmente la cantidad, los indicios perceptivos como el área y la longitud no siempre son indicadores precisos de la cantidad. Los niños durante el subestadio del pensamiento intuitivo son capaces de representar las cosas y sus acciones mediante signos y símbolos, pero estas acciones interiorizadas se encuentran aisladas y dependen mucho de los indicios perceptivos. Su pensamiento esta formado por acciones aisladas, donde una acción sustituye o modifica a la anterior pero sin integrarla. Sus intuiciones poco a poco se van integrando en sistemas de acción donde las acciones progresivamente se van organizando y se pueden combinar, anular, compensar y comparar unas con otras. (Martí, 1990 citado en Parra y Saiz 1997).

En el plan y programas de estudio de primaria de la S E P (1993) se menciona que las matemáticas por lo general son enseñadas a los niños al ingresar a la escuela, las nociones anteriores que han adquirido les permitirán entender la naturaleza de éstas. El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias que son familiares y significativas para el niño en la interacción con otros. En esas actividades, las matemáticas son para el niño

herramientas flexibles y funcionales que le permitirán resolver las situaciones matemáticas que se le planteen.

El programa de la S E P (1993) sostiene que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en la que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.

La estrecha relación entre conocimiento ordinario y conocimiento formal la discute (Baroody 1994, op cit.) que al analizar el caso del conteo considera que los niños suelen entrar en la escuela con un alto desarrollo de conocimientos ordinarios en torno a la aritmética. Los conocimientos se aplican gradualmente a través de cálculo de tal manera que, antes de recibir instrucción formal sobre adición y sustracción, inventan estrategias de conteo para solucionar problemas simples de tipo  $N+1$  o  $N-1$ , en donde los números se enlazan entre sí como una relación de <siguiente>. Esta condición es modificada con la estrategia de <contar todo>, sin requerir respetar el orden de los sumandos a la hora de representarlos, ni empezar su conteo con el primer sumando representado. Posteriormente los niños inventarían estrategias de conteo más eficiente, como <contar a partir del sumando mayor>, como un procedimiento ahorrativo para solucionar los problemas, como sería el caso de la operación  $2+4$  en la que el niño la interpretaría como "a 4 elementos le aumento 2 elementos".

(Baroody op cit) plantea que el conteo ofrece a los niños el vínculo entre la percepción directa concreta, que es limitada, y las ideas matemáticas. El conteo coloca el número abstracto y la aritmética al alcance del niño pequeño. El mismo autor plantea al respecto que aunque la

matemática ordinaria representa una elaboración fundamentalmente importante de la matemática intuitiva, también presenta limitaciones prácticas, el contar y la aritmética ordinaria se hacen cada vez menos útiles a medida que los números se hacen mayores. El tiempo y el esfuerzo mental requeridos para contar o calcular de manera ordinaria se hacen enormes y llegan a ser prohibitivos. A medida que los números aumentan, los métodos ordinarios se van haciendo cada vez más propensos al error, de hecho, los niños pueden llegar a ser completamente incapaces de usar procedimientos ordinarios con números grandes. Más aún, aunque los métodos ordinarios proporcionen una solución inmediata, no pueden proporcionar registros a largo plazo.

La matemática formal que se imparte en las escuelas supera las limitaciones de la matemática ordinaria. La matemática formal puede liberar a los niños de los confines de su matemática relativamente concreta. Los símbolos escritos ofrecen un medio para anotar números grandes y trabajar con ellos. Los procedimientos escritos proporcionan medios eficaces para realizar cálculos aritméticos con números grandes. Por lo cuál, los símbolos y las expresiones escritas pueden ofrecer registros claros y permanentes que puedan ampliar enormemente la capacidad de memoria (S E P, 1993)

A partir de estas consideraciones, Ávila (1994) investigó acerca de la evolución de un significado particular de la multiplicación: la multiplicación como la operación que permite calcular el número de combinaciones posible entre los elementos de dos conjuntos. Para la investigación se les pidió a dos grupos de alumnos que contestarán el siguiente problema de combinaciones: Gloria tiene 3 blusas y 4 faldas. ¿De cuántas maneras distintas se puede vestir?. Ávila le pidió a un grupo de niños que resolviera el problema con un dibujo, palitos, o lo que creyera más conveniente para resolverlo; al otro grupo le pidió que resolviera el problema con una

operación. El investigador encontró que el primer grupo de niños, al igual que aquellos que utilizaron el algoritmo de la multiplicación para resolver el problema de combinaciones, expresan que su fuente de aprendizaje fue la escuela. Todos hicieron referencia a exigencias o explicaciones de los profesores y a lecciones en los textos. Parece que la experiencia cotidiana ofrece con frecuencia situaciones que permitan construir este significado de la multiplicación, a pesar de que la escuela se reconoce como fuente de este aprendizaje, los niños no utilizan las estrategias que ésta les propone; por ejemplo los cuadros de doble entrada para resolver tales problemas.

Ávila reconoce los límites de las estrategias espontáneas. Ejemplo: el dibujo que tendrían que hacer los niños si les pidiéramos calcular las parejas posibles entre 375 niñas y 412 niños de una escuela, sin contar con el algoritmo formal que permite llegar a la solución de forma eficaz. Sin embargo el modelo formal no sólo sirve para lograr soluciones eficientes, también permite identificar y definir clases de problemas y pensar y hablar de los conceptos y problemas en forma sintética, aunque estos conocimientos son frecuentemente parciales, inestables y frágiles y, sobre todo, particulares, es decir, dependientes del contexto en el cuál se generan y siempre presentan un límite (por ejemplo cuando se tiene que trabajar con números grandes).

Ávila agrega que el desafío, sin embargo, será que el alumno acceda al modelo formal no por simple comunicación del mismo, sino favoreciendo que los conocimientos de los alumnos no dependan del contexto en que se generen, esto es, hacer evolucionar los conocimientos previos, ampliarlos y enriquecerlos, planteando problemas con números grandes y con distintos contenidos, y mediante la confrontación de resultados y estrategias; una vez descontextualizado, reflexionado y enriquecido, este saber podrá convertirse en un objeto de conocimiento, es decir, en un

conocimiento que toma un lugar en una estructura del saber organizado. En esta perspectiva, el conocimiento matemático inicialmente será un instrumento de resolución, en ese momento los conocimientos previos con que cuentan los alumnos tendrán un papel principal. Pues se resuelven los problemas con los saberes que ya tienen los niños. El papel del profesor será en buena medida el de ayudar a los niños a traducir las estrategias y conceptos no formales al lenguaje matemático formal; confrontar lleva a los niños a aclarar, a reconstruir, a desechar, a unificar, a avanzar...

A partir de las consideraciones sobre la importancia de tomar en cuenta los conocimientos previos de los alumnos para llegar a la matemática formal (Ávila y colaboradores op cit.) realizaron una investigación en escuelas públicas privadas del Distrito Federal con 346 niños de tercero a sexto de primaria, incluyendo a algunos que llevaban dos meses en la secundaria. Se trató de alumnos de clases sociales diferentes: unos asistían a escuelas de barrios populares, en turnos vespertinos; otros lo hacían en escuelas de colonias céntricas en turno matutino y también a escuelas de alto prestigio académico. La investigación hablaba de analizar el papel de los conocimientos no formales al solucionar problemas. Los investigadores encontraron que para resolver problemas en la clase, los niños no utilizan los saberes y estrategias distintas a las escolarizadas, si no es porque los investigadores lo solicitaron explícita y reiteradamente. Ávila señala que los alumnos han formado dos sistemas independientes de cálculo: el uno no alimenta ni apoya al otro.

Ellos cuestionan el formato para resolver problemas que muchos maestros plantean a sus alumnos en el que sólo hay lugar para: Datos operaciones y resultado.

Pues en este formato no hay espacio para las rayitas, los dibujos, los tanteos de los niños, tal

vez este esquema, dicen los autores, además de eliminar de las tareas escolares las soluciones alternativas, ayuda a promover la creencia de que éstas son incorrectas. Lo anterior tiene como consecuencia que los niños oculten sus tanteos, dibujos, cálculos alternativos, sin tener la oportunidad de dialogar y aprender con ellos.

En este orden de ideas es importante que los niños utilicen sus saberes y sus estrategias no formales para resolver los problemas que se les presentan en clase pues, *el acercamiento a los nuevos conocimientos se hace en base a las concepciones y conocimientos previos del niño (Ávila 1994).*

## La enseñanza actual de las matemáticas en México

La educación primaria ha sido, a través de nuestra historia, el derecho educativo fundamental al que han aspirado los mexicanos. El artículo tercero constitucional formuló el derecho de los mexicanos a la educación y la obligación del Estado de ofrecerla. Con la creación de la Secretaría de Educación Pública, hace 72 años, la obra educativa adquirió continuidad y la educación primaria dejó de ser un derecho formal, para convertirse en una oportunidad real de una proporción creciente de la población. El rezago escolar absoluto representado por los niños que nunca ingresan a la escuela se ha reducido significativamente y la mayoría de la población infantil tiene ahora la oportunidad de terminar el ciclo primario (Plan y Programas de Estudio: S E P, primaria 1993).

Sin embargo los aspectos relativos a la calidad en la educación que se imparte en México tomaron relevancia sólo a partir de 1992, año en el que se suscribió el *Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa*. En dicho acuerdo, las autoridades involucradas en la evaluación pública mexicana reconocieron que, si bien a lo largo de 7 décadas se logró la generalización del ingreso a la primaria, de manera que en 1992 la atención a la demanda en dicho ciclo escolar era alrededor del 90%, se había reducido la calidad de la enseñanza que se imparte en las escuelas públicas ubicadas a lo largo y ancho de la República Mexicana (S. E. P Plan y Programas de Estudio: primaria 1993).

“La calidad de la educación básica es deficiente en que, por diversos motivos, no proporciona el conjunto de conocimientos adecuados y para que estén en condiciones de contribuir

afectivamente a su propio progreso social y el desarrollo del país" (Acuerdo Nacional para la Modernización educativa 1992).

En noviembre de 1992, el ejecutivo federal presentó una iniciativa de reforma al artículo Tercero, para establecer la obligatoriedad de la educación secundaria. Al probarse la medida, el Gobierno adquirió el compromiso de realizar los cambios necesarios para establecer congruencia y continuidad entre los estudios de preescolar, primaria y secundaria.

En diversos ámbitos de la sociedad y en muchos maestros y padres de familia existe preocupación entorno a la capacidad de nuestras escuelas para cumplir estas nuevas tareas. Las inquietudes se refieren a cuestiones fundamentales en la formación de los niños y los jóvenes: la comprensión de lectura, la escritura, el razonamiento matemático y la destreza para aplicarlo (S. E. P Plan y Programas de Estudio: primaria 1993).

Una de las acciones principales en las políticas del gobierno federal para mejorar la calidad de la educación primaria consiste en la elaboración de nuevos planes y programas de estudio.

El programa para la modernización educativa 1989-1994, estableció como prioridad la renovación de los contenidos y los métodos de enseñanza, el mejoramiento de la formación de maestros y la articulación de los niveles educativos que conforman la educación básica. El plan de estudios pretende el fortalecimiento de los contenidos básicos y 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 la información. Sólo en la medida en que cumpla estas tareas con eficacia, la educación primaria será capaz de atender otras funciones (Acuerdo para la Modernización Educativa 1992).

En el plan y programas de estudio de la S E P (1993) se propone que a la enseñanza de las matemáticas se dedicará una cuarta parte del tiempo de trabajo escolar a lo largo de los seis grados

y se procurará, además, que las formas de pensamiento y representación propios de esta disciplina sean aplicados en forma que sea pertinente en el aprendizaje de otras asignaturas.

La selección de contenidos de esta propuesta (S E P, 1993) descansa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que siguen en la adquisición y construcción de conceptos específicos.

Los contenidos incorporados al curriculum se han articulado con base en seis ejes a saber:

- Los números, sus relaciones y las operaciones que se realizan
- La medición
- La geometría
- Los procesos de cambio
- El tratamiento de información
- Predicción y azar.

***Los números, sus relaciones y sus operaciones:***

los contenidos de este eje se trabajan desde primer grado. El objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos previos, comprendan el significado de los números y de los símbolos que los representan y pueden utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas.

Las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas; (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, repartir, medir, etcétera) 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. El 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.

### ***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 y la comunicación de sus resultados.

Con base en lo anterior, los contenidos de este eje integran tres aspectos fundamentales:

- El estudio de las magnitudes
- La noción de unidad de medida
- La cuantificación, como resultado de la medición de dichas magnitudes

### ***Geometría:***

A lo largo de la primaria, se presentan contenidos y situaciones que favorecen la ubicación del alumno en relación a su entorno. Del mismo modo se proponen actividades de manipulación. Observación, dibujo y análisis de diversas figuras geométricas. Se pretende que aprendan a expresar adecuadamente su propia ubicación en relación con su entorno, los seres u objetos en relación con él y la de los objetos entre sí.

Desarrollar también la habilidad para ubicarse en un plano al recorrer trayectos y al representarlos gráficamente.

### ***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 el se abordan fenómenos de variación proporcional y no proporcional. El eje conductor está formado por la lectura, elaboración y análisis

de tablas y gráficas donde se registran y analizan procesos de variación. Se culmina con las nociones de razón y proporción, las cuáles son fundamentales para la comprensión de varios tópicos matemáticos y para la solución de muchos problemas cotidianos.

### ***Tratamiento de la información:***

En la actualidad se recibe constantemente información cuantitativa en estadísticas, gráficas y tablas. Es necesario que los alumnos desde la primaria se inicien en el análisis de la información de estadística simple, presentada en forma de gráficas o tablas y también en el contexto de dos documentos, propagandas, imágenes u otros textos particulares.

### ***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.

En el tercer grado se trabajan cinco ejes, ya que las actividades en el eje "procesos de cambio" se inicia hasta el cuarto grado.

La organización por ejes no significa que los contenidos de cada uno deba tratarse de manera aislada e independiente. Ha de buscarse de manera permanente la relación entre los contenidos que corresponden a los diferentes ejes. Cabe señalar, por otra parte, que tal interrelación en muchos casos se da en forma espontánea. Por ejemplo, en actividades como "trazar un cuadrado que tenga 81 centímetros cuadrados de área" se trabajan varios contenidos: la medición con el centímetro cuadrado, la multiplicación y el trazo y manejo de formas geométricas, entre otros. (Libro del Maestro. SEP. Matemáticas. Tercer Grado de Primaria, 1996).

*Cambios principales en relación al programa anterior:*

1. Se eliminaron los temas de "lógica y conjuntos".
2. Los números negativos, como objeto de estudio formal, se transfirieron a la educación secundaria.
3. Se aplazó la introducción de las fracciones hasta el tercer grado
4. La multiplicación y división con fracciones pasó a la secundaria
5. Las propiedades de las operaciones (asociativa, conmutativa y distributiva) no se introducen de manera formal, sólo se utilizan como herramientas para realizar, facilitar o explicar cálculos.
6. Las nociones de peso, capacidad, superficie, tiempo, además de la noción de longitud de objetos y distancias, se introducen desde primer grado.
7. Se trabaja el volumen de cubos y prismas; el volumen de cilindros y pirámides se transfirió a la escuela secundaria.
8. La noción de temperatura y el uso de *grados centígrados* y *Fahrenheit* se introducen en sexto grado.
9. Se utilizan únicamente las fórmulas del área del cuadrado, rectángulo y triángulo para el cálculo de áreas; el área de otras figuras se calcula a partir de la descomposición en triángulos, cuadrados y rectángulos.
10. El tema de "probabilidad", presente en los programas anteriores de todos los grados, se incluye bajo el nombre de "la predicción y el azar" y se introduce a partir de tercer grado. Un cambio fundamental es que se disminuye el énfasis en la cuantificación de las probabilidades. El interés central está en que los alumnos exploren las situaciones donde interviene el azar y que desarrollen gradualmente la noción de lo que es probable o no es probable esperar que ocurra

en dichas situaciones (S.E. P Plan y Programas de Estudio: Primaria, 1993).

De manera más general, los programas se proponen que los alumnos deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

1--La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.

2--La capacidad de anticipar y verificar resultados.

3--La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.

4--La imaginación espacial.

5--La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.

6--La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.

7--El pensamiento abstracto a través de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias (Plan y Programas de Estudio: primaria 1993).

## Propuesta para la enseñanza de las matemáticas

Rubio (1998) menciona que el nuevo enfoque curricular que, sobre la enseñanza de las matemáticas ha propuesto la SEP, está fundamentalmente centrado en los procesos de resolución de problemas: en virtud de ser esta la propuesta metodológica para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, se abordan cuestiones básicas sobre qué son y cómo deben entenderse los hechos, conceptos, procedimientos y las actitudes que se deben asumir para una mejor adquisición del conocimiento matemático.

Se distinguen dos aspectos:

- a) la importancia que tiene el problema matemático, abordando cuestiones elementales al hablar de:
- Un problema escolar rutinario;
  - Un acertijo, una paradoja, o bien, de un juego con contenido matemático; y
  - La diferenciación de un problema matemático *versus* un ejercicio o mecanización.

Se proporcionan algunas consideraciones sobre: el sentido de la resolución de problemas en el aula, la necesidad de la enseñanza en forma lúdica, las fases de la resolución de un problema entre otros.

b) El análisis de la resolución de problemas y las habilidades intelectuales que se desarrollan o que se pretenden desarrollar, mediante el uso de determinadas y variadas estrategias al resolver problemas.

También se incluye una posible secuencia de las estrategias de resolución de problemas de

acuerdo con los ciclos educativos, seguido de una colección de problemas típicos para trabajarse con los estudiantes en educación básica (Rubio 1998).

En la escuela se dedican muchas horas y esfuerzo a que los alumnos dominen primero los procedimientos para sumar, restar, multiplicar, dividir y después, en muchas menos horas, se les proponen algunos problemas para que apliquen las operaciones. La consecuencia es que casi siempre los alumnos aprenden a hacer las mecanizaciones, pero fracasan al intentar resolver los problemas escolares. Para que los alumnos logren comprender y usar las operaciones en la resolución de problemas, es necesario invertir ese orden: los niños *deben resolver problemas desde el principio* y, poco a poco, mejorar la manera de hacer las operaciones para resolver los problemas con mayor facilidad ( Fuenlabrada 1994).

Ante esta perspectiva Rubio (1998) señala que tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas ha abordado sólo la adquisición de una forma de conocimiento, la repetición de conceptos. De igual modo, se le ha dado mayor importancia al aspecto formal de la disciplina, que a los procedimientos intuitivos y naturales, más adecuados al momento evolutivo y las etapas de aprendizaje de los alumnos y, como consecuencia, predominó siempre una metodología deductiva y memorística en menoscabo de la inductiva.

Rubio (1998) menciona que la propuesta curricular para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica, considera que los hechos y conceptos, así como los procedimientos y las actitudes, son contenidos que deben planificarse y enseñarse de tal suerte que, el conocimiento matemático debe transitar por una vía inductiva, tomando como dato principal, que la propia actividad del estudiante es el punto de partida, para una reflexión que conduzca de manera progresiva y gradual a planteamientos más deductivos. Es decir la matemática formal no es el

punto de partida, es el punto de llegada.

Según Alsina y Burgués (1996) Los contenidos formales deben corresponder a los conocimientos matemáticos que el entorno social y cultural piden a los ciudadanos actuales y de un futuro próximo.

Los mismos autores en lo que respecta al aprendizaje de la numeración, sugieren que los alumnos, construyan los números, para que lleguen a comprender nuestro sistema de numeración posicional, incluyendo el concepto de valor relativo de los números y, evidentemente, sean capaces de usar los números en situaciones reales, también el maestro, debe introducir diversos algoritmos a medida de la comprensión del alumnado y su necesidad social.

En el caso de las operaciones con números naturales los alumnos, deben elaborar sus significados y ser capaces de aplicarlas a diversas situaciones. Es importante ver las operaciones (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones) como un método de relacionar los números y como una herramienta para resolver situaciones concretas.

Por otro lado la experiencia y la práctica cotidiana, de una matemática cercana al estudiante, una matemática de su realidad, la cuál le permitirá la comprensión intuitiva de nociones, relaciones y propiedades matemáticas, que han de ir enriqueciéndose progresivamente con formas de representación más formales, que permitan trascender de la manipulación concreta de objetos y situaciones, a una comprensión plena de los conceptos mediante el manejo adecuado de: notaciones, operaciones, relaciones, significados e interpretaciones simbólicas. (Alsina y Burgués, 1996). Pero la meta final es que los alumnos empleen su conocimiento acerca de los números, y sus operaciones, como herramienta para solucionar problemas.

## **El currículum de enseñanza basado en la solución problemas:**

Para elevar la calidad del aprendizaje de las matemáticas es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés (Plan y Programas de Estudio: primaria 1993).

Tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas ha girado alrededor de una creencia en la cuál para resolver un problema, los niños aplican un modelo de resolución que el maestro o los libros de texto construyen para él. Desde esta creencia, los problemas no son situaciones en las cuales se desarrolle un trabajo de búsqueda y construcción de soluciones o haya aprendizajes nuevos, son situaciones en las que se aplica un conocimiento que ya se posee. Hay muchos problemas que no tienen una única solución, desde dos hasta una infinidad. Conviene introducir desde el principio problemas con diversas soluciones, también llamados abiertos. En caso contrario se da en el alumnado el convencimiento de que todo problema tiene una única solución aceptable. En geometría aparecen a menudo los siguientes problemas: ¿qué triángulos tienen 16 cm de perímetro? También en aritmética: Con 2 monedas de \$5 y 3 de \$20, ¿Qué cantidades se pueden pagar? ¿y si nos pueden devolver cambio?

Alsina y Burgués (1996) sugieren que los problemas planteados sean extraídos de la realidad cotidiana y posteriormente se planteen en un concepto más formal. Los problemas que se planteen deben ser variados en la presentación, el número de soluciones, los métodos posibles de resolución y los tipos de conceptos matemáticos que intervienen.

En lo que se refiere al planteamiento del problema, cuando lo hacen los alumnos, suele tener forma de pregunta: "¿Cuánto tendré que pagar por la excursión?", es importante que los alumnos

averigüen los datos necesarios; planifiquen la resolución, y, naturalmente, comprueben la coherencia de la solución. Otras formas son dar los datos y plantear las interrogantes, esto se hace habitualmente como el que explica una historia: Llevaba \$50 pesos para comprar una libreta y me han sobrado \$12. ¿Cuánto vale la libreta? También es interesante plantear una situación y preguntar que información se podría sacar: tengo 5 monedas de \$100 y 8 de \$50. Los sobres de cromos valen \$30 cada uno y los Compactos \$300 ¿Qué puedo comprar?. Estos autores, sugieren que el maestro proponga series de resoluciones y buscar problemas que se podrían resolver a partir de los cálculos presentados: Como ejemplo:  $50 \times 2 = 100$ ;  $100 + 300 = 400$ . El enunciado se puede inventar o el alumno puede elegir entre varios.

Una presentación menos convencional es a partir de un juego, de una noticia, de una visita, etc.

Cómo métodos de resolución se deben introducir el uso de materiales manipulativos, el tanteo, la elaboración de tablas y listas, los diagramas etc. La introducción será progresiva, en ningún caso se forzará el uso de un método determinado. Más bien se instará a probar diversos métodos para sacar información y así planificar la resolución. Más adelante y a partir de la discusión con las compañeras y compañeros se puede demostrar que uno es más adecuado que otro según la situación.

Algunas de las consideraciones importantes que fundamentan este cambio en la manera de enseñar, según Fuenlabrada et al. (1994) son las siguientes:

- Los alumnos siempre tienen conocimientos para resolver un problema aún antes de conocer la operación que lo puede resolver. Pueden por ejemplo, resolver un problema de división dibujando, contando, sumando, restando o multiplicando.

- Estos procedimientos no usuales, a veces largos y poco sistemáticos, son a partir de las cuales los alumnos pueden comprender las operaciones y desarrollar mejores maneras de hacerlas.

Hay varias maneras de propiciar que los procedimientos de los niños mejoren:

- --Resolver problemas con frecuencia, para favorecer que los alumnos abrevien sus procedimientos.

- --A partir de cierto momento, aumentar el tamaño de números para propiciar que los alumnos abandonen los procedimientos que son muy largos.

- --Difundir entre el grupo los procedimientos que ellos mismos van creando.

- --Sugerirles formas de abreviar sus procedimientos, y al final, enseñarles los procedimientos usuales como una manera más de resolver operaciones.

Si se exige a los alumnos desde el principio que apliquen determinada operación y se desapruaban los procedimientos no usuales que utilizan, se inhibe su creatividad y se le resta confianza en sus propios recursos. Se propicia entonces que los niños se limiten a elegir al azar "la operación" que resuelve el problema.

Por ello es muy importante que el maestro no espere que desde el principio los niños apliquen determinada operación y, en cambio, valore los procedimientos propios de los alumnos. En la revisión se les puede ayudar a mejorarlos o, si ya es el momento adecuado, se les puede mostrar cómo resolver esos problemas con los procedimientos usuales.

Sobre la misma idea Hallahan, Kauffman, Lloid (1999), considera cinco razones por las cuáles es necesario promover que los alumnos vinculen el conocimiento formal y no formal:

- 1- La complejidad de la asignatura: En matemáticas sólo unas cuantas fórmulas necesitan ser aprendidas, se podrían considerar la posibilidad de formar rutas de métodos mecanizados pero no

se utilizaría el conocimiento previo de los niños. El número de técnicas y procedimientos para solución de problemas puede ser muy extenso, por lo cual logran nuevas combinaciones de viejos métodos y descubren sus propias rutas de solución por ensayo y error hasta mejorarlas, encontrando formas más sencillas de lograrlo.

## 2- Los estudiantes inventan sus propias soluciones:

Hallahan, Kauffman, Lloid (1999) en una serie de estudios en los que investigaron acerca de las respuestas de alumnos sobre la solución de problemas aritméticos y encontraron que los niños pueden discriminar entre diferentes métodos de solución, debido a que algunos métodos toman más tiempo que otros. En un estudio que tuvo un seguimiento de cuatro años, encontraron que los pequeños inician el conteo con objetos concretos; conforme pasan algunas semanas, los niños suelen abandonar el uso externo de objetos para contar, y realizan algún proceso interno de pensamiento y cada vez utilizan métodos más sofisticados y más eficientes. Varios estudios de este tipo nos indican que los niños inventan sus propios métodos para la solución de problemas.

3- La necesidad de encontrar desde el principio que se espera del problema: la confusión que pueden crear las frases "pedir prestado" o "reagrupar" provoca que los alumnos repitan un solo procedimiento mecanizado; provocando ansiedad cuando confunden los problemas verbales. Ellos necesitan trabajar en grupo y comparar sus procedimientos de solución con otros estudiantes de este modo los mejorarán hasta llegar a los más abreviados.

4- Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Cuando los alumnos se enfrentan a un problema matemático, y al principio no saben cómo resolverlo individualmente, la situación representa un desafío para cada uno. En contraste cuando trabajan en equipo le encuentran sentido al problema, revisan y planean varias estrategias, verifican las soluciones más adecuadas. Cuando se resuelve

un problema en equipo, todos los miembros luchan juntos para resolverlo y adquieren conocimientos que ninguno de ellos ha dominado previamente, es un reto para el equipo.

5- Las matemáticas en la vida cotidiana: La enseñanza y el aprendizaje no inicia cuando los niños entran a la escuela. También sucede cuando los padres y los niños van al mercado, cuentan el dinero, se reparten los alimentos, etc. Los pequeños tienen conocimientos matemáticos que utilizan a diario, este conocimiento previo nos servirá como base para un aprendizaje significativo de las matemáticas escolares.

Es importante, también, que en la enseñanza basada en la solución de problemas se consideren problemas que propicien el aprendizaje razonado de conceptos y principios.

Fuenlabrada y cols. (1994) y Balbuena y cols. (1994) sugieren tomar en cuenta las siguientes características:

- Los problemas interesantes para los niños pueden ser problemas de su vida cotidiana, problemas de la fantasía, juegos o problemas puramente numéricos. Lo importante para que un problema sea interesante es que represente un desafío a los alumnos, una dificultad adecuada a su edad.
- Cualquier problema interesante para los niños puede repetirse varias veces con pocas modificaciones mientras les siga presentando una dificultad, un desafío. Cuando los alumnos encuentran una forma sistemática de resolver un problema, por ejemplo, cuando descubren la operación que lo resuelve, ese problema deja de presentar dificultades y por lo tanto ya no es interesante.
- Conviene variar la forma en la que se presentan los datos de los problemas, a veces en la

forma tradicional de un texto, en un dibujo o en una gráfica, otras veces en una tabla de datos y otras en un material concreto.

- Es recomendable plantear en ocasiones problemas que no tengan preguntas para que los niños las formulen, o bien operaciones para que los alumnos inventen problemas que resuelvan con ellas.

- En algunas sesiones, el maestro puede plantear a lo niños "problemas incompletos" es decir, problemas en los que la información que se da es insuficiente para resolverlos. Los alumnos tendrán que decir en que problemas falta información y cuál es la información que falta.

## **La relación entre factores cognitivos y afectivos en matemáticas**

Cuando los niños ingresan a la escuela se enfrentan a una matemática diferente de la que conocen, por lo cuál, la presentación de las matemáticas en el aula pueden causar ansiedad y disgustos. Baroody (1994) llama la atención sobre el hecho de que cuando la enseñanza formal se introduce con demasiada rapidez y no se basa en el conocimiento informal que ya poseen los niños, el resultado es un aprendizaje memorístico y la aparición de problemas de aprendizaje y/o de creencias destructivas. Incapaces de conectar la matemática formal con algo significativo, muchos niños se limitan a memorizar y utilizar mecánicamente las matemáticas que se imparten en la escuela. Muchos niños llegan a no poder memorizar ni datos ni técnicas. Otros pierden interés en la materia, desarrollan una actitud de rechazo hacia la misma e incluso llegan a temerla. Su concepción de las matemáticas es muy distinta a la que se les enseña en la escuela.

McLeod (1992) menciona la preocupación que tienen los maestros acerca del entusiasmo u hostilidad de sus alumnos hacia las matemáticas. Algunos maestros han observado que el gusto o disgusto de los estudiantes por las matemáticas involucra respuestas afectivas y cognitivas. Estas observaciones sugieren que los aspectos afectivos juegan un papel importante en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En consecuencia es necesario integrar los aspectos afectivos dentro del terreno cognitivo e instruccional; se han hecho esfuerzos en Estados Unidos para reformar el curriculum con respecto al papel que juegan los aspectos afectivos, en estas propuestas curriculares que evalúan: seguridad, interés, perseverancia y curiosidad; la educación matemática requiere de cambios en las respuestas afectivas de niños y adultos. El futuro de la educación matemática pone considerable énfasis en la necesidad para cambiar las creencias y actitudes

públicas acerca de las matemáticas (Mc Leod 1992).

El mismo autor encuentra las siguientes características de las investigaciones en matemáticas:

a) Los trabajos que incluyen emociones son superficiales.

b) Es recomendable que la ciencia cognitiva no sólo se enfoque en la pura cognición y se incremente la atención para el aspecto afectivo y los factores culturales.

A partir de estas consideraciones Mc Leod (1992) considera que describir el dominio afectivo no es una tarea fácil algunos términos tienen diferente significado en psicología y en educación matemática; también hay estudios que ofrecen alguna terminología pero no un estudio del fenómeno. Estos términos varían en la estabilidad de las respuestas que ellos representan, creencias y actitudes son generalmente estables, pero las emociones pueden cambiar rápidamente. Creencias, actitudes y emociones también son definidas en el grado de respuesta cognitiva, por ejemplo, las creencias son de naturaleza cognitiva, y son desarrolladas por un largo periodo de tiempo.

Como consecuencia algunos estudiosos de la ciencia cognitiva, reconocen que es importante poner énfasis en la definición de términos y en su medición. Usualmente son utilizados cuestionarios y métodos cuantitativos. Sin embargo es necesario un acuerdo tanto en psicología como en la educación matemática sobre los aspectos afectivos.

La investigación del aspecto afectivo en matemáticas suele ser caracterizado por métodos cuantitativos. Se usan cuestionarios con los que se obtienen normas poblacionales sobre creencias y actitudes hacia las matemáticas. Esta clase de investigación no intenta ser presentada como base teórica para la evaluación de aspectos afectivos, debido a que es limitada, los datos obtenidos sirven sólo en pequeña escala. En contraste algunos autores consideran que los estudios

cualitativos proveen más detalles acerca de las respuestas afectivas hacia las matemáticas. Al ser incorporados aspectos afectivos dentro de los estudios de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas; se refiere a cualquier rango de creencias, sentimientos, formas o modos que generalmente se observan en el dominio de la cognición (Mc Leod 1992).

Recientemente se ha documentado la importancia del aspecto afectivo como parte integral de las teorías cognitivas. Los teóricos comienzan a dar énfasis a la nueva influencia de la psicología cognitiva en esta área, agregando a las teorías cognitivas el impacto que tienen los estudios afectivos, sobre todo aplicados para los problemas en la educación matemática

Mc Leod (1992) presenta una teoría general que pretende ser aplicada en la enseñanza y aprendizaje de solución de problemas matemáticos. El mismo autor menciona tres facetas de la experiencia afectiva de los estudiantes en matemáticas:

1- Los estudiantes tienen ciertas creencias acerca de las matemáticas y acerca de sí mismos lo cuál juega un papel importante en el desarrollo de sus respuestas afectivas para las situaciones matemáticas.

2- Los éxitos y fracasos forman parte del aprendizaje de las matemáticas.

3- Los estudiantes con actitudes positivas o negativas hacia las matemáticas (o parte del curriculum matemático) pueden verse involucrados en situaciones matemáticas similares.

Resumiendo, Mc Leod menciona la importancia de integrar los estudios cognitivos con los afectivos. Algunos autores encuentran dificultades en definir aspectos del dominio afectivo, pero consideran que este tipo de estudios deben integrarse a la educación matemática. En este sentido el mismo autor menciona la relación entre aspectos afectivos y la enseñanza de las matemáticas en el salón de clases: sugiere que creencias, actitudes y emociones son usadas para describir un rango

de respuestas afectivas hacia las matemáticas.

Al respecto en México, Ávila (1994) menciona que los gustos, los afectos y creencias son un aspecto integral en los procesos de resolución de problemas, no una variable insignificante o ajena. La autora cita el siguiente ejemplo:

En el salón de clases, los niños trabajan resolviendo el problema (Gloria tiene 3 blusas y 4 faldas ¿De cuántas maneras distintas se puede vestir?). Al pasar por el lugar donde trabajan Juana y Reyna, pueden escucharse discusiones como las que siguen:

Reyna: nosotros tenemos 11 (se refiere a 11 combinaciones con 3 blusas y 4 faldas; y muestra la hoja donde resolvieron el problema apoyadas en el dibujo).

Julio: ¿Y por qué? si salen 12....

Reyna : es que negro con café no se ve bien.

Julio (y sus compañeros de equipo): ¡buhl! ¡Ah, las viejas! ¡uh (y otras exclamaciones similares).

Juana y Reyna se voltean a su lugar haciendo algunos gestos y luego empiezan la discusión entre ellas. Si bien la tarea a la que estaban dedicados los alumnos era resolver un problema en la clase de matemáticas, las niñas habían decidido mantener su resolución en los límites de lo estético, del buen gusto del vestir. Y estas eran dos niñas de alto desempeño en matemáticas. Pero los colores que escogieron ( morado, amarillo y café para las blusas; negro, rojo, verde y azul para las faldas) desde su punto de vista no siempre combinaban. En particular negro con café no se veían bien.

En el momento de confrontación de los diferentes equipos, Reyna y Juana no presentan como resultado *11 combinaciones*. El resultado que muestran a sus compañeros es de *12 combinaciones*.

Seguramente la discusión con Julio y sus amigos tuvo algo que ver en esta modificación.

Una de las creencias más difundidas de las matemáticas es la de una disciplina en la que siempre es posible hacer una división entre lo falso y lo verdadero. Es probable que por este motivo Juana y Reyna cambiaran de opinión lo cuál tiene que ver con la idea de que en las matemáticas sólo hay una respuesta.

En este orden de ideas los niños ingresan a la escuela como seres humanos completos. Los estudiantes no son meras máquinas cognoscitivas (intelectuales) que aprenden información. El aspecto afectivo (necesidades, tendencias, sentimientos e intereses) tiene una enorme influencia en el aprendizaje y el empleo de las matemáticas (Reyes, 1984, citado en Baroody 1994). Por lo cuál los niños al resolver un problema aritmético, no son exclusivamente pequeños hacedores de cálculos y de respuestas que buscan con rigor y friamente las que solicita el profesor. Los problemas se resuelven y se interpretan con base en las experiencias y las creencias.

En consecuencia los dominios cognitivo y afectivo se interceptan en el área de creencias, y los investigadores necesitan trabajar para aclarar estos temas, varias creencias van paralelas a los procesos cognitivos de maestros y alumnos hacia las matemáticas.

Un aspecto directamente relacionado con el desarrollo cognoscitivo es la relación entre los *factores afectivos* y el aprendizaje de las matemáticas, éste llega a ser un camino siempre influenciado por el contexto social y recibe atención por su impacto en el salón de clases (Brown 1981, citado en McLeod 1992). Del mismo modo Ávila (1994) señala que las situaciones de problemas que precipitan la reorganización de las creencias de los niños, tienen muchas veces más un origen social que matemático.

## **El papel de las creencias en el aprendizaje de las matemáticas:**

Confrey (1990) señala que el interés de la investigación de las creencias de los alumnos ha sido estimulado por numerosos estudios que indican que:

- A) Antes de un aprendizaje formal, existen ideas firmes, descripciones y sistemas de explicaciones que conforman un sistema de creencias.
- B) Este sistema de creencias difiere de lo que está establecido curricularmente.
- C) Ciertos sistemas de creencias muestran una consistencia remarcada de acuerdo a la edad, habilidades y nacionalidades.
- D) Este sistema de creencias es resistente al cambio ante una instrucción tradicional.

Googenough (1963 en Richardson 1996), define creencias como las proposiciones que se consideran como que ser ciertas y que permiten tener un juicio de aprobación o desaprobación acerca de una situación; afirma que las creencias son aceptadas como guías para valorar el futuro, son un soporte para la toma de decisiones.

Si una persona cree que el objeto de la creencia facilita la obtención de objetivos importantes, tal creencia debería traducirse en un efecto positivo hacia el objeto.

A la inversa, si del contenido de las creencias se deduce que el objeto es un obstáculo para sus intereses, lo que habría que esperar sería más bien un efecto negativo ( Smith 1997).

Por otra parte, Rokeach (diccionario de las ciencias de la educación 1987), define creencia como la proposición simple, consciente o inconsciente, inferida de lo que una persona dice o hace. De acuerdo a lo anterior se pueden distinguir tres componentes en el estudio de una creencia:

- A) Cognitivo, porque representa el conocimiento que tiene una persona acerca de lo que es verdadero o falso, bueno o malo, deseable o indeseable.

B) Afectivo, porque supuestas las condiciones adecuadas, la creencia es capaz de despertar afectos de intensidad variable hacia el objeto de la creencia, hacia individuos o grupos que toman posición con respecto a este, o hacia la creencia misma.

C) Conductual, porque toda creencia es una predisposición de respuesta de umbral variable, que conducirá a algún tipo de acción cuando sea activada convencionalmente.

Baroody (1994) Alude a la relación entre enseñanza y creencias, la enseñanza que no se adapta a los conocimientos y creencias de los niños puede distorsionar la imagen que tienen de las matemáticas y su aprendizaje. Estas creencias distorsionadas pueden anular la motivación de los niños para aprender o producirles el temor de que son incapaces de aprender esta disciplina

McLeod (1992) sugiere que las creencias son desarrolladas gradualmente en procesos en los que el niño "descubre una guía" y desarrolla sus creencias que son consistentes con su propia experiencia. Ciertamente los factores culturales juegan un papel importante en este proceso de desarrollo de creencias. Este autor afirma que en educación de las matemáticas varias investigaciones asumen que el desarrollo acerca de las matemáticas es altamente influenciado por el ambiente cultural y el salón de clase. En este sentido se sostiene que maestros y estudiantes se han influenciado mutuamente estableciendo interpretaciones sobre las matemáticas que forman la base para su comunicación acerca de esta asignatura. Woody y Sellers (1996) dicen que las creencias orientan el pensamiento que influye subjetivamente en la construcción y también refleja un camino cuyo significado sostiene las creencias de una cultura establecida.

Sobre la misma idea, los estudiantes, en el curso de su proceso cognitivo participan activamente con sus compañeros dentro del aula, negociando significados prácticos en matemáticas, para los estudiantes esta interacción no sólo es aprendizaje individual, también

ofrece alternativas diferentes a la matemática escolar (Bakhurst, 1988, citado en Cobb, Wood, Yachel, Weathhey, Triggatti y Pwelwitz, 1991).

Coobb y cols 1991 afirman que esta interacción social del aprendizaje en matemáticas se caracteriza por:

1- Actividades colaborativas en matemáticas, las cuáles brindan a los alumnos la oportunidad de discutir criticar, explicar, y cuando es necesario, justificar sus interpretaciones y soluciones.

2- La influencia que tienen las creencias de los alumnos y el maestro en su conducta dentro y fuera del aula escolar. Por lo que es importante que los maestros tomen en cuenta el papel que tienen como guía para los estudiantes, buscando soluciones y fomentando el trabajo colaborativo en el aula escolar.

3- El desarrollo de normas sociales dentro del salón de clases es esencial para la construcción de un aprendizaje colaborativo en matemáticas:

- Discutir, fomentar y justificar soluciones.
- Reinventar otras explicaciones resultado de intercambiar opiniones con sus compañeros.
- Indicar acuerdos y desacuerdos.
- Cuestionar las alternativas o estrategias de solución propuestas por el maestro o por sus compañeros.

Los maestros deben tomar en cuenta su papel como guías en la negociación de las normas sociales dentro del salón de clase cuando planean sus actividades instruccionales (Cobb, Wood, Yackel, 1991). Así mismo el conocimiento cultural y creencias expresado en la vida cotidiana, y las dificultades encontradas en el salón de clases dan la oportunidad para reorganizar el conocimiento y las creencias hacia las matemáticas. (Cobb. Et al. 1991).

Mc Leod (1992) apoyo lo anterior mencionando que las creencias hacia las matemáticas son un fenómeno cultural así como el conocimiento matemático tiene diversas expresiones en diferentes culturas, por ejemplo la evolución de los sistemas de representación: contar y el sistema numérico muestran cambios de una cultura a otra. Desde el punto de vista educativo, las creencias hacia las matemáticas son transmitidas a la sociedad de generación en generación, en una sociedad moderna en la que encontramos diferentes tipos de matemáticas: las matemáticas ordinarias y las matemáticas escritas, la ejecución de unas matemáticas o de otras pueden ubicar a una persona en una posición social diferente.

Sobre la misma idea, las matemáticas se relacionan en forma cognitiva con diferentes prácticas, en particular la matemática formal se cree que sólo está al alcance de unos pocos y las matemáticas ordinarias no se relaciona con lo que se aprende en el aula. Otros autores enfocan, en particular, el sistema de representación matemática, como un proceso cognitivo. Así mismo algunos grupos son expuestos a los dos tipos de "valorizaciones" (ordinaria y formal) relacionadas al grupo. Este tipo de valorizaciones son expresadas a través de creencias y actitudes hacia las matemáticas como parte del dominio afectivo (Mc Leod, 1992).

Investigaciones acerca de la comprensión en el salón de clase, en particular del trabajo de Mercer (1997), plantea la idea de que las matemáticas formales son usadas como "sin ninguna utilidad" pero son producto de procesos de desarrollo de socialización cognitiva, donde ciertas formas son aceptadas como apropiadas y otras son excluidas. Mercer la expresa como la asimetría del poder entre maestros y alumnos.

Los mismos autores proporcionan evidencia empírica acerca del aprendizaje en el salón de clases, donde se supone que la enseñanza está centrada en el niño y asume que el niño construye

su propio conocimiento, sin embargo, los investigadores observaron que es el maestro quien decide cuando la contribución de los niños es apropiada o no. En el caso de que los niños crezcan en sociedades donde están expuestos a diferentes matemáticas, los niños tienen que recibir el siguiente mensaje "los métodos formales son el camino más apropiado que otras formas de resolver problemas". Si después de algún tiempo los niños se encuentran con problemas en la vida cotidiana es posible que ellos busquen otras rutas de solución que no sean los métodos formales aprendidos en la escuela, surgen las siguientes interrogantes ¿cuáles son las creencias de los niños en relación con las diferentes prácticas matemáticas? ¿cómo las creencias interfieren en el aprendizaje escolar? La posible respuesta a estas preguntas es que los niños utilicen diversos métodos para resolver problemas tanto para la vida cotidiana como para el salón de clases.

Macnaby (1992) afirma que el rol de las creencias es central en el desarrollo de actitudes y emociones como respuestas hacia las matemáticas, estas creencias son incluidas en la descripción del dominio afectivo.

Este autor plantea que existen diversas creencias y actitudes hacia las matemáticas que influyen en la forma en que son percibidas, es obvio que a muchos estudiantes, incluyendo los más capacitados, no les gustan las matemáticas. Esta aversión, tanto en adultos como en estudiantes, está a menudo relacionada con la ansiedad y el miedo.

Tales actitudes negativas tienen diversos orígenes de los cuales los tres siguientes son quizá de la mayor importancia:

1. Percepciones generales y actitudes hacia las matemáticas que son transmitidas a los niños.
2. La presentación de las matemáticas en el aula.
3. Las actitudes de los profesores de matemáticas hacia sus alumnos

Macnaby (1992) se refiere al trabajo de Laurie Buxton (1992), en su libro "Do You Panic About Maths" en el que cita las siguientes creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas como típicas de la perspectiva general de la asignatura tal como es transmitida de padres a hijos.

Las matemáticas son:

- fijas , inmutables, externas intratables, irreales;
- abstractas y no relacionadas con la realidad;
- un misterio accesible a pocos;
- una colección de reglas y hechos que deben ser recordados;
- una ofensa al sentido común en algunas de las cosas que asegura;
- un área en la que se harán juicios, no sólo sobre el intelecto, sino sobre la valía personal;
- se refiere sobre todo al cálculo.

Buxton (1992, citado en Macnaby) añade que las matemáticas:

- son una asignatura en la que las opiniones y los puntos de vista no tienen importancia;
- están llenas de símbolos y fórmulas incomprensibles.

Macnaby (1992) menciona que una creencia general acerca de las matemáticas es que son un territorio desconocido en el que uno se aventura sin un mapa y sólo con unas pocas herramientas rudimentarias. En tales circunstancias no es sorprendente que surja la ansiedad y el miedo. Otra opinión o punto de vista generalizados es que los profesores de matemáticas son exigentes, sarcásticos e impacientes. Estos estereotipos son perpetuados por la televisión y las películas: Los pizarrones están llenos de complicadas expresiones y formulas algebraicas, cálculos aritméticos o el teorema de Pitágoras; y el profesor desdeña a aquellos incapaces de realizar el trabajo. La imagen esta lejos de ser halagadora. Obviamente, existe una presentación alternativa,

normalmente en la televisión educativa el niño trabaja en grupos felizmente, las paredes están ilustradas con colores llamativos con fórmulas matemáticas interesantes.

Sin embargo, en las escuelas primarias a menudo predomina el primer punto de vista. La gente tiende a recordar los cálculos aritméticos, y cualquier defecto temperamental de sus profesores y olvida otros aspectos de su experiencia matemática.

Este autor dice que hay diferentes aspectos que influyen para que las creencias sean negativas:

*La presentación de las matemáticas en el aula* tiene, por supuesto, una gran importancia en las creencias del alumno. En algunos casos en la escuela primaria, el material más cuidadoso puede inicialmente ponerse a prueba sin éxito, y será necesaria una considerable atención por parte del profesor antes de hacer cualquier progreso.

*El énfasis de las reglas:* Los alumnos que esperan recordar y aplicar reglas separadas de su significado o experiencia olvidarán rápidamente las justificaciones de dichas reglas (o las reglas mismas) y verán las matemáticas como si estuvieran dominadas por reglas. Tratarán a las matemáticas como incomprendibles estableciéndose un bloqueo psicológico.

Algunas personas no intentan emplear el sentido común en los problemas numéricos. La aparición de números es suficiente para provocar el pánico.

*El sentimiento de pánico* que pueden provocar las matemáticas es cuando la regla apropiada no es conocida, entonces no se puede hacer nada. Además las reglas pueden cambiar sin razón aparente creando incertidumbre. La naturaleza de blanco-negro de las matemáticas puede causar mucha ansiedad, aparte hay poco lugar para las expresiones personales en matemáticas. Esta supresión del aspecto humano puede también provocar la sensación de que no se tiene control y que ignoran la creatividad y la individualidad de cada uno.

Para contrarrestar situaciones negativas Macnaby (1992) propone que las aplicaciones de las matemáticas deben tener su importancia en el aula. Ha de ser un objetivo general de cada profesor de matemáticas establecer en el pensamiento de sus alumnos una relación entre los aspectos creativo, algorítmico y aplicado de las matemáticas en forma que cada uno soporte y complemente a los otros.

De manera particular para analizar la relación entre creencias y enseñanza de las matemáticas Lerner (1997) realizó una investigación relacionada con las creencias de los niños acerca de las matemáticas en la que se analizan los datos obtenidos al realizar un estudio diagnóstico sobre la situación actual de la enseñanza de la matemática en una escuela primaria.

Se realizaron entrevistas dirigidas a conocer el punto de vista de los niños, madres y maestros en relación a diferentes cuestiones con la enseñanza matemática. Entrevistaron así a 30 madres, de algunos de los sujetos seleccionados, a 20 docentes y a los 90 niños integrantes de la muestra.

Durante el proceso de análisis de datos, seleccionaron un conjunto más reducido de sujetos cuyas respuestas son representativas de las respuestas suministradas por muchos otros niños (Lerner 1997).

Las preguntas dirigidas a los niños fueron formuladas de la siguiente manera: Si fueras maestro ¿Cambiarías algo en la forma de enseñar? ¿Crees que aprendiste por ti mismo algo de las matemáticas?

La conclusión que se extrae de analizar las respuestas a la primera pregunta es que la mayoría de los niños entrevistados (todos los de primero y tercero y algunos de quinto grado) son partidarios de la enseñanza tradicional, en tanto que sólo unos pocos niños de quinto se atreven a asumir una actitud crítica.

Uno de los niños entrevistados contestó lo siguiente: "Si fuera maestro, les digo que copien las sumas y las restas del pizarrón. Si no las entienden, les explico, les digo que cuenten con los dedos y que se graben el resultado de memoria".

Los niños parecen aceptar que son meros reproductores y no seres pensantes. Pero además, también el docente es concebido como alguien que se limita a reproducir "lo que dice el programa".

La segunda pregunta que se hizo en el estudio de Lerner: ¿crees que aprendiste por ti mismo algo de matemática? pone en evidencia que la gran mayoría de los sujetos entrevistados piensan que el aprendizaje depende estrechamente de la enseñanza formal: "No se aprende solo, enseña la maestra, "hace falta que alguien te explique"

Estas afirmaciones llevan a pensar que los niños están tan influenciados por la cultura escolar que no pueden reconocer su propia participación en el aprendizaje. Cuando aceptan que han aprendido algo por sí mismos, los ejemplos que se dan, aprender a andar en bicicleta y otros similares, están desvinculados del conocimiento escolar.

Lerner (1997) menciona que son muchos los niños que señalan a la matemática como la materia que menos les gusta y muy pocos los que la eligen como una de sus materias preferidas. Incluso algunos niños que tienen muy buen rendimiento en matemáticas expresan una opinión negativa hacia ella.

Ante la pregunta ¿Para qué sirve la matemática? el mismo autor menciona que resulta curioso que sean los padres los que tengan mayor conciencia de la utilidad de la matemática en todos los ámbitos de la vida: en lo laboral, lo académico, lo deportivo, lo artístico...

Sin embargo, considera Lerner, ni los padres ni los maestros han logrado comunicar a los

niños -al menos a los más pequeños- esa utilidad de la matemática que algunos de ellos perciben tan claramente. En efecto, el primer impacto que se recibe al escuchar las respuestas de los niños de primero y tercer grado es el siguiente: La matemática sólo es útil en el ámbito escolar. Ellos sostienen que la matemática sirve "para hacer números, sumar, restar y muchas cosas más, para aprender en la escuela", "para aprender y que cuando uno esté grande no se le olvide".

Sólo algunos niños de quinto grado reconocen haber aprendido por sí mismos algunos contenidos matemáticos. Uno de los niños señaló: "Yo aprendí solo los números, me los sabía por el metro, le preguntaba a mami y entonces yo los veía y mi mamá me decía...entonces yo me lo supe solo; cuando empecé a ir a la escuela ya lo sabía".

Lerner (1997) dice que es lógico que los niños mayores tengan posibilidades también mayores de ubicarse en una posición crítica frente al mundo dirigido por los adultos -del cuál la escuela forma parte- y acercarse a una toma de conciencia de su propio proceso de aprendizaje. Mientras sigamos considerando que la repetición de lo explicado por el maestro es un recurso privilegiado para enseñar matemáticas seguiremos impidiendo que los niños descubran en que consiste el conocimiento matemático, impediremos también que ellos pongan en acción sus propias posibilidades de hacer matemáticas.

Uno de los docentes entrevistados por Lerner (1997) señaló que. " Los niños deberían saber para qué sirve lo que se imparte en la escuela. No debería darse así despegado de la realidad". Sin duda -dice el autor- es necesario hacer un esfuerzo para que los niños descubran desde un principio que la utilidad matemática trasciende los muros de la escuela. Los niños tienen muchas experiencias vinculadas con el conocimiento matemático y esas experiencias deberían

constituirse en objeto de análisis en el marco escolar. Son muchas las actividades significativas que podrían plantearse si se tomarán en cuenta las aplicaciones de la matemática en diferentes oficios y profesiones, son también muchos los proyectos integradores que podrían desarrollarse si se tomará en cuenta la vinculación de la matemática con otras disciplinas. Si el trabajo matemático que se realiza en la escuela se relaciona con la vida de los niños y los adultos fuera de ella, se haría posible que los niños se interesarán más por él y seguramente también que le temieran menos.

A manera de síntesis resaltaremos los siguientes aspectos vinculados con la presente investigación:

- El aprendizaje de las matemáticas se inicia antes de que el niño ingrese a la escuela (Baroody, 1994, Wagner y Walters citados en Kammi 1986).

- La vida cotidiana representa un entorno lleno de intuiciones, nociones y conceptos matemáticos.

- Kammi (1986) afirma que las nociones anteriores que han adquirido los niños les permitirán entender la naturaleza de estas. El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias que son familiares y significativas para el niño en interacción con otros.

- Cuando los niños ingresan a la escuela se enfrentan a una matemática diferente de la que conocen, por lo cuál, la presentación de las matemáticas en el aula pueden causar ansiedad y disgustos.

El nuevo programa de la S E P toma en cuenta varios aspectos cognitivos, respecto al desarrollo del conocimiento matemático, está centrado principalmente en los procesos de

resolución de problemas.

Así mismo, se abordan cuestiones básicas sobre qué son y cómo deben entenderse los hechos, conceptos, procedimientos y la importancia de conocer las creencias de los niños para una mejor adquisición del conocimiento matemático.

Se proporcionan algunas consideraciones sobre como la resolución de problemas en el aula puede favorecer el vínculo entre las matemáticas formales y no formales.

- Utilizar de manera flexible y creativa conocimientos aritméticos para resolver problemas.
- Calcular mentalmente resultados aproximados de los problemas cuando no hace falta el resultado exacto, o cuando éste se puede calcular sin necesidad de hacer operaciones escritas.
- Comunicar y explicar los procedimientos que utilizan al resolver los problemas y verificar si sus procedimientos o los de sus compañeros son correctos o incorrectos.
- Disfrutar el hacer matemáticas, tener ideas probarlas y corregirlas.

Se discute la influencia de las creencias sobre la percepción y motivación de los alumnos lo cuál repercute en su proceso de aprendizaje. Por lo anterior es lógico inferir que un material coherente con las creencias de una persona debe ser más fácilmente aprendido que otro material que entre en contradicción con las mismas. (Rodríguez, 1976).

Existen diversas creencias hacia las matemáticas que influyen en la forma en que son percibidas. Las creencias negativas hacia las matemáticas tienen diversos orígenes de los cuáles los tres siguientes son tal vez los más relevantes:

1. Percepciones generales y creencias negativas hacia las matemáticas que son transmitidas a los niños.
2. La presentación de las matemáticas en el aula.

### 3. Las creencias de los profesores de matemáticas hacia sus alumnos.

Debido a que el conocimiento de estas creencias les permitirá a los profesores y autoridades educativas mejorar la enseñanza de las matemáticas tomando en cuenta las experiencias y necesidades de los alumnos.

## **Método y procedimiento**

### **Planteamiento del problema.**

Las matemáticas por lo general son percibidas como una materia abstracta y difícil de aprender, aunque para algunos representa un reto que requiere de razonamiento e intuición.

Esta disciplina es enseñada, por lo general, al ingresar a la educación básica, y si no se toman en cuenta los conocimientos ordinarios que los niños ya poseen para vincularlos con la matemática escolar, no es sorprendente que los alumnos reaccionen con hostilidad hacia esta área.

Las matemáticas son consideradas como una de las habilidades fundamentales con las que deben contar los alumnos al egresar de la educación primaria. Para conseguir este fin es necesario conocer las creencias de los alumnos hacia esta materia. Con este conocimiento podremos entender las opiniones, expectativas y como perciben los niños qué les enseñan. Estas creencias de los niños pueden servir de parámetro para fomentar una opinión de las matemáticas que les permita incorporar su comprensión de las matemáticas de la vida diaria en el salón de clases.

Por tal motivo se plantea el presente estudio descriptivo que pretende:

Analizar cuáles son las creencias de un grupo de alumnos de tercer grado de primaria hacia las matemáticas

Esta investigación forma parte del proyecto de Macotela, Seda y Flores (1998) que enfatiza el estudio de creencias en áreas de enseñanza básicas que son la lectura, escritura y las matemáticas en tercero de primaria.

### **Objetivo de investigación.**

- Analizar las creencias de alumnos de tercer año de primaria hacia la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas.

## **MÉTODO**

**Tipo de estudio:** Descriptivo de campo.

**Selección de Sujetos:** Participaron 89 niños y 89 niñas, que cursaban el tercer grado de primaria en escuelas públicas del Distrito Federal. Los datos se recabaron en cuatro escuelas ubicadas en colonias céntricas y turno matutino (Ignacio M. Altamirano, Rafael Ramírez, Benito Juárez, Leonardo Bravo).

Se trabajó con una muestra no probabilística, intencional.

### **Instrumento:**

Cuestionario de preguntas abiertas (ver anexo 1) sobre creencias sobre las matemáticas. Se abordaron los siguientes aspectos:

- La utilidad del conocimiento matemático
- La enseñanza de las matemáticas
- El aprendizaje de las matemáticas
- La evaluación de las matemáticas

A continuación se presentan los reactivos utilizados para el presente estudio con la definición de sus respectivas categorías:

Tabla 1: Definición de las categorías resultantes de cada pregunta.

Pregunta	Categorías
1. ¿Para ti que son las matemáticas?	<p><b>Realizar operaciones:</b> Las respuestas de los alumnos señalan una actividad para practicar algoritmos (Sumas, restas, multiplicaciones y divisiones).</p> <p><b>Algo que me gusta:</b> Manifiestan que las matemáticas tienen un valor lúdico.</p> <p><b>Algo difícil:</b> Las respuestas de los alumnos se refieren a las matemáticas por su dificultad.</p> <p><b>Un requisito de la escuela:</b> Las respuestas de los alumnos se refieren a las matemáticas como un requisito curricular.</p> <p><b>Algo que tiene aplicación en la vida diaria:</b> Las respuestas de los alumnos reconocen que las matemáticas tienen utilidad en la vida cotidiana.</p> <p><b>Otras respuestas inespecíficas:</b> En esta categoría las respuestas de los alumnos no tienen que ver con la pregunta.</p>
2. ¿Por qué crees que en la escuela trabajan matemáticas?	<p><b>Para resolver operaciones:</b> En esta categoría las respuestas de los alumnos manifiestan que en la escuela trabajan con las matemáticas básicamente para resolver algoritmos.</p> <p><b>Un requisito escolar:</b> La respuestas de los alumnos manifiestan que las matemáticas se</p>

	<p>trabajan en la escuela porque son un requisito curricular.</p> <p><b>Para solucionar problemas y razonar:</b> Las respuestas de los alumnos manifiestan que las matemáticas se trabajan en la escuela para desarrollar habilidades cognoscitivas.</p> <p><b>Otras respuestas que no son claras responden a cuestiones no relacionadas:</b> En esta categoría los alumnos dan respuestas que no tienen que ver con la pregunta.</p>
<p>3. ¿A ti que te gusta de las matemáticas?</p>	<p><b>Hacer operaciones:</b> En esta categoría los niños responden que lo que les gusta de las matemáticas se refiere a realizar algoritmos.</p> <p><b>Solucionar problemas:</b> En esta categoría las respuestas de los alumnos se refieren a la actividad de resolver problemas.</p> <p><b>Los juegos matemáticos:</b> Las respuestas de los alumnos indican que lo que les gusta de las matemáticas son diferentes actividades lúdicas.</p> <p><b>Otras: no son claras o no guardan relación con la pregunta.</b> En esta categoría los alumnos dan respuestas que no tienen que ver con la pregunta.</p>
<p>4. ¿Cómo te gustaría trabajar las matemáticas en clase?</p>	<p><b>Haciendo ejercicios de operaciones:</b> En esta categoría las respuestas de los alumnos dicen que les gustaría realizar algoritmos.</p> <p><b>Individualmente:</b> Las respuestas de los alumnos indican que les gustaría trabajar las matemáticas en actividades individuales.</p> <p><b>En equipo:</b> Las respuestas de los alumnos señalan que les gustaría trabajar las</p>

	<p>matemáticas en interacción con sus compañeros.</p> <p><b>En juegos:</b> Las respuestas de los alumnos señalan que les gustaría trabajar las matemáticas con actividades lúdicas.</p> <p><b>Con pulcritud:</b> Las respuestas de los alumnos mencionan la presentación de su trabajo indicando limpieza o claridad en la letra.</p> <p><b>Empleando el libro:</b> Las respuestas de los alumnos indican la utilización del libro de texto.</p> <p><b>Usando calculadora:</b> Las respuestas de los alumnos indican el uso de la calculadora.</p> <p><b>Situaciones indefinidas:</b> Los alumnos dan respuestas que no guardan relación con la pregunta.</p>
<p><b>5. ¿Qué actividades de matemáticas te pone el maestro?</b></p>	<p><b>Resolver operaciones:</b> En esta categoría los alumnos señalan principalmente la actividad de resolver algoritmos.</p> <p><b>Resolver problemas:</b> Las respuestas de los alumnos indican que sus actividades en matemáticas son resolver problemas.</p> <p><b>Distintos ejes (medición, geometría, etc.):</b> En esta categoría las respuestas de los alumnos señalan actividades en diversas áreas de las matemáticas.</p> <p><b>Trabajar en el libro de texto:</b> Las respuestas de los alumnos manifiestan que el maestro los pone a trabajar en el libro de texto.</p> <p><b>Otras actividades o respuestas inespecíficas:</b></p> <p>En esta categoría los alumnos dan respuestas que no tiene que ver con la pregunta.</p>

<p>6. ¿En que se fija tu maestro cuando te califica los trabajos de matemáticas?</p>	<p><b>En el resultado:</b> En esta categoría las respuestas de los alumnos señalan que el maestro cuando califica los trabajos de matemáticas se fija en el resultado y otorga una calificación.</p> <p><b>En la letra:</b> En esta categoría las respuestas de los alumnos manifiestan que su profesor cuando califica se fija en la letra.</p> <p><b>En el proceso:</b> Las respuestas de los alumnos señalan que el profesor cuando evalúa los trabajos de matemáticas se fija en el proceso.</p> <p><b>Otras respuestas:</b> En esta categoría los alumnos dan respuestas que no tiene que ver con la pregunta.</p>
<p>7. ¿Qué se te hace difícil de las matemáticas?</p>	<p><b>Las operaciones:</b> Las respuestas de los alumnos manifiestan que lo que se les dificulta de las matemáticas son los algoritmos.</p> <p><b>Nada:</b> Las respuestas de los alumnos señalan que nada se les dificulta de las matemáticas.</p> <p><b>Actividades de cálculo:</b> Las respuestas de los alumnos se refieren a actividades conteo, numeraciones y otras que implican cálculo mental.</p> <p><b>Las tablas de multiplicar:</b> las respuestas de los alumnos señalan que lo que se les dificulta son las tablas.</p> <p><b>Otros se refiere a actividades o respuestas inespecíficas:</b> En esta categoría los niños no dan respuestas claras.</p>
<p>8. ¿Qué hace tu maestro cuando se te hacen difíciles las matemáticas?</p>	<p><b>Explica:</b> Las respuestas de los alumnos señalan que cuando se les presenta alguna dificultad en matemáticas el profesor ofrece explicaciones.</p>

	<p><b>Motiva:</b> Las respuestas de los alumnos se refieren a que el profesor hace un comentario motivante para que lo siga intentando.</p> <p>Repite la explicación: Las respuestas de los alumnos se refieren a que el profesor vuelve a explicar para que los alumnos comprendan.</p> <p><b>Ofrece otro ejemplo:</b> en esta categoría los alumnos responden que el maestro define más claramente lo que quiere decir por medio de ejemplos.</p> <p><b>Regaña:</b> Las respuestas de los alumnos se refieren a que el profesor les llama la atención o los castiga.</p> <p><b>Corrige:</b> Las respuestas de los alumnos se refieren a que el maestro revisa los trabajos de matemáticas y los evalúa.</p> <p><b>Otras se refiere a diversas acciones del maestro o respuestas inespecíficas:</b> en esta categoría los niños no dan respuestas claras.</p>
--	--

### **Procedimiento**

1. - Se construyó un cuestionario con preguntas abiertas cuya finalidad era indagar las creencias que sobre las matemáticas y su aprendizaje tienen los niños.
2. - Se realizó la validación por expertos del cuestionario para evaluar si se cubría el objetivo del cuestionario, así como si las preguntas eran claras y pertinentes para el mismo.
3. - Se pilotó el cuestionario con una población muestra de 30 niños de tercer grado de escuelas públicas, y se validó a través de jueces (maestros de aula y maestros de educación

especial así como psicólogos).

4. - Se revisó y elaboró la versión final del instrumento ver anexo 1 ( Macotela, Seda y Flores, 1998).

5 . - El instrumento se aplicó en el aula escolar y se procedió de la siguiente manera:

Se estableció un rapport con los niños y se dieron las siguientes indicaciones:

"En este cuestionario no hay preguntas correctas o incorrectas y no los vamos a calificar; queremos conocer lo que piensan acerca de las matemáticas".

Posteriormente se les pidió que contestarán las preguntas individualmente, dándoles suficiente tiempo para ello. Se le agradeció al maestro y al grupo su participación.

## Resultados

Debido a la naturaleza de los datos que se obtuvieron, primero estos fueron analizados cualitativamente. Para ello se clasificaron las respuestas de cada pregunta del instrumento en categorías, se analizó cada pregunta con el fin de seleccionar las respuestas que más se presentaban y a partir de esto se elaboraron las categorías de respuesta mismas que se sometieron a un proceso de validación entre los que colaboraron en el proyecto de CONACYT estableciendo acuerdos respecto de los elementos comunes entre respuestas: discutiendo, participando y complementando la aportación de cada uno. Una vez que se definieron las categorías, con sus correspondientes indicadores, se procedió a obtener las frecuencias por cada una de ellas. En el anexo 2 se incluyen una lista de respuestas que se obtuvieron en la diferentes categorías. (Ver anexo 2) y en la tabla 1 se incluye una definición de las mismas.

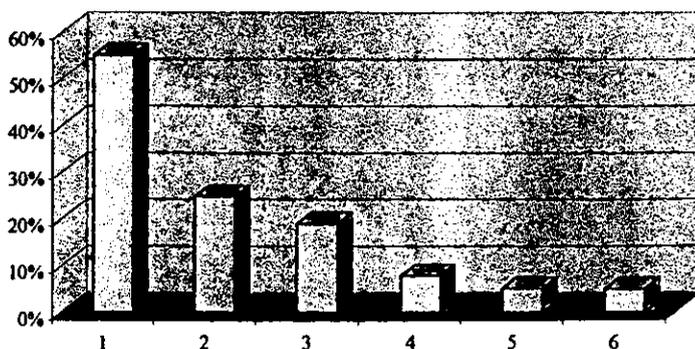
Posteriormente se cuantificaron los porcentajes de respuestas en cada categoría.

La mayoría de los niños ofrecieron para cada pregunta dos o más respuestas, por lo que al realizar la captura éstas podían ubicarse en más de una categoría. En consecuencia, la base de datos se construyó de manera que para cada alumno se pudiera determinar si había respondido o no en alguna de las categorías. A partir de esta estrategia se obtuvieron las proposiciones para cada categoría.

Cabe mencionar que, en cada uno de los reactivos existe una categoría con el nombre de "otros", que hace referencia a todas las respuestas que expresan una idea vaga, incompleta o poco clara.

A partir de las categorías obtenidas se perfilaron las frecuencias de respuestas en representaciones gráficas que permiten visualizar el conjunto de las tendencias por reactivo para la muestra total. Sobre esta base se presentan los resultados obtenidos en los ocho reactivos del instrumento en las figuras 1-8.

**1 ¿Para ti que son las matemáticas? (figura 1)**



- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1. Realizar operaciones 55%           | 5. Un requisito de la escuela 5.10%     |
| 2. Algo que me gusta 24.70%           | 6. Algo que tiene aplicación en la vida |
| 3. Otras respuestas inespecíficas 19% | diaria 5%                               |
| 4. Algo difícil 7.90%                 |   |

**Figura 1.** Categorías resultantes al analizar las respuestas al reactivo ¿Para ti qué son las matemáticas?

En la figura 1 se muestran seis categorías correspondientes a la pregunta ¿ Para ti que son las matemáticas? Ante la cuál algunos niños responden que las matemáticas son operaciones y numeraciones (55%) " una materia muy servible y enseña a sumar, restar, multiplicar y dividir" "Para restar cosas y sumar muchas cosas". (24.7%) dicen que son divertidas: " Para mí son muy divertidas y a veces muy difíciles" "Pues me gusta y nada mas" y muchos niños se refieren a ellas de diferentes maneras en un (19%) por ejemplo: "Buenas porque nos enseñan cosas", "muy buenas" en esta categoría algunos los niños consideran que las matemáticas nos enseñan y son "buenas" como en los ejemplos anteriores y en otras hacen comentarios de lo que piensan de las matemáticas: "una cueva de escalofrios", Sin embargo en esta pregunta sólo un (5%) señala su aplicación fuera de la escuela. Sólo un (7.9%%) dijo que para ellos son difíciles las matemáticas: "un poco difíciles pero son divertidas y nos ayudan para el cerebro".

## 2. ¿Por qué crees que en la escuela trabajan matemáticas?



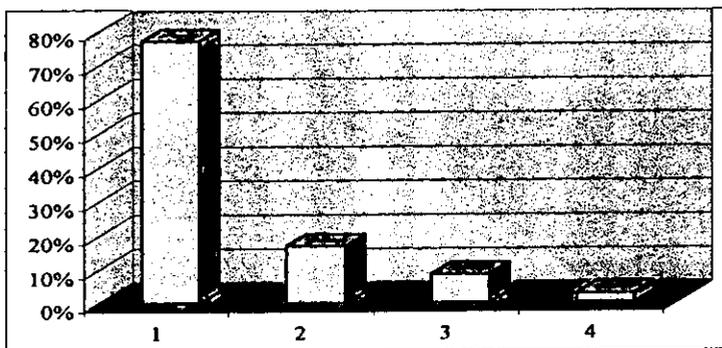
- |   |   |
|---|---|
| 1. Para resolver problemas 43.3%  | 5. Para solucionar problemas y razonar 4.5% |
| 2. Un requisito escolar 24.2%   |   |
| 3. Un requisito Para aplicar en la vida diaria 18.5%                                  |   |
| 4. Otras: respuestas que no son claras o responden a cuestiones no relacionadas 17.4% |   |

**Figura 2.** Categorías resultantes al analizar el reactivo ¿Por qué crees que en la escuela trabajan matemáticas ?

En la figura 2 se muestran las cinco categorías resultantes ante la pregunta ¿Por qué crees que en la escuela trabajan matemáticas? En la que contestaron un (43.3%) que para resolver operaciones (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones); un (18.5%) señala su utilidad fuera de la escuela: "Para que podamos comprar las cosas sin que nos hagan trampa" y un (24.2 %) lo ven como un requisito para pasar de grado escolar, o como una materia que tienen que pasar: " Porque haces exámenes y traen las matemáticas". Por otro lado se encontró que sólo un (4.5%) señala que las matemáticas son para resolver problemas "porque son para resolver", un (17.4%) contestó

otros ejemplos: "porque de las materias sacamos muchas cosas muy importantes, como quién inventó el avión muchas cosas"; porque así aprendes matemáticas"; "No sé".

**3. - ¿A ti que te gusta de las matemáticas? ( figura 3).**



1. Hacer operaciones 77%
2. Otras: No son claras o no guardan relación con la pregunta 16.90%
3. Solucionar problemas 8.40%
4. Los juegos matemáticos 2.80%

**Figura 3.** Categorías resultantes al analizar el reactivo ¿ A ti que te gusta de las matemáticas ?

En la figura 3 se muestran cuatro diferentes categorías que resultaron ante la pregunta ¿ A ti que te gusta de las matemáticas ? la mayoría de los niños un 77% contestaron que hacer operaciones; "si a mi me gustan porque aprendo operaciones", jugar un 2.8%: " me gusta medir y hacer muchas figuras" "dibujar, iluminar, hacer trabajos de noche buena y jugar con matemáticas". Por otro lado un 16.9% dio otras respuestas que no especifican lo que la pregunta solicita por ejemplo: me gustan las matemáticas", "si me gustan las matemáticas"; "Que podamos convivir", "a mi me gustan los dibujos, todo me gusta, si hubiera una cosa que no me guste ni

modo", "todo", "nada".

Ante la pregunta ¿Cómo te gustaría trabajar las matemática en clase, la figura 4 nos muestra que esta pregunta produjo el mayor número de categorías (8 categorías). Lo anterior nos lleva a preguntarnos si existen acuerdos entre los niños acerca de cómo les gustaría trabajar la matemáticas debido a que la categoría "situaciones indefinidas" muestra una mayor frecuencia de respuesta en los alumnos que otras preguntas. Haciendo ejercicios un (30.3%): "que tuvieran muchas preguntas y divisiones para poder resolverla" un 29.8% dieron otras respuestas: "A la una"; "porque la maestra nos explica muñecos con puntos" "no me gustaría", un (18%) contesto que a solas: " pues que nadie me copie y sola", en equipo 9.6%: " con mi compañero de adelante", y jugando un 7.3 %. Conocer estas creencias puede dar pautas a los educadores para mejorar la enseñanza de las matemáticas, tomando siempre en cuenta la motivación, intereses y conocimiento previo de los niños relacionándolo con las experiencias de la vida cotidiana y vinculando esta disciplina con las diferentes profesiones. Al conocer cuáles son las creencias de los niños hacia las matemáticas podremos entender cuál es el pensar, el sentir y el hacer del niño acerca de esta disciplina y cómo percibe que se las están enseñando. Las matemáticas son percibidas por la mayoría de los niños como una ciencia abstracta que es enseñada al ingresar a la educación formal, su enseñanza muchas veces se da, sin tomar en cuenta el conocimiento previo de los niños, lo cuál puede generar creencias erróneas acerca de esta disciplina.

Como ya se menciono antes la enseñanza de las matemáticas debe retomar el conocimiento previo de los alumnos y permitirles que construyan sus propias estrategias en la solución de problemas llevándolos, de este modo, a estrategias más abreviadas que constituyen la matemática formal pero de modo tal que este conocimiento no dependa de un solo contexto aprendiendo de

memoria las operaciones sino generalizando a muchas aplicaciones para resolver problemas.

#### 4.- ¿Cómo te gustaría trabajar las matemáticas en clase?

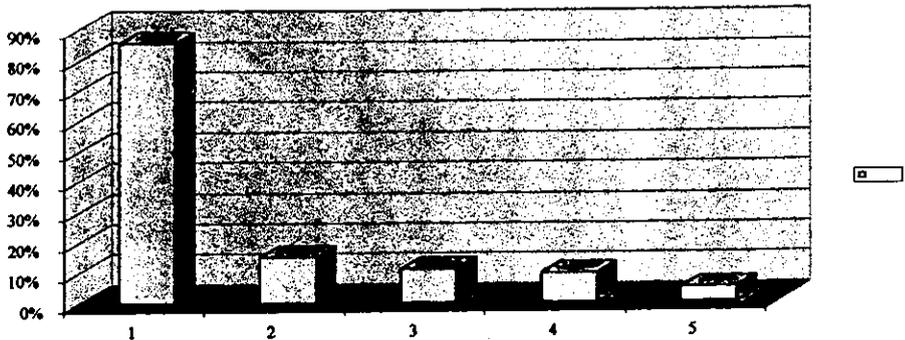


1. Haciendo ejercicios de operaciones 30.30%	5. En juegos 7.30%
2. Situaciones indefinidas 29.80%	6. Con pulcritud 6.70%
3. Individualmente 18%	7. Empleando el libro 3.40%
4. En equipo 9.60%	8. Usando calculadora 1.10%

**Figura 4.** Categorías resultantes al analizar el reactivo ¿Cómo te gustaría trabajar las matemáticas en clase?

Ante la pregunta ¿Qué actividades de matemáticas te pone el maestro? Los niños opinan que el maestro les pone actividades de algoritmos en un (86%); en un (15%) resolver problemas y diferentes áreas de las matemática en un 11.2%, algunos mencionaron respuestas inespecíficas u otras actividades (9.60%).

### 5.- ¿Qué actividades de matemáticas te pone el maestro?



1. Resolver operaciones 86%
2. Resolver problemas 15.20%
3. Distintos ejes (medición, geometría...) 11.20%
4. Otras actividades o respuestas inespecíficas 9.60%
5. Trabajar en el libro de texto 5.10%

**Figura 5.** Categorías resultantes al analizar las respuestas al reactivo ¿Qué actividades de matemáticas te pone el maestro?

En la figura 6 ¿ En qué se fija tu maestro cuando te califica los trabajos de matemáticas? Podemos apreciar los diferentes aspectos en los que se fija el maestro al calificar los trabajos de matemáticas de los alumnos el 70.2% de lo niños dicen que el maestro se fija en el resultado, 12.9 % responden a la categoría que se refiere a cómo esta escrita la letra : "en que esté limpio que este bien la cuenta y en que hagamos los números bien", y en el proceso tan sólo un 5.1% y un 19% responde cuestiones que no tienen una clara relación con la pregunta por ejemplo: "porque hago

tarea"

6.- ¿En que se fija tu maestro cuando te califica los trabajos de matemáticas?



1. En el resultado 70.2%

3. En la letra 12.90%

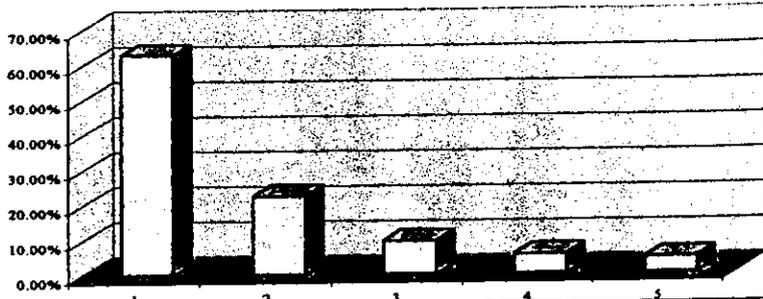
2. Otras respuestas 19%

4. En el proceso 5.10%

Figura 6. Categorías resultantes al analizar el reactivo ¿En qué se fija tu maestro cuando te califica los trabajos de matemáticas?

Ante la pregunta ¿qué hace tu maestro cuando se te hacen difíciles las matemáticas? Los niños contestaron que algoritmos (sumas restas, multiplicaciones y divisiones) en un 62.9%:y algunos otros contestaron que nada (22.5%), los niños contestaron diversas respuestas que no se clasifican en las categorías propuestas: "hacer copias", "cosas que son nuevas" "mayor y menor" "las preguntas", "los problemas" (Ver tabla 7).

### 7. ¿Qué se te hacen difícil de las matemáticas?

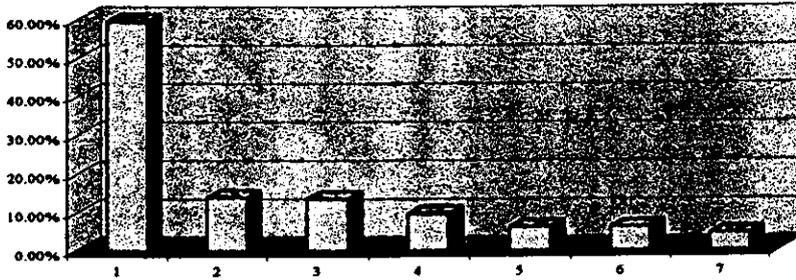


- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. Las operaciones 62.90%   | 4. Actividades de cálculo 5.60%    |
| 2. Nada 22.50%  | 5. Las tablas de multiplicar 4.50% |
| 3. Otros: se refieren a diversas actividades o respuestas inespecíficas 9.60% |                                    |

**Figura 7.** Categorías resultantes al analizar las respuestas al reactivo ¿Qué se te hace difícil de las matemáticas?

Por último, la figura 8 muestra siete categorías de respuesta que surgieron ante la pregunta ¿Qué hace tu maestro cuando se te hacen difíciles las matemáticas? La mayoría 59.6% contestó que explica, un 13.5% menciona que el maestro los motiva: "Me dice que le eche ganas" y un 14% dio respuestas que no tienen relación con la pregunta: "se me hacen difíciles las matemáticas", "me deja de tarea aprenderlo" "no sé", "nada", algunos otros contestaron que se les reprende: "me regaña, me castiga o le llama a mi mamá", "nada yo me apuro para que no me regañe", "nos regaña muchas veces" "no salgo al recreo" "me pone cero recado y me pega (Ver figura 8).

**8. ¿Qué hace tu maestro cuando se te hacen difíciles las matemáticas?**



1. Ofrece explicaciones 59.60%
2. Otras: se refiere a diversas acciones del maestro o respuestas inespecificas 14%
3. Motiva 13.50%
4. Repite la explicación 9.60%
5. Ofrece otro ejemplo 6.20%
6. Regaña 6.20%
7. Corrige 4.50%

**Figura 8.** Categorías resultantes al analizar el reactivo ¿Qué hace tu maestro cuando se te hacen difíciles las matemáticas?

Adicionalmente se realizó el análisis estadístico correspondiente a la determinación de diferencias en la forma de responder a los reactivos entre niños y niñas. La tabla 1 presenta a los resultados en los que se aprecia un total de 10 categorías en las cuales se obtuvieron diferencias significativas tomando la variable género como referente.

Tabla 2 . Diferencias entre niños y niñas por categorías.

Pregunta	Categoría	Niños	Niñas	F	P
1. ¿Para ti que son las matemáticas?	Difícil	10.1	5.6	5.068	.02
3. ¿A ti que te gusta de las matemáticas?	Solucionar Problemas	11.2	5.6	7.550	.007
4. ¿Cómo te gustaría trabajarlas matemáticas en clase?	En equipo	5.6	13.5	2.781	.00
	Pulcritud	12.4	1.1	.956	.00
5. ¿Qué actividades de matemáticas te pone el maestro?	Dif. Areas	14.6	7.9	8.438	.004
	Problemas	21.3	9.0	23.68	.00
	Libro	6.7	3.4	4.287	.04
7. ¿Qué se te hace difícil de las matemáticas?	Tablas	7.9	1.1	21.34	.00
8. ¿Qué hace tu maestro cuando se te hacen difíciles las matemáticas?	Corrige	1.1	7.9	21.34	.00
	Repite	12.4	6.7	6.705	.01

Existen más categorías en las que los diferentes niños y niñas en el reactivo 5 que se refiere a lo que hace el maestro cuando se les hacen difíciles las matemáticas a los alumnos.

La mayoría de las categorías presentan frecuencias de respuesta de menos de 15% excepto una de 21%, en la cuál las niñas expresan que la actividad que les pone el maestro es resolver problemas. El reactivo donde difieren los niños y las niñas es el reactivo 5 que tiene que ver con las actividades que pone el maestro.

Las niñas opinan que las matemáticas son difíciles en un porcentaje mayor que los niños, que en la escuela se trabajan las matemáticas en clase con pulcritud.

Los niños opinan que les gusta trabajar las matemáticas en equipo, que cuando se les hacen difíciles las matemáticas el maestro los corrige.

## Discusión

La discusión se enfocará en algunos elementos señalados en el análisis de los resultados para hacer precisiones sobre la vinculación de éstos con los planteamientos conceptuales que ha servido de marco y ha dado sentido a esta investigación.

Al revisar las creencias de los niños de tercer grado de primaria en el grupo estudiado, se evidencia que las creencias de los alumnos se vinculan con la enseñanza de las matemáticas basada en la repetición de ejercicios y centradas en obtener el resultado correcto. Sólo un mínimo porcentaje de niños concibe la aplicación de las matemáticas en sus actividades fuera de la escuela (figura 1). La mayoría las vincula sólo con sus actividades escolares; como lo muestran los resultados (ver figuras 1-8) para los alumnos las matemáticas son operaciones aritméticas.

Por otra parte en relación al valor que los niños asignan a las matemáticas es importante mencionar que en la pregunta ¿Para ti que son las matemáticas? Los niños opinan que las matemáticas son divertidas (24.70%) y creen que las matemáticas sirven por su utilidad fuera de la escuela en un 18.5% (ver figuras 1 y 2). La preguntas que surgen serían: ¿qué es lo que se les enseña a los niños en el aula? ¿conocen otras formas de aprender matemáticas? ¿Cómo deben ser las prácticas instruccionales para promover que los niños valoren las matemáticas?

En lo que respecta a la pregunta ¿A ti que te gusta de las matemáticas? ( figura 1). Las creencias de los niños a esta pregunta señalan que el gusto hacia las matemáticas está restringido por su experiencia en la escuela; los alumnos predominantemente se refieren a ejercicios sobre algoritmos. Vale la pena cuestionarse si los niños han tenido la experiencia de participar en forma activa en su aprendizaje de matemáticas. Por otro lado en la misma pregunta contestan en un porcentaje elevado la categoría "otros" que implican respuestas diferentes a lo que se está

preguntado, lo cuál nos lleva a reflexionar sobre el hecho de que no se han adoptado las propuestas de la S E P y por diversos autores, Ávila (1994), Alsina (1996), Balbuena (1994), Block (1992) y Fuenlabrada (1994) que hacen énfasis en que los alumnos inventen sus propias estrategias en las actividades que se realicen dentro del aula.

En lo que respecta a las creencias de los niños acerca de cómo les gustaría trabajar las matemáticas en clase, los niños contestan que les gustaría trabajar haciendo ejercicios, pero en la misma medida manifiestan varias respuestas inespecíficas.

Las respuestas de los niños señalan que no se consideran participes al elegir que actividades les gustaría trabajar de matemáticas y, debido a que las actividades ya son predeterminadas, en un porcentaje elevado dan respuestas indefinidas diferentes a las que se les pregunta. Lo cuál puede indicar que el niño no acostumbra decidir sobre como aprenderá en el aula.

En lo que respecta a lo que son las matemáticas los alumnos coinciden en mencionar las operaciones de sumar, restar, multiplicar y dividir; en un acuerdo por encima del 43.3%. Este nivel de acuerdo plantea que el grupo de alumnos de tercer grado de primaria estudiados identifica características muy asociadas sólo basadas en la repetición y práctica de algoritmos.

De manera particular podemos señalar las siguientes creencias hacia las matemáticas que los alumnos mencionaron en más de un 70%:

- Lo que me gusta de las matemáticas es hacer operaciones
- Cuando califica los trabajos de matemáticas el maestro se fija en los resultados.
- Las actividades de matemáticas que me pone el maestro son hacer operaciones.

Como se puede observar, las creencias asociadas a la solución de problemas presentan porcentajes muy bajos. Todo ello parece indicar que los alumnos no consideran la solución de

problemas en forma significativa para aprender matemáticas a pesar de que la S E P los ha definido como el eje central, en su nueva propuesta metodológica, para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, lo cuál nos indica que existen discrepancias entre el curriculum formal y el curriculum real.

Si bien los nuevos programas de enseñanza ofrecen una vinculación de la matemática formal con la matemática ordinaria, para que los alumnos apliquen en su vida cotidiana este conocimiento, las respuestas encontradas no parecen indicar que se involucren en las actividades utilizando conocimientos no formales.

Los resultados obtenidos en la evaluación de las creencias sobre como se relacionan las matemáticas con la vida cotidiana añaden elementos interesantes a la discusión. Las respuestas evaluadas arrojan porcentajes de la utilización de las matemáticas fuera de la escuela, verdaderamente bajos (ver figura 1) lo cuál nos indica que los niños de tercero de primaria tienen la concepción de que las matemáticas no tienen que ver mucho con la vida cotidiana o tienen dos concepciones diferenciadas, una para el conocimiento escolar y otra que aplican en sus actividades cotidianas como lo indican en la pregunta: ¿Por qué crees que en la escuela trabajan matemáticas? (ver figura 2).

Aunque es probable que los niños contesten que los caminos más apropiados para resolver problemas en matemáticas son los formales, ya sea porque esto se les ha enseñado siempre o que utilicen diferentes estrategias para resolver problemas dentro de la escuela (las formales) y fuera de la escuela utilicen otras. Según las investigaciones de Ávila (1994) en la U P N, encontró que los niños señalan experiencias, explicaciones y lecciones de los textos, pero los niños no utilizan las estrategias que la enseñanza formal les propone, esto sugiere que los niños han formado dos

sistemas independientes de cálculo, para resolver problemas en clase, los niños no utilizan los saberes y estrategias distintas a las escolarizadas (dentro de un ambiente escolar) por que se apegan al formato estereotipado que muchos maestros plantean a sus alumnos.

De esta forma habría que cuestionarse si el acercamiento a los nuevos conocimientos se hace en base a las concepciones y conocimientos previos de los alumnos y permitiéndoles que se desarrollen sus propias estrategias guiándolos hacia el conocimiento formal.

En relación a este aspecto se presenta la creencia de que cuando los maestros califican se fijan principalmente en el resultado y en un bajo porcentaje de las creencias responden que en el proceso, lo cuál nos indica que para los alumnos es importante obtener una buena calificación o una palomita en matemáticas lo que muchas veces puede no permitir que se involucren en las actividades de aprendizaje.

Los resultados nos indican que, para el grupo estudiado, las creencias hacia las matemáticas pueden estar orientadas, por un lado, por la influencia social y cultural del aprendizaje en el aula y por otro a la poca vinculación que se hace en la escuela de la matemática formal con la vida cotidiana. En el primer caso la influencia social los lleva a compartir creencias muchas veces erróneas hacia las matemáticas, lo cuál hace que a veces les tengan miedo y en el segundo caso no relacionan las matemáticas formales con la vida cotidiana sólo las consideran como un requisito en el que se obtiene una buena calificación en la escuela, pero sin gusto por la asignatura.

Como ya se mencionó el nuevo enfoque curricular, que sobre la enseñanza de las matemáticas ha propuesto la S E P, está fundamentalmente centrado en los procesos de resolución problemas, sin embargo, las creencias de los niños están centradas en dominar una metodología repetitiva y memorística para aprender dicha asignatura.

Otra reflexión derivada de los resultados es que si bien las operaciones con números naturales (sumas, restas multiplicaciones y divisiones) podrían ser una herramienta para resolver problemas en situaciones concretas para los niños, son sólo una forma para cubrir un requisito dentro del ámbito escolar. Si este conocimiento, que es el que en un porcentaje elevado mencionan los alumnos, fuera aplicado a diversas situaciones relacionadas con la vida cotidiana, se estaría cubriendo de alguna forma el objetivo de relacionar el conocimiento previo con el conocimiento formal para llegar a un aprendizaje significativo.

Una creencia que manifiestan los niños es que las matemáticas son para trabajarse individualmente.

En lo que respecta a la pregunta ¿Qué se te hace difícil de las matemáticas?

Al revisar los resultados obtenidos en relación con las creencias asociadas a que las matemáticas son percibidas como una materia difícil podemos observar que los niños no la reportan como tal en un porcentaje elevado y muchos de ellos manifiestan que es su materia favorita.

Al relacionar los resultados de esta investigación con los programas que propone la S E P (1993) se observa que los alumnos no consideran que se les enseñen o aprendan otros conocimientos básicos sobre otros ejes ( la medición, la geometría, los procesos de cambio, el tratamiento de información, predicción y azar), que no sean hacer ejercicios y operaciones, así quedan fuera aspectos como la resolución de problemas, la capacidad de anticipar y verificar resultados, la capacidad de interpretar información matemática, la imaginación espacial, el cálculo mental, entre otras.

## **Conclusiones:**

Las creencias que los niños manifiestan se pueden dividir en tres formas: lo que para ellos son las matemáticas, lo que se les enseña de matemáticas en el aula y la forma que ellos perciben que son evaluados estos resultados, lo anterior refleja una distancia entre un objetivo propuesto (nuevos programas de estudio) y las creencias de los alumnos.

Conocer estas creencias puede dar pautas a los educadores para mejorar la enseñanza de las matemáticas, tomando siempre en cuenta la motivación, intereses y conocimiento previo de los niños relacionándolo con las experiencias de la vida cotidiana y vinculando esta disciplina con las diferentes profesiones. Al conocer cuáles son las creencias de los niños hacia las matemáticas podremos entender cuál es el pensar, el sentir y el hacer del niño acerca de esta disciplina y cómo percibe que se las están enseñando. Las matemáticas son percibidas por la mayoría de los niños como una ciencia abstracta que es enseñada al ingresar a la educación formal, su enseñanza muchas veces se da, sin tomar en cuenta el conocimiento previo de los niños, lo cuál puede generar creencias erróneas acerca de esta disciplina.

La enseñanza de las matemáticas debe retomar el conocimiento previo de los alumnos y permitirles que construyan sus propias estrategias en la solución de problemas llevándolos, de este modo, a estrategias más abreviadas que constituyen la matemática formal pero de modo tal que este conocimiento no dependa de un solo contexto aprendiendo de memoria las operaciones sino generalizando a muchas aplicaciones para resolver problemas.

Se pretende que los alumnos modifiquen sus creencias hacia las matemáticas ya que éstas tienen influencia significativa en la forma en la que aprenden esta materia. En este último sentido, se enfatiza una nueva reflexión sobre el tratamiento de los contenidos, una valoración de las

técnicas de enseñanza utilizadas en el aula, y un análisis de la importancia de partir del conocimiento ordinario de los alumnos al enseñarles matemáticas. Estos cambios en las prácticas educativas favorecerían creencias positivas hacia las matemáticas en los alumnos.

En este estudio se encontró que los alumnos de tercer grado de primaria, hablan del empleo de mecanizaciones sin embargo es posible que cuando se encuentren con problemas de la vida cotidiana busquen otras estrategias de solución, diferentes a los métodos formales aprendidos en la escuela.

Una pregunta para futuras investigaciones, es: ¿Cuales son las creencias de los niños en relación con las matemáticas ordinarias y formales?. Es notorio que los alumnos tienen una clara separación con respecto a lo que ellos perciben como matemáticas formales y matemáticas ordinarias, en posteriores investigaciones se podrían revisar estas creencias.

Así se sugiere que se investigue sobre los cambios que se han dado a partir del nuevo plan de estudios propuesto por la S E P (1993).

En este estudio pocos niños señalaron a la matemática como una materia difícil o como la materia que menos les gusta, aunque manifestaron que su aprendizaje está altamente relacionado con aspectos que emplean sólo ejercicios y no manifiestan percibir esta asignatura como un conocimiento conceptual relacionado con las actividades que se realizan dentro y fuera de la escuela.

Del análisis de las creencias expresadas surgen algunas preguntas ¿por qué los alumnos no relacionan la matemática formal con la matemática ordinaria?, ¿El nuevo programa de estudios realmente está siendo aplicado en el aula a partir de la actualización educativa? Estas preguntas pueden ser temas para futuras investigaciones.

Las creencias de los niños señalan que para ellos las matemáticas significan hacer ejercicios y operaciones en clase, manifestando un porcentaje reducido de su aplicación en la vida diaria, aquí sería interesante para nuevas investigaciones, averiguar si los niños para resolución de problemas matemáticos en su vida cotidiana utilizan las estrategias aprendidas en la escuela, o estas sólo las aplican dentro del contexto escolar, o para cubrir un requisito de probar la materia.

Este estudio es un primer acercamiento a las creencias de los niños las cuáles guían la conducta de estos y es pauta de evaluación del aprendizaje, la enseñanza, la forma en que califican los maestros y el curriculum en general.

Una de las limitaciones de este estudio es el tamaño de la muestra la cuál no nos indica las creencias de todos los niños de las escuelas públicas dl D.F pero sí puede ser un indicador representativo de las opiniones tienen los niños acerca de las matemáticas.

## REFERENCIAS

- Acuerdo para la Modernización Educativa. (1992). México. SEP.
- Alsina, C., Burgués, C. (1996). *Enseñar matemáticas*. España. Editorial Grao.
- Ávila, A. (1994). *Los Niños También Cuentan Procesos de Construcción de la Aritmética en la Escuela Primaria*. (Libros del Rincón). México. S E P.
- Balbuena, H., Carvajal, A. (1994). *Juega y Aprende Matemática.*, Actividades Para Divertirse y Trabajar en el Aula. (Libros del Rincón). México. S E P.
- Baroody, A. (1994). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid. Editorial Aprendizaje Visor.
- Beauverd, A. (1967). *Antes del cálculo*. Argentina. Editorial Kapelusz.
- Block., D., Fuenlabrada, I y Carvajal, A. (1992). *Los números y su representación*.(libros del rincón). México. S E P.
- Confrey., J., Huson, L., Peterson, P. (1990). *Review of Researc in Education 16*. Harvard University Washigton. D. C American Educatioanal.
- Diccionario de las ciencias de la educación* (1987). México: Santillana.
- Fuenlabrada., I., Block, D., Balbuena, H. Ortega, L. (1994). *Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir*, México. (Libros del Rincón). SEP.
- Fuenlabraba., I , Block., D. Martínez, P. Carvajal, A. (1994). *Lo que Cuentan las Cuentas de Sumar y de Restar*. (libros del Rincón). México. SEP.
- Garza., C. Romero, M. (1998). *Juegos, Juguetes y Estímulos Creativos*. México. Editorial Pax.
- Hallahan. D.P., Kauffman, J. M. J Lloid, J.W. (1999). *Introduction to Learning Disabilities*.

Boston: Allyn and Bacon.

Kammii, C, R.(1986). *El niño reinventa la aritmética*. Madrid. Visor.

Lerner de Zunino, D. (1997). *Las matemáticas en la escuela aquí y ahora*. Buenos Aires. Aique Didáctica.

*Libro del maestro matemáticas tercer grado de primaria*. (1996). México. S E P.

Macnaby J. A. (1992). *La enseñanza de las matemáticas en niños de 11-16 años : un enfoque centrado en la dificultad de Aprendizaje*. Madrid. Visor.

Macotella., S., Seda, I., y Flores, R. (1998). *Desarrollo de Evaluación de un programa- modelo e colaboración entre maestros de aula y maestros de apoyo y su relación con el logro académico en niños de primaria. Proyecto de Investigación*. CONACYT. Facultad de Psicología, UNAM.

McLeod., (1992). *Handbook of Ressearch On Mathematic Teaching an Learning* Edited by Douglas, A. Grows. Edit. Macmillan.

Mercer, C. D. (1997). *Students with Learning Disabilities*. New Jersey: Prentice Hall. Cap. 12.

Parra & Saiz. (1997). *Didáctica de matemáticas*. Argentina. Paidós educador.

Plan y Programas de Estudio de Educación Básica .(1993). México. SEP.

Richardson, V. (1996). *The role of attitudes and beliefs in learning to teach*. En K:W. Houston (ed.) *Handbook of research on teacher education*. N York: McMillan.

Rodríguez., (1976). *Psicología Social*. México. Trillas.

Rubio., (1998). *Un acercamiento al nuevo enfoque sobre la enseñanza de la matemática en la educación básica*. De seis a diez, vol. 1 núm. 3, enero-marzo 1998. P. 36-48.

Smith & Mackie., (1997). *Psicología Social*, México. Médica Panamericana.

# **Anexos**

**Anexo 1. Cuestionario para analizar las creencias hacia las matemáticas**

Nombre de tu escuela \_\_\_\_\_

Año que cursas \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Sexo \_\_\_\_\_

**1. Para ti, ¿Qué son las matemáticas?**

\_\_\_\_\_

**2. ¿Por qué crees que en la escuela trabajan matemáticas?**

\_\_\_\_\_

**3. A ti ¿qué te gusta de las matemáticas?**

\_\_\_\_\_

**4. ¿Cómo te gustaría trabajar las matemáticas en clase?**

\_\_\_\_\_

**5. ¿Qué actividades de matemáticas te pone el maestro?**

\_\_\_\_\_

**6. ¿En qué se fija tu maestro cuando te califica los trabajos de matemáticas?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**7. ¿Qué se te hace difícil de las matemáticas?**

---

---

**8. ¿Qué hace tu maestro cuando se te hacen difíciles las matemáticas?**

---

---

**Anexo 2 Ejemplos de respuestas de las categorías de cada una de las preguntas del cuestionario.**

1.- ¿Para ti que son las matemáticas?

<b>Realizar operaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Son una cadena de números y multiplicaciones</li><li>• Son una cosa que nos ayuda a aprender a sumar, restar, multiplicar y dividir</li><li>• Para estudiar tablas y aprender a hacer operaciones numéricas</li></ul>
<b>Algo que me gusta</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Divertidas y padres</li><li>• Mi materia favorita</li><li>• Muy importante ya que para mí la materia que más me gusta son las matemáticas</li></ul>
<b>Otras respuestas inespecíficas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Una cueva de escalofríos</li><li>• Rápidas o no rápidas</li><li>• Personas que saben más cosas que nosotros no conocemos</li></ul>
<b>Algo difícil</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dificiles</li><li>• Muy difícil y no se sabe nada</li><li>• Dificiles de aprender</li></ul>

### **Un requisito de la escuela**

- Las matemáticas para mí son como el español porque estudio en todas las materias
- Para mí las matemáticas es una materia muy importante porque si en la escuela no la puedo pasar la tengo que volver a hacer por eso para es muy importante
- Bueno para mí las materias son para estudiar, hacer la tarea

### **Algo que tiene aplicación en la vida diaria**

- Para que cuando vaya a la tienda no me vean la cara de mensa porque si compro muchas cosas si voy a saber cuanto es
- Son muchas cosas para mí llegar a hacer coas como Doctor, la carrera que tu quieras elegir
- Muy útiles para el trabajo

2.- ¿Por qué crees que en la escuela trabajan matemáticas?

<p style="text-align: center;"><b>Para resolver operaciones</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• porque si no hubiera matemáticas no podríamos aprender a restar, sumar, multiplicar y dividir</li><li>• Yo creo que para que nos enseñen a sumar y restar</li><li>• Para que los niños de la escuela aprendamos a sumar, a multiplicar y a dividir</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Un requisito escolar</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Porqué haces exámenes y traen las matemáticas</li><li>• Porque las matemáticas son para que nos enseñen igual que español</li><li>• Porque tienen que estudiar y aprendernos los nombres de rombos, romboides y hexágonos</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Para aplicar en la vida diaria</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Para que cuando trabajes sepas cuanto te pagan</li><li>• Porque las matemáticas nos sirven para toda la vida</li><li>• Para que podamos comprar las cosas sin que nos hagan trampa y las podamos comprar bien</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Otras respuestas que no son claras o responden cuestiones no relacionadas</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Porque sin las matemáticas seríamos tontitos, pero con las matemáticas damos otro paso</li><li>• Porque nos dan cuadernos y libros de matemáticas</li><li>• Para trabajar y mantener a sus hijos</li></ul>

**Para solucionar problemas y razonar**

- Usamos la mente
- Porque son para resolver problemas
- Para que nuestra cabecita piense rápido

3.- ¿A ti que te gusta de las matemáticas?

<b>Hacer operaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• A mi lo que me gusta de las matemáticas son los ejercicios que nos da la maestra</li><li>• Hacer ejercicios</li><li>• Las sumas, restas , multiplicaciones y divisiones</li></ul>
<b>Otras: no son claras o no guardan relación con la pregunta</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• porque son muy fáciles para mí</li><li>• que nos enseñen cosas nuevas y muy difíciles pero es mejor así porque ya de grandes sabemos las cosas</li><li>• Sabremos que aprendemos muchas cosas de matemáticas interesantes</li></ul>
<b>Solucionar problemas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Que tienen problemas y preguntas que me sirven para aprender los números</li><li>• Todos los problemas</li><li>• Porque hay problemas</li></ul>
<b>Los juegos matemáticos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dibujar, iluminar, hacer trabajos de noche buena y jugar con matemáticas</li><li>• Los juegos</li><li>• Que hubiera juegos</li></ul>

4.- ¿ Cómo te gustaría trabajar las matemáticas en clase?

<b>Haciendo ejercicios de operaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• A mí me gusta trabajarlas con las sumas o las multiplicaciones o las divisiones y restas porque los problemas se hacen con las sumas</li><li>• Con sumas, restas, multiplicaciones y las hojas que nos da la maestra</li><li>• Haciendo muchas planas y multiplicaciones</li></ul>
<b>Situaciones indefinidas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Allá afuera en el patio del subdirector y director</li><li>• Haciendo muchas cosas</li><li>• Como la maestra nos ponga en el pizarrón y cómo nos enseñe</li></ul>
<b>Individualmente</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pues que nadie copie, ni se fije lo que uno escribe</li><li>• Sola</li><li>• Sentado bien, que todos estén callados</li></ul>
<b>En equipo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Me gustaría trabajar con mis compañeros</li><li>• estudiando con mis amigos y platicando</li><li>• pues a mi me gusta trabajar con mis amigos</li></ul>
<b>En juegos</b>

• Jugando preguntando restas, sumas o multiplicaciones y el que se equivoque que se vaya a estudiar

- Jugando
- Como un juego

Jugando preguntando restas, sumas o multiplicaciones y el que se equivoque que se vaya a estudiar".

#### **Con pulcritud**

- Hacer bonita letra
- Estudiando y mejorando mi letra
- Como todos mis compañeros, bonita letra

#### **Empleando el libro**

- Si porque está muy bonito el libro
- Son muchas preguntas, es acabar el libro de matemáticas o también los demás para aprender más y que nos aprueben a cuarto año
- Hacer muchas cosas del libro de matemáticas

#### **Usando calculadora**

- Con la calculadora
- Usando calculadora

5. ¿Qué actividades de matemáticas te pone el maestro?

<b>Resolver operaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Las divisiones, multiplicaciones y suma</li><li>• Sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, nos hace hacer cosas del libro</li><li>• Divisiones, multiplicaciones, sumas y restas</li></ul>
<b>Resolver problemas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas difíciles de hacer</li><li>• Problemas...</li><li>• Las cuentas los problemas y todas las cosas que podamos estudiar</li></ul>
<b>Distintos ejes (medición, geometría, etc)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Perímetro, millas, centena y decenas</li><li>• Predecir las gráficas del cálculo mental, notación desarrollada</li><li>• Numeraciones, medir, con la regla y el centímetro</li></ul>
<b>Otras actividades o respuestas inespecíficas</b>
<p>Pregunta que sirve mucho a los niños que van a la escuela a aprender las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Me pone muchas cosas bonitas</li><li>• A veces difíciles y a veces fáciles</li></ul>
<b>Trabajar en el libro de texto</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajar en el libro</li><li>• Juegos del libro</li></ul>

- Hacer lo del cuaderno y del libro

6.- ¿En que se fija tu maestro cuando te califica los trabajos de matemáticas?

<b>En el resultado</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En que si tengo una mala respuesta o me salió mal y me pongo a corregirlas y me las califica</li> <li>• En que haya puesto los números correctos y que estén bien las cuentas</li> <li>• Para ver si están bien o están mal y para que te ponga calificación</li> </ul>
<b>Otras respuestas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porque hago tarea</li> <li>• En la calculadora</li> <li>• Si bien</li> </ul>
<b>En la letra</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En que este bien y que haga mi letra bonita</li> <li>• En la letra, en la fecha en el margen</li> <li>• En la letra</li> </ul>
<b>En el proceso</b>

7.- ¿Qué se te hace difícil de las matemáticas?

<b>Las operaciones</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Las sumas restas, multiplicaciones</li><li>• Las divisiones grandes</li><li>• Las restas pero las voy a estudiar más seguido para que no se me hagan difíciles</li></ul>
<b>Nada</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nada</li><li>• Pues nada porque me gustan más las matemáticas</li><li>• Nada se me hace difícil</li></ul>
<b>Otros : se refieren a actividades o respuestas inespecíficas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cosas que son nuevas</li><li>• Las preguntas</li><li>• Hacer copias</li></ul>
<b>Actividades de cálculo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Contar</li><li>• Hacer numeraciones</li></ul> <p>De mayor a menor</p>
<b>Las tablas de multiplicar</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Las tablas de multiplicar</li><li>• Las tablas se me hacen difíciles</li></ul>

- Las tablas

8. - ¿Qué hace tu maestro cuando se te hacen difíciles las matemáticas?

<b>Explica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica</li> <li>• Nos explica como es lo que no entendemos</li> <li>• Nos dice como se hacen</li> </ul>
<b>Otras se refiere a diversas acciones del maestro o respuestas inespecificas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se me hacen fácil las matemáticas</li> <li>• Nos pone trabajo difícil de aprender</li> <li>• No sé como contestar</li> </ul>
<b>Motiva</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Échale ganas</li> <li>• Me dice que lo haga para que me saque diez</li> <li>• Muy bien</li> </ul>
<b>Repite la explicación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicarnos otra vez</li> <li>• Repite</li> <li>• Lo vuelve a decir</li> </ul>
<b>Ofrece otro ejemplo</b>

- Nos pone otras cosas
- Ayuda da ejemplo

### **Regaña**

- Me regaña, me castiga o le llama a mi mamá
- Nada, yo me puro para que no me regañe
- Nos regaña muchas veces

### **Corrige**

- Me corrige bien
- Algunas veces las tacha y nos dice que las volvamos a hacer
- Nos ayuda a corregir nuestros errores
-