

UNIDAD 212

**“El aprendizaje de las matemáticas en el 4° de Educación
Primaria”**

Tesina

**Que para obtener el Título de
Licenciada en Pedagogía**

Presenta:

Diana Laura Campos Galicia

Teziutlán, Pue., Junio 2016.



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**



UNIDAD 212

**“El aprendizaje de las matemáticas en el 4° de Educación
Primaria”**

Tesina

**Que para obtener el Título de:
Licenciada en Pedagogía**

Presenta:

Diana Laura Campos Galicia

Tutor:

Mtro. Héctor Sánchez Guzmán

Teziutlán, Pue., Junio 2016.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

U-UPN-212-16/0468.

Teziutlán, Pue., 02 de Junio de 2016.

C.
Diana Laura Campos Galicia
Presente.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación, alternativa:

Tesina

Titulada:

"El aprendizaje de las matemáticas en el 4º de Educación Primaria"

Presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar un ejemplar y cinco cd's rotulado en formato PDF como parte de su expediente al solicitar el examen.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 212 TEZIUTLÁN

EFT/sc

Atentamente
"Educar para Transformar"

[Handwritten Signature]
Mtra. Elsa Fernández Torres
Presidente de la Comisión

CALLE PRINCIPAL IGNACIO ZARAGOZA No. 19 Bo. DE MAXTACO, TEZIUTLÁN, PUE. TEL. Y FAX 01 (231)31 2 23 02.

510-RG-16

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	VI
CAPÍTULO I	
¿CÓMO SE APRENDÍAN LAS MATEMÁTICAS ANTERIORMENTE REPASO HISTÓRICO	
1.1 El Aprendizaje de las Matemáticas.....	11
1.2 Su Inserción al Campo de la Docencia.....	13
1.3 Contexto Social en el que se desarrolla la Problemática Educativa.....	14
CAPÍTULO II	
APORTACIONES TEÓRICAS QUE HAN ABORDADO EL PROBLEMA	
2.1 Perspectivas teóricas que han abordado el Problema del Aprendizaje de las Matemáticas.....	16
2.2 Desarrollo del Pensamiento Matemático de los Niños.....	20
2.3 Las Matemáticas en el Programa de Estudios de Educación Primaria.....	21
CAPÍTULO III	
RESULTADOS SOBRE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE EL PROBLEMA DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.	
3.1 Estudios realizados sobre el Aprendizaje de las Matemáticas.....	25
3.1.1 Factores que podrían afectar el Aprendizaje Matemático. Universidad autónoma de Chihuahua.....	25
3.1.2 Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación Básica.....	30
3.1.3 Informe de evaluación del área de Matemáticas de la OCDE 2006.....	31
3.1.4 La Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas Básicas en Niños de Aulas Mexicanas.....	35
CONCLUSIÓN.....	41
Bibliografía.....	43

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos más remotos, el estudio de la matemática fue de gran importancia en el desarrollo del progreso humano. Esta característica perdura aún en nuestros días. El conocimiento matemático, en todos sus niveles, dio al hombre la dimensión de un ser pensante, un ser esclarecido y de creador de ideas abstractas. La matemática es una de las ciencias más antiguas; las ideas de forma y de número surgieron posiblemente en las culturas más antiguas que tengamos conocimiento. En todas las épocas, la matemática constituyó la base de los conocimientos surgidos de la mente humana. Debido a su exactitud, ella está en la cima del conocimiento del hombre. El ideal de la perfección de la matemática llevó a los más grandes filósofos de la Antigüedad a su estudio; así Tales de Mileto, Pitágoras, Demócrito, Anaxágoras, Platón, Aristóteles, entre otros.

Actualmente diversos estudios como los realizados por el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes dan cuenta de que “el sistema educativo está reprobado y los alumnos son las víctimas de las irregularidades”, aseveró Silvia García, especialista en matemáticas. Menciona que la mayoría de los estudiantes evaluados, al obtener calificaciones negativas en matemáticas, así como en lengua y comunicación, “no tienen los conocimientos necesarios para continuar sus estudios”.

El simple hecho de no formar en el alumno la verdadera noción de que la matemática es una ciencia y herramienta que se utiliza en la vida diaria y a todo momento, que se emplea en cualquier actividad que realizamos ya sea en la escuela, en casa, o en la calle, estamos proporcionando a los alumnos que tengan un concepto erróneo sobre ella y que al momento de llegar a cierto nivel educativo se menosprecie o se rechacen los aprendizajes que ésta nos provee. Con lo anterior, se considera que este problema trae como consecuencia que el estudiante pierda el interés por el estudio, y si logra seguirlos muy probablemente termine eligiendo una profesión que tenga poco o nada que ver con las matemáticas.

La modalidad de esta tesina es la exposición de una problemática educativa, en la cual se van a exponer las investigaciones más recientes sobre el aprendizaje de las matemáticas así, mismo como los últimos resultados que se han obtenido en cuanto al aprendizaje de esta asignatura.

El problema del aprendizaje de las matemáticas está ubicado y relacionado íntimamente con el proceso de enseñanza- aprendizaje, es decir, en el campo de la docencia específicamente, se presenta una etapa inicial con el inconveniente de que la personalidad es la principal característica del docente, pero ésta es una característica de los seres humanos que no necesariamente se puede formar o ser sujeta a capacitación en la edad adulta, época en que se forman los profesores de matemáticas.

Se debe de tener presente que esta asignatura es una de las más esenciales para que el alumno logre desenvolverse adecuadamente en su vida cotidiana, este mundo contemporáneo obliga a construir diversas visiones sobre la realidad y proponer formas diferenciadas para la solución de problemas usando el razonamiento como herramienta fundamental. Representar una solución implica establecer simbolismos y correlaciones mediante el lenguaje matemático.

El campo Pensamiento Matemático articula y organiza el tránsito de la aritmética y la geometría y de la interpretación de información y procesos de medición, al lenguaje algebraico; del razonamiento intuitivo al deductivo, y de la búsqueda de información a los recursos que se utilizan para presentarla según lo establece el Plan de Estudios 2011. Como se sabe, hoy en día, a las matemáticas se les ha hecho de lado y los alumnos no logran aprender lo que ven en ella, no se logra obtener una comprensión satisfactoria con lo que respecta a ella. Hacer que estas ideas erróneas desaparezcan de la memoria de la humanidad y de los alumnos de educación primaria principalmente, es estableciendo estrategias de aprendizaje más dinámicas y armoniosas que favorezcan el aprendizaje de esta asignatura tan controvertida.

En la mayoría de las ocasiones, las matemáticas son vistas simplemente como “una asignatura a aprobar”. Pero este fenómeno no solamente se observa en el nivel básico sino incluso en el nivel superior con algunos de los universitarios que desde su inmersión a la primaria aprendieron a sentir cierto rechazo y disgusto por esta asignatura. El simple hecho de no formar en el alumno la verdadera noción de que la matemática es una ciencia y herramienta que se utiliza en la vida diaria y a todo momento, que se emplea en cualquier actividad que realizamos ya sea en la escuela, en casa, o en la calle, estamos proporcionando a los alumnos que tengan un concepto erróneo sobre ella y que al momento de llegar a cierto nivel educativo se menosprecie o se rechacen los aprendizajes que ésta nos provee. De ahí que el problema del aprendizaje de las matemáticas hoy en día y en base a estudios nacionales se obtenga resultados tan bajos en este rubro.

La estrategia metodológica en la que se fundamenta esta tesina, es en base a una investigación documental, esta juega un papel primordial en cualquier proyecto o trabajo de investigación, ya que ayuda a conocer y entender los acontecimientos históricos, espaciales y temporales que rodean un tema o problema de investigación.

Hernández Sampieri (2000) afirma que la investigación documental consiste en: “detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de manera selectiva, de modo que puedan ser útiles para los propósitos del estudio” (p.50). Esta tesina tiene como objetivo exponer el problema del aprendizaje de las matemáticas mediante el análisis de diversas investigaciones, perspectivas teóricas y documentales para conocer como ésta dificultad ha estado presente hasta nuestros días.

El presente trabajo está dividido en tres capítulos. En el capítulo I se aborda principalmente, los antecedentes de la problemática a estudiar, es decir, desde

qué tiempo el tema ha sido considerado como problema para ser analizado, las causas y los factores que han influido en él. También se mencionará sobre el campo al que es insertado, el por qué, cómo y para qué se relaciona el tema al campo, en este caso al campo de docencia. Así mismo, cómo el contexto social en el que se desarrolla la problemática la cual abarca el nivel educativo, en este caso primario, el nivel cultural y el socioeconómico.

Dentro del segundo capítulo se establecen las perspectivas teóricas que han abordado el problema del aprendizaje de las matemáticas en el nivel básico específicamente en primaria a partir del cual se abordarán diversos enfoques o perspectivas teóricas, que han querido dar respuesta a las diversas cuestiones a las que afecta esta asignatura, intentando dar solución como por ejemplo: ¿por qué rinden más unos estudiantes que otros?, ¿influye el lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas?, y principalmente la que interesa en este trabajo de investigación ¿por qué hay tanto fracaso escolar en matemáticas?.

De la misma manera, en el tercer capítulo de este trabajo, se considera de vital importancia tomar en cuenta los resultados obtenidos de algunas investigaciones realizadas en México sobre esta problemática. Se tiene en cuenta que es en las escuelas de nivel básico, en su mayoría las matemáticas las que mayor dificultad de aprendizaje presentan para los alumnos y como consecuencia de ello se han obtenido índices de aprovechamiento bajo y mayor reprobación.

Es así como está distribuido el trabajo de análisis en relación al tema del aprendizaje de las matemáticas, nuevamente considerando que el aprender matemáticas no es tarea fácil y se requiere de la colaboración de todos los involucrados en la institución educativa desde padres de familia, alumnos, docentes y directivos, reconociendo las diferencias de cada alumno que lo integra, adaptándose a sus ritmos y estilos de aprendizaje con el fin de garantizar una enseñanza de calidad y obteniendo los objetivos establecidos en el plan de estudios.

CAPÍTULO

I

¿CÓMO SE APRENDÍAN LAS MATEMÁTICAS ANTERIORMENTE?

REPASO HISTÓRICO

1.1 El Aprendizaje de las Matemáticas

La matemática (del latín *mathematica*, y este del griego μαθηματικά, derivado de μάθημα, 'conocimiento') es una ciencia formal que, estudia las propiedades y relaciones entre entidades abstractas como números, figuras geométricas o símbolos. Hoy en día, las matemáticas se usan en todo el mundo como una herramienta esencial en muchos campos, entre los que se encuentran las ciencias naturales, la ingeniería, medicina y las ciencias sociales, incluso disciplinas que, aparentemente, no están vinculadas con ella, como la música. El proceso de la creación de las ideas y métodos matemáticos para la solución de problemas, desde las más elementales cuestiones, abarca un tiempo largo. El inicio de tal proceso data posiblemente de los tiempos remotos, cuando el hombre comenzó a usar instrumentos para obtener los medios para sobrevivir. Este período termina con el surgimiento de formas cualitativamente nuevas del pensamiento matemático, de nuevas ideas y métodos suficientemente maduros para constituir formas primarias de teorías matemáticas. Esto sucedió alrededor de los siglos VI-V a.C.

¿Qué involucra aprender matemáticas?, antes comencemos por el concepto de aprendizaje. Gagné (1965) define al aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento”. Por otro lado, Hilgard (1979), lo define como “el proceso en virtud del cual una actividad se origina o cambia a través de la reacción a una situación encontrada, con tal que las características del cambio registrado en la actividad no puedan explicarse con fundamento en las tendencias innatas de respuesta, la maduración o estados transitorios del organismo (por ejemplo: la fatiga, las drogas, entre otras)”.

Matos (1998), afirma que actualmente el aprendizaje “está concebido como un proceso interno por el que el estudiante construye, modifica, enriquece y diversifica sus esquemas de conocimiento”: Entendiéndolos con un sentido

estricto pero también están implícitos los valores, normas, actitudes y destrezas en sentido amplio. En el ámbito de la enseñanza, la ayuda pedagógica consiste esencialmente en crear condiciones adecuadas para que dichos esquemas se dinamicen y ocurra el aprendizaje de manera satisfactoria. Analizando esto último, el autor parece estar de acuerdo en que las condiciones en el que se desarrolla el aprendizaje influyen de manera directa en la dinámica y calidad de la misma.

En la mayoría de las ocasiones, las matemáticas son vistas simplemente como “una asignatura a aprobar”. Pero este fenómeno no solamente se observa en el nivel básico sino incluso en el nivel superior con algunos de los universitarios que desde su inmersión a la primaria aprendieron a sentir cierto rechazo y disgusto por esta asignatura. El simple hecho de no formar en el alumno la verdadera noción de que la matemática es una ciencia y herramienta que se utiliza en la vida diaria y a todo momento, que se emplea en cualquier actividad que realizamos ya sea en la escuela, en casa, o en la calle, estamos proporcionando a los alumnos que tengan un concepto erróneo sobre ella y que al momento de llegar a cierto nivel educativo se menosprecie o se rechacen los aprendizajes que ésta nos provee. Con lo anterior, se considera que este problema trae como consecuencia que el estudiante pierda el interés por el estudio, y si logra seguirlos muy probablemente termine eligiendo una profesión que tenga poco o nada que ver con las matemáticas.

Otro concepto importante en el estudio de la matemática es el pensar, que no todo el mundo disfruta aprender los conceptos matemáticos, sobre todo, si no siempre se ve recompensado cuando pensar se convierte en una tarea o una obligación, resulta complicado oponerse a ello sin decidir en el intento. La apatía o la pereza matemática son de las respuestas más recurrentes de los estudiantes y de los que se ven obligados a utilizar matemáticas en su vida cotidiana, en cualquier razonamiento matemático o discurso lógico que se les presente, cuanto más haya que pensar, mas apatía se produce, esto se puede observar en cualquier salón de clases de cualquier nivel educativo. También es habitual ver en

un salón de clases surgir la pereza frente a un problema o un ejercicio con muchos apartados independientemente de la dificultad que estos conlleven, cuanto más independencia de pensamiento se concede en el ejercicio, mas apatía existe por parte del alumno. Está presente una creencia socialmente aceptada de que los que saben matemáticas son solo los inteligentes o listos, esto en los alumnos de rendimiento académico más bajo puede crear una desmotivación clara.

1.2 Su Inserción al Campo de la Docencia

El problema del aprendizaje de las matemáticas está ubicado y relacionado íntimamente con el proceso de enseñanza- aprendizaje, es decir, en el campo de la docencia específicamente. Las sociedades han tratado de determinar, de una u otra manera, quiénes son las personas adecuadas para transmitir los conocimientos y habilidades desarrollados hasta el momento. En la sociedad actual no se ha detenido el esfuerzo. Coll y Sánchez (2008) por ejemplo, han resumido las distintas posturas en que se han basado los programas de formación de profesores durante las últimas décadas de la siguiente manera:

“Aun a riesgo de simplificar en exceso, podríamos decir que de la preocupación por identificar los rasgos o características de la personalidad de los docentes eficaces con el objetivo de incorporar estos rasgos a los procesos de selección y de formación, se ha pasado al interés por determinar los métodos de enseñanza eficaces con el objetivo de potenciar su aprendizaje y utilización por el profesorado, y de aquí al propósito de identificar con precisión las competencias profesionales de los docentes eficaces con el fin de situarlas en el núcleo de los currículos y de las actividades de formación del profesorado”.

Lo anterior significa que se presenta una etapa inicial con el inconveniente de que la personalidad es la principal característica del docente, pero ésta es una característica de los seres humanos que no necesariamente se puede formar o ser sujeta a capacitación en la edad adulta, época en que se forman los profesores de matemáticas. Ciertamente se puede aceptar que las personas pueden tener cierta predisposición, cualidades o vocación por algún trabajo, pero ello no resuelve el problema de las personas que no poseen esas características (parcial o

totalmente) y que se encuentran en la posición de impartir clases por cualquiera que sea la razón (personal, institucional o social). Además existe la necesidad real de educar matemáticamente a miles de individuos, por lo que se requieren cientos (o a veces miles) de profesores capacitados. El aprendizaje de las matemáticas se inserta en este campo con el objetivo de que es en este rubro, en el que este tema puede tomar mayor relevancia, porque es debido a que en las instituciones escolares más concretamente en un aula escolar, donde los alumnos presentan dificultades en el aprendizaje en esta asignatura, por diferentes situaciones, porque desde pequeños, especialmente el docente ha propiciado en ellos cierto temor o desinterés en la misma, debido a que no utiliza las estrategias ni métodos adecuados para enseñarlas, la mayoría de veces ha utilizado los mismos métodos de enseñanza.

1.3 Contexto Social en el que se desarrolla la Problemática Educativa

En el ámbito mundial es reconocida la problemática que enfrentan los estudiantes de todos los niveles educativos desde el nivel primario hasta el superior con el aprendizaje de la matemática, asignatura que, en general, no es de su agrado. Pero este trabajo se centrará en el nivel primario que es en donde surgen los mayores problemas en cuanto a este tema. Ya que es aquí donde el alumno adquiere las herramientas necesarias y las bases para seguir aprendiendo a lo largo de su vida escolar. En este conflicto inciden muchos factores de tipo social, económico, de orden curricular, asociados a la didáctica que inciden en el aprendizaje y en la enseñanza de esta materia.

El trabajo individual que hace el alumno en el salón de clases es solo un aspecto a incluir en la evaluación; el estudiante debe valorar y aceptar que parte de su aprendizaje es escuchar a los demás y exponer sus propias ideas a escrutinio en clase. El entendimiento de las ideas matemáticas no es un proceso final sino dinámico que se robustece en función de responder y resolver series de cuestionamientos que emerjan dentro y fuera de la propia comunidad de aprendizaje. Se puede decir que la gran mayoría del alumnado no tiene claro por qué estudia matemáticas, lo cual demerita la motivación hacia esta ciencia.

CAPÍTULO

II

APORTACIONES TEÓRICAS QUE HAN ABRODADO EL PROBLEMA

2.1 Perspectivas teóricas que han abordado el Problema del Aprendizaje de las Matemáticas

El tema a tratar en este trabajo lleva por nombre “el aprendizaje de las matemáticas en el 4° de Educación Primaria”, a partir del cual se abordarán diversos enfoques o perspectivas teóricas, que han querido dar respuesta a las diversas cuestiones a las que afecta esta asignatura, intentando dar solución como por ejemplo: ¿por qué rinden más unos estudiantes que otros?, ¿influye el lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas?, y principalmente la que interesa en este trabajo de investigación ¿por qué hay tanto fracaso escolar en matemáticas?

Para dar respuesta a cómo y quién debe enseñar matemática han surgido en los últimos años gran cantidad de congresos, jornadas y encuentros que llegan siempre a la misma conclusión: la enseñanza de las matemáticas está en crisis.

La enseñanza de las matemáticas no es una tarea simple, hay muchas incertidumbres que tienen que ver con la preparación matemática del profesor y con la preparación del estudiante, pero hay también razones que tienen que ver con la forma que las personas tenemos de aprender. Los problemas de aprendizaje matemático son mucho más comunes de lo que se piensa habitualmente.

Desde los educadores hasta los directivos de las instituciones, dan cada vez más importancia al aprendizaje matemático. Sin embargo, las diversas encuestas y resultados de varios exámenes nacionales, indican que un gran porcentaje de los alumnos llegan al final de su escolaridad careciendo de la competencia matemática necesaria y sin mostrar interés por esta disciplina. Y así, cuando los alumnos alcanzan el nivel universitario para iniciar una carrera científica se encuentran con socavones difíciles de superar, porque se les pide una capacidad de análisis para la que no han sido entrenados ni capacitados.

El primer problema es que las matemáticas, tal y como se enseña, no tienen ya demasiado sentido para el alumno. Se ha ido convirtiendo en una lista de técnicas que los alumnos tienen que memorizar, sin que se exija una reflexión. Al alumno sólo se le exige que haga verificaciones, no que comprenda o razonen

El problema es que los alumnos perciben mal la realidad matemática, ya que lo que se les enseña está alejado del mundo real. Aplican recetas y fórmulas, pero sin entenderlas bien. Lo que conduce a un fracaso muy superior a lo que se espera, y a una pérdida de autoestima en muchos alumnos que se consideran, desde entonces, “negados para las matemáticas” o “que no son buenos para los números” y seguramente sin serlo en absoluto.

Durante algún tiempo Jean Piaget ha sido considerado como uno de los estudiosos más notables en el tema del aprendizaje de las matemáticas. Algunos psicólogos han informado acerca de resultados que ponen en tela de juicio determinados aspectos de la teoría de Piaget, como Donaldson o Gelman que comparten la creencia según la cual el fracaso infantil en esta asignatura no se debe a la falta de capacidad, sino a otras cuestiones que más adelante se mencionarán.

Se ha dicho de la teoría de Piaget que no es que sea incorrecta sino que oculta una parte del estudio para quienes tratan de hacer frente a las dificultades del aprendizaje de las matemáticas. Una de las versiones de esta crítica afirma que las instrucciones en algunas de las preguntas son excesivamente complicadas para algunos alumnos o que, por ejemplo no les motivan, de aquí deriva el poco interés o motivación que desde pequeños los niños le ponen a esta asignatura y se puede observar como el docente es el que influye en este aspecto.

Estas críticas a Piaget indican la necesidad de un nuevo enfoque, pero por el contrario proporcionan ciertas claves sobre posibles puntos de partida. Se sugiere que se debe examinar las capacidades que poseen los niños antes de empezar su escolaridad ya que muchas veces no son valorados en un alto grado. Por ello, describen que se deben diseñar actividades que tengan sentido para los

niños, de modo que el docente sepa aprovechar las capacidades directas de los alumnos, es decir aprovechar sus debilidades.

A lo largo de los años Piaget formuló una teoría para explicar el desarrollo del pensamiento y comprensión en los niños desde el nacimiento hasta la edad adulta, y las perspectivas acerca de la evolución del pensamiento matemático surgieron como consecuencia de esta teoría. Para Piaget existen distintas fases del desarrollo:

- La primera fase es el llamado periodo sensorio motor. Piaget descubrió algo importante: un niño menor de seis meses no parece darse cuenta de que los objetos continúan existiendo fuera del alcance de su vista.
- La segunda fase lleva el nombre de periodo operacional. Los niños, aquí están dominados por sus percepciones.
- A la etapa siguiente se le llamó periodo operacional concreto. En la cual los niños pueden pensar lógicamente acerca de las operaciones efectuadas en el mundo físico.
- La etapa final es la llamada periodo operacional formalizado. Ahora el niño es capaz de pensar lógicamente acerca del mundo que le rodea y a través de afirmaciones hipotéticas.

Dos de las tareas empleadas por Piaget para estudiar la transición desde el pensamiento preoperacional hasta el operacional concreto versan explícitamente sobre números. Estos dos problemas (de inclusión en clases y de conservación) se han convertido en blanco de muchos ataques a su teoría.

El problema de la inclusión se basa en la capacidad del alumno para comparar un conjunto con un subconjunto de este mismo. Si a un niño se le presentan un grupo de pequeñas esferas de madera la mayoría de las cuales son marrones, pero entre las que hay algunas de color blanco, se pregunta al niño: ¿hay más esferas marrones o más esferas de madera? Los niños suelen contestar que hay más esferas marrones. No comparan la parte con el todo, sino una de las

partes con la otra. En pocas palabras argumentó, que el niño preoperacional se muestra incapaz de comparar un conjunto con uno de los subconjuntos. Piaget sostiene que la comprensión de la inclusión constituye un requisito esencial para comprender la suma y la resta. Entienden las palabras “dos y seis son ocho” pero no entenderán lo que significa esto hasta que comprendan como el conjunto “ocho” puede dividirse en los subconjuntos “dos y seis”. Piaget sostiene que la comprensión de la inclusión en clases, supone un requisito indispensable para operar con éxito la suma y la resta.

La segunda tarea decisiva hace referencia a la conservación de los números. En la tarea más habitual de la conservación de números, al niño se le muestra en primer lugar dos filas de fichas Si se pregunta al niño si en cada fila hay el mismo número de fichas y contesta afirmativamente la prueba continua. Ahora se modifica la posición de las fichas de una de las filas de modo que ya no posean la misma longitud El adulto repite la pregunta inicial. Si el niño dice que ambas filas contienen el mismo número se considera que el niño ha “conservado” el número. En caso contrario se dice que el sujeto es “no conservador”.

Las tareas de Piaget han sido cuidadosa y frecuentemente examinadas por psicólogos del desarrollo de todo el mundo, por eso, en la actualidad muchos de ellos no aceptan dichas conclusiones. Piaget expone: “es un grave error suponer que un niño adquiere simplemente a través de la enseñanza la noción de números y otros conceptos matemáticos ya que en un grado muy considerable el niño los desarrolla por sí solo. Aunque el niño sepa los nombres de los números aún no ha captado la noción esencial de número: es decir, que el número de objetos integrantes en un grupo se conserva con independencia de su disposición” (revista Scientific American, 2000)

Piaget sostiene que si los niños no pueden conservar un número no están preparados para iniciarse en la aritmética escolar, ya que es probable que se produzca un aprendizaje superficial y que este conocimiento se reduzca a un aprendizaje como el de los loros. De todo esto se reduce, que el verdadero aprendizaje se produce con la evolución mental del alumno Desde hace algunos

años los psicólogos han informado acerca de resultados que ponen en tela de juicio determinados aspectos de la teoría de Piaget, como Donaldson, Gelman o McGarrigle. Muchos psicólogos comparten la creencia según la cual el fracaso infantil en una de estas tareas no se debe a la falta de capacidad.

Se ha dicho de la teoría de Piaget que no es que sea incorrecta sino que sus estudios no son relevantes para entender las dificultades que un alumno experimenta en la adquisición de las matemáticas. Una de las versiones de esta crítica afirma que las ideas de Piaget no son útiles debido a su excesiva complicación y piensan que el fracaso infantil está directamente relacionado con la falta de capacidad.

2.2 Desarrollo del Pensamiento Matemático de los Niños

La matemática escolar de los niños no se desarrollaba a partir de las necesidades prácticas y experiencias. Como ocurrió en el desarrollo histórico, contar desempeña un papel esencial en el desarrollo del conocimiento, a su vez, el conocimiento de los niños prepara el terreno para la matemática formal que se imparte en la escuela, todos estos estudios van de la mano con los estadios que nombra Piaget.

A continuación se definirán los distintos modos de conocimiento de los niños en el campo de la matemática:

Conocimiento intuitivo, asociado al periodo preoperacional:

Sentido natural del número: para ver si un niño pequeño puede diferenciar cantidades distintas, se utiliza la teoría de la conservación de Piaget. Se muestra al niño 3 objetos durante un tiempo determinado. Pasado un tiempo, se le añade o se le quita un objeto y si el niño no le presta atención, será porque no se ha percatado de la diferencia. Por el contrario, si se ha percatado de la diferencia le pondrá de nuevo más atención porque le parecerá algo nuevo. Los niños pequeños no pueden distinguir entre conjuntos mayores de cuatro y cinco.

Nociones intuitivas de magnitud y equivalencia: el sentido numérico de los niños constituye la base del desarrollo matemático. Cuando los niños comienzan a andar, no sólo distinguen entre tamaños diferentes sino que pueden hacer comparaciones magnitudes. Es esencial que los niños aprendan los conceptos de los números, en pocas palabras, la matemática formal permite a los niños pensar de una manera abstracta y abordar con eficacia los problemas en los que intervienen números grandes.

El principal objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana. Esto es importante en el caso de los niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Cabe destacar que gran parte de nuestro conocimiento cotidiano se aprende directamente a partir de nuestro entorno. Uno de los problemas de los conceptos matemáticos consiste en su gran capacidad de abstracción, por lo que las matemáticas no pueden aprenderse directamente del entorno cotidiano sino que se necesita un buen profesor de matemáticas que establezca una base adecuada, controlando lo que el alumno sabe y a qué objetivo lo quiere llevar.

2.3 Las Matemáticas en el Programa de Estudios

Las competencias en las matemáticas, son una forma de pensamiento que les permita interpretar y comunicar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, utilizando técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas, con una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina y de colaboración y crítica, tanto en el ámbito social y cultural en que se desempeñen como en otros diferentes; (SEP y SEB, 2008).

Mediante el estudio de las Matemáticas en la Educación Básica se pretende que los niños y adolescentes:

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición hacia el estudio de la matemática, así como al trabajo autónomo y colaborativo.

Dentro del programa de estudios de cuarto grado de primaria, se establecen los estándares curriculares con los cuales esta asignatura deberá tener presentes los cuales son los siguientes: Los Estándares Curriculares de Matemáticas presentan la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos. Comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos en los cuatro periodos escolares para conducirlos a altos niveles de alfabetización matemática.

Se organizan en:

1. Sentido numérico y pensamiento algebraico
2. Forma, espacio y medida
3. Manejo de la información
4. Actitud hacia el estudio de las matemáticas

Su progresión debe entenderse como:

- a. Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.
- b. Ampliar y profundizar los conocimientos, de manera que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas.
- c. Avanzar desde el requerimiento de ayuda al resolver problemas hacia el trabajo autónomo.

La formación matemática que permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana depende en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias el gusto o rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente.

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar.

CAPÍTULO

III

RESULTADOS SOBRE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE EL PROBLEMA DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

3.1 Estudios realizados sobre el Aprendizaje de las Matemáticas

En el último capítulo de esta tesina se abordan 3 investigaciones que se realizaron referentemente al aprendizaje de las matemáticas a continuación se describen los objetivos y resultados que cada una de estas obtuvieron. así mismo, los diferentes estudios que se han realizado sobre el aprendizaje de las matemáticas han sido abordados desde diferentes perspectivas teóricas, aportando al contexto social y educativo resultados que generan reflexiones sobre qué es lo que se está haciendo mal en el ámbito escolar para que los alumnos no tengan un buen nivel de aprovechamiento y México esté en unos de los niveles más bajos en cuanto al aprendizaje matemático.

3.1.1 Factores que podrían afectar el Aprendizaje Matemático. Universidad Autónoma de Chihuahua.

En el estado de Chihuahua es en donde se abordan diferentes factores y se muestran los resultados obtenidos acerca de la problemática del aprendizaje de las matemáticas. Se tiene en cuenta que es en las escuelas de nivel básico, en su mayoría la asignatura de matemáticas es la de mayor dificultad de aprendizaje que presentan para los alumnos y como consecuencia de ello se han obtenido índices de aprovechamiento bajo y mayor reprobación. Interesados en esta problemática, se realizó una investigación, en cuatro escuelas de educación básica de la ciudad de Chihuahua, correspondientes al cuarto grado de educación primaria, con características similares, cuyo objetivo fue evaluar las variables que podían influir en el aprendizaje matemático de los alumnos, orientándose el análisis a la observación y descripción de los alcances y límites de la familia, maestros, escuela y contexto, denominándolas como variables independientes.

Las matemáticas es una de las asignaturas que presentan más dificultad a los estudiantes en su estudio y aprendizaje; en los últimos años se ha dado

relevancia a la investigación científica que aborda la problemática relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, debido a los altos índices de reprobación, rezago y deserción en educación básica: preescolar, primaria, y secundaria. Por ello, se han realizado programas de formación docente y reestructuración de planes y programas educativos, con el propósito de alcanzar un aprovechamiento escolar óptimo que permita el desarrollo científico y tecnológico del país.

A pesar de las múltiples medidas aplicadas en los años recientes y las investigaciones realizadas con el propósito de disminuir los indicadores de reprobación en educación básica, se han obtenido resultados poco alentadores al respecto. Diversos investigadores en el área de las matemáticas como Winstead (2004), Middleton & Spanias (1999), Stevens, Olivarez y Hamman (2006) entre otros, han mostrado su preocupación al mencionar que los estudiantes de primaria realizan un aprendizaje poco sólido en la asignatura de las matemáticas y que existe una gran distancia entre lo que exige el currículo y el proceso enseñanza aprendizaje realizado en las aulas.

Aunado a ello, en los resultados obtenidos en el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (ENLACE 2009), México ocupó el lugar 48 entre 65 naciones, en el nivel educativo de primaria, en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias.

Para tener una visión completa de la calidad educativa es necesario tomar en cuenta el contexto socioeconómico de los estudiantes, sus familias y escuelas. Cominetti y Ruiz (1997), refieren que es necesario conocer las variables que inciden en el aprendizaje y plantean que: “Las expectativas de familia, docentes y alumnos con relación a los logros en el aprendizaje reviste especial interés porque ponen al descubierto el efecto de un conjunto de prejuicios, actitudes y conductas que pueden resultar beneficiosos o desventajosos en la tarea escolar y sus resultados”.

Otros factores que podrían afectar los resultados educativos son el entorno del hogar, el nivel académico de los padres, y su situación económica. Problemas de comunicación entre padres e hijos pueden ser factores determinantes para que el desempeño escolar sea bajo.

El trabajo de investigación que se está describiendo está estructurado en los siguientes apartados: en el primero, se describen algunas variables que podrían influir en el aprendizaje matemático de los estudiantes. De acuerdo a lo expuesto, en el apartado dos, se plantea el problema, donde se mencionan las variables a analizar, y es en el apartado tres donde se realizó una contextualización de cada escuela tomada como muestra, en el capítulo cuatro se presentan los resultados de este trabajo, y por último se presenta la conclusión y referencias. La investigación tuvo como objetivo identificar la influencia de las variables mencionadas con el aprendizaje de las matemáticas identificando aquellas que fueron más significativas, y a partir de ello se propondrán estrategias que contribuyan a mejorar el aprendizaje de los estudiantes y disminuir los índices de reprobación y deserción escolar.

Al hablar de aprendizaje se hace imprescindible mencionar los lugares donde este se lleva a cabo: sociedad, la familia y la escuela. La Familia juega un papel esencial en el desarrollo de los niños, se dice que la familia es el grupo que nos cría, nos forma como personas estableciendo nuestros valores morales y el que orientara a la persona a lo largo de su desarrollo como seres humanos, en especial durante los primeros pasos; el modelo más conocido de esta estructura es la denominada familia nuclear la cual está compuesta por dos adultos con sus respectivos hijos. En otras familias, dicho núcleo se encuentra comandado por los abuelos y otros familiares.

El concepto de familia moderna según Palacios (2002), “ha cambiado en cuanto a su forma tradicional de funciones, ciclo de vida, roles y composición. La única función que ha sobrevivido a todos los cambios es la que incluye al afecto y

al apoyo emocional para con sus miembros, en especial para los hijos”; las funciones que antes eran realizadas por familias rurales son hoy hechas por instituciones personalizadas; se puede decir que los cambios en la estructura social y el aumento de las presiones económicas han reducido el tiempo y la energía que algunas familias para dedicar a comprometerse con la escuela: los padres separados con frecuencia tienen más de un empleo, en muchas familias donde están las parejas completas los dos trabajan fuera de casa.

El hogar es el lugar donde se supone que los hijos se encuentran protegidos y en el que pueden desarrollarse de la mejor forma, pues tienen la certeza que quienes habitan son de la familia y por lo tanto harán todo lo posible por brindarles un ambiente adecuado que les permite su crecimiento y desarrollo integral. El hogar es el núcleo en donde le niño recibe amor, cariño, afecto, cuidados físicos sobre todo es el centro social único y vital para el aprendizaje de una serie de valores, actitudes, destrezas, habilidades, etc. que luego serán reforzadas en la escuela.

El problema de esta investigación tiene como variable dependiente: el aprendizaje de las matemáticas. Y como variables independientes tiene a las siguientes: familia, escuela, contexto social, maestro. Y de acuerdo a esta investigación existen diversas problemáticas que están ligadas al aprendizaje de las matemáticas las cuales son las siguientes: bajo rendimiento escolar, desinterés en la superación escolar, padres con pocos estudios académicos, padres a muy temprana edad, alumnas con embarazos a temprana edad, pobreza extrema. Teniendo como hipótesis la siguiente: Las variables contexto, familia y escuela influyen en el aprovechamiento y aprendizaje de las matemáticas.

Para la realización de este trabajo, se aplicó una encuesta tipo Likert, teniendo en cuenta que es un tipo de instrumento de medición o de recolección de datos que se dispone en la investigación social para medir actitudes. Consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se

solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los individuos, y la encuesta que se utilizó en esta investigación consta de cinco opciones, en las que se buscó obtener información sobre las variables que podrían influir en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemáticas en la ciudad de Chihuahua. Se seleccionaron grupos de primer grado de secundaria, con la presencia del investigador y su profesor de la asignatura. Se informó la finalidad del instrumento para conocer la percepción del estudiante respecto a la asignatura de matemáticas. La participación de los docentes y los estudiantes se hicieron en forma voluntaria.

Los resultados obtenidos de la investigación realizada son los siguientes: de los 191 estudiantes entrevistados la mayoría vive con sus padres y hermanos, representando un 77% y se puede observar que la minoría vive con los abuelos representando este punto solo el 1%. Con respecto al apoyo proporcionado con algún familiar, se señala a los abuelos los que representan un apoyo favorable en el desenvolvimiento estudiantil de los encuestados, representando un nivel de significancia de 0.001; quizás sea el resultado de nuevos estilos de vida en la que por exigencias laborales y las condiciones de vida y trabajo se imponen ausencias prolongadas de parte de los padres, en la cual los hijos quedan a cargo de otros familiares, en este caso en su mayoría los abuelos.

Otro de los resultados encontrados como más significativos es el nivel académico de los padres. El nivel educativo de los padres, representa un indicativo importante en los alumnos ya que estos en su mayoría avanzan más dentro del sistema y tienen una asistencia más regular a la escuela; generalmente las familias con padres con mayor nivel de estudios manejan lenguajes determinados y muestran mayor interés en el desarrollo escolar de los hijos, favoreciendo el buen desarrollo académico del alumno.

La participación de la familia a favor del desempeño escolar representa un factor importante para los alumnos, y repercute positivamente en su

desenvolvimiento escolar. El status económico de las familias produce variaciones respecto de la importancia que dan los padres al éxito escolar, aspecto que influye sobre los resultados del alumno. Sin embargo, se observa que la escuela con diferencias significativas en relación al contexto donde se ubica (Estatad # 15), cuyo status económico es más alto en comparación con las tres escuelas mencionadas, los alumnos presentan problemas de indisciplina fuertes, su infraestructura escolar se encuentra más dañada.

Hablando del desempeño escolar del alumno, se debe tomar en cuenta que siempre habrá alumnos que se conformen con solo acreditar, sin tomar en cuenta si en verdad se está aprendiendo, este será un motivo importante que los docentes deberemos tomar en cuenta para revertir esas actitudes y visiones. Al mencionar la actitud del maestro, este deberá poner en una balanza su actuar y decidir sobre el cumplimiento estipulado por el sistema educativo, o impartir su clase y dedicar el tiempo considerable a su práctica docente con el propósito de lograr que sus alumnos aprendan eficazmente.

3.1.2 Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación Básica

De acuerdo con el INEE (2009), el siguiente indicador, evaluado mediante la prueba EXCALE, presenta los porcentajes de alumnos que obtuvieron el nivel de logro educativo *insuficiente* –llamado Por debajo del básico– en las aplicaciones de EXCALE realizadas en 6° de primaria durante 2005 y 2007, y 3° de secundaria durante 2005 Y 2007 el nivel *insuficiente* indica que estos alumnos tienen carencias importantes en el dominio curricular de los conocimientos, habilidades y destrezas escolares, mismas que se traducen en una limitación para poder seguir progresando satisfactoriamente en las asignaturas evaluadas.

Los problemas se concentran tanto en matemáticas como en español, en ambas asignaturas en el estrato de educación indígena, pues 40% o más de los estudiantes no han logrado el dominio curricular esperado en estas escuelas. Tal como lo indica el INEE, en los alumnos de tercero de secundaria el panorama es

desalentador, pues más de la mitad de los alumnos se encuentran en el nivel por debajo del básico, incluso se nota un retroceso, ya que se observa un ligero incremento de alumnos al nivel por debajo del básico pasando de 51.1% a 51.9%. Sólo como comentario para ilustrar las comparaciones de los resultados es entre 2005 y 2008, que se observó un aumento del porcentaje de estudiantes que obtienen un nivel de logro educativo avanzado; sin embargo, al igual que en el indicador anterior, señalan las grandes brechas existentes entre los estratos escolares. De acuerdo con la comparación realizada, se observa una tendencia favorable en los niveles de aprendizaje en español y matemáticas para los alumnos de 6° de primaria, aunque no sea significativamente diferente en todos los casos. Mientras que los estudiantes de secundaria no sólo no muestran avance, sino algunos retrocesos.

3.1.3 Informe de evaluación del área de Matemáticas de la OCDE 2006

En 2006 participaron 57 países, 30 de la OCDE y 27 asociados. Se evaluó aproximadamente a 400,000 estudiantes seleccionados al azar, quienes representaron a cerca de 20 millones de jóvenes de 15 años de las escuelas de los 57 países. Se aplicaron dos tipos de instrumentos: los cuadernillos de conocimiento y los cuestionarios de contexto. En PISA 2006 hubo nueve versiones de cuadernillos en los que se integraron un total de 184 reactivos en 13 módulos. El mayor número de reactivos se presentó en Ciencias por ser el dominio de evaluación preponderante. De los 184 reactivos, 86 (47%) fueron preguntas abiertas. PISA se basa en un modelo dinámico de aprendizaje permanente, en el que los nuevos conocimientos y habilidades necesarias para adaptarse con éxito a un mundo cambiante, se obtienen continuamente durante toda la vida.

Se considera que la adquisición de competencias es un proceso que dura toda la vida y no sólo se obtiene a través de la escuela o el aprendizaje formal, sino mediante la interacción con los compañeros, los padres y la sociedad. Las competencias también se identifican como habilidades complejas que son

relevantes para el bienestar personal, social y económico en la vida como adultos. La evaluación 2006 de PISA se centró en Ciencias, pero también evaluó Matemáticas y Lectura. Referente al área de interés de este trabajo, que es la competencia matemática, ésta y las otras áreas se conciben como las competencias esenciales para el desarrollo de los individuos en una sociedad más demandante y competitiva. La sociedad del conocimiento exige que los ciudadanos, y no sólo los que aspiran a ejercer carreras profesionales, sean competentes matemática, científica y tecnológicamente.

En un entorno real, los ciudadanos enfrentan una serie de situaciones al ir de compras, viajar, ocuparse de su economía doméstica, cocinar, juzgar información de periódicos sobre estadísticas de población, delincuencia y otras, en que el empleo de razonamientos cuantitativos, espaciales u otras capacidades matemáticas, contribuyen a aclarar, formular o resolver los problemas que se les plantean. Estos usos de las matemáticas se basan en las habilidades y conocimientos adquiridos y practicados en el medio escolar, pero exigen también la capacidad de aplicar esas habilidades a unos contextos menos estructurados, que carecen de instrucciones precisas, y en los que se debe decidir cuál será el conocimiento más adecuado al caso y cuál será la forma más útil de aplicarlo.

“La competencia matemática es la capacidad del individuo para identificar y comprender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados, utilizar las matemáticas y relacionarse con ellas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos” (INEE, 2007). Al revisar los resultados, de acuerdo con la puntuación obtenida, México se encuentra en los últimos lugares con 406 puntos, con 36 puntos por arriba de Brasil, no obstante mejora con respecto a las evaluaciones de 2000 y de 2003. En tanto el país con la puntuación más alta es Finlandia con 548 puntos y le sigue Corea con 547 puntos.

Por lo que podría decirse que México alcanza en promedio el nivel 1 de desempeño en la escala global de Matemáticas. Los estudiantes de este nivel pueden contestar preguntas relacionadas con contextos familiares, en los que está

presente toda la información relevante y las preguntas están claramente definidas. También son capaces de identificar la información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Además, pueden realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos dados.

Niveles y puntajes de desempeño en la escala global de matemáticas, PISA 2006.

NIVEL	PUNTAJE
<p style="text-align: center;">6 Más de 669.30</p>	<p>Los estudiantes que alcanzan este nivel poseen un pensamiento y un razonamiento matemático avanzado. Pueden aplicar su entendimiento y conocimiento, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas formales simbólicas, y desarrollar nuevos enfoques y estrategias para enfrentar situaciones nuevas. Pueden formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones respecto a sus hallazgos, argumentos e interpretaciones y adecuarlas a situaciones originales.</p>
<p style="text-align: center;">5 De 606.99 a 669.30</p>	<p>Los estudiantes que logran este nivel pueden desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando los condicionantes y especificando los supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias apropiadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos. Pueden trabajar de manera estratégica al usar habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, y entendimiento pertinente de estas situaciones. Pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.</p>

<p style="text-align: center;">4 De 544.68 a 606.99</p>	<p>Los estudiantes son capaces de trabajar eficazmente con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden implicar condicionantes o demandar la formulación de supuestos. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Saben usar habilidades bien desarrolladas y razonar con flexibilidad y con cierta perspicacia en estos contextos.</p>
<p style="text-align: center;">3 De 482.38 a 544.68</p>	<p>Los estudiantes son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias sencillas de solución de problemas. Saben interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, así como razonar directamente a partir de ellas. Pueden elaborar escritos breves reportando sus interpretaciones, resultados y razonamientos.</p>
<p style="text-align: center;">2 De 420.07 a 482.38</p>	<p>Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que sólo requieren una inferencia directa. Saben extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un único modelo representacional. Pueden emplear algoritmos, fórmulas, convenciones o procedimientos elementales. Son capaces de efectuar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados</p>
<p style="text-align: center;">1 De 357.77 a 420.07</p>	<p>Los estudiantes pueden contestar preguntas relacionadas con contextos familiares, en los que está presente toda la información relevante y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y desarrollar</p>

	procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas o en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos dados.
--	--

Los resultados de PISA 2006 mostraron que el Sistema Educativo Mexicano debe enfrentar retos importantes: Por una parte, México tiene una proporción elevada de alumnos por debajo del nivel 2 (alrededor del 50%), lo que implica que muchos jóvenes no están siendo preparados para una vida fructífera en la sociedad actual. Por otra, el país tiene muy pocos estudiantes en los niveles más altos (menos de 1% en los niveles 5 y 6), lo que significa que los alumnos de mejores resultados no están desarrollando las competencias que se requieren para ocupar puestos de alto nivel en los diversos ámbitos de la sociedad. El estudio mostró que entre la aplicación de 2003 y la de 2006, los resultados obtenidos por los estudiantes mexicanos mejoraron, sobre todo en matemáticas, lo que es alentador, sobre todo si se considera que la cobertura de la población de 15 años se incrementó en más de cuatro puntos porcentuales (Martínez, 2007).

3.1.4 La Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas Básicas en niños de Aulas Mexicanas.

Ésta es otra de las investigaciones que se realizaron con el objetivo de comprender como es que el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas se trabaja en las aulas mexicanas, de esta manera, el autor de esta investigación Octaviano García Robelo observó, al realizar su trabajo en diversas escuelas primarias oficiales que, según sus propias palabras, “había niños cursando el cuarto grado de primaria y que aún no lograban dominar los procedimientos algorítmicos de la suma y la resta, y menos aún mostraban un entendimiento conceptual de éstas y otras nociones matemáticas elementales, a pesar de que el currículo oficial prescribe que dichos aprendizajes deben

adquirirse desde primero y segundo grado”. A continuación se describe el trabajo que Octaviano García Robelo realizó.

Se puede afirmar que la educación matemática a nivel básico actualmente padece una problemática caracterizada por un bajo nivel de aprovechamiento (Andere, 2003; INEE, 2006-2010; OCDE, 2001, 2005, 2010; SEP, 2010), donde los esfuerzos realizados en las principales investigaciones sobre el tema se centran en su mayoría en un análisis individual del saber matemático de los niños (Guerrero, 1997; Flores, 2002; García, 2002), en las características de la enseñanza del profesor o en los contenidos del curriculum (Block y Álvarez, 1999). En México, aun cuando a finales de la última década se ha dado inicio a las investigaciones de los procesos educativos de las matemáticas que ocurren dentro del aula, existe actualmente la necesidad de fomentar este tipo de investigaciones (Ávila y Carvajal, 2003), más focalizadas en las prácticas educativas escolarizadas y cotidianas y en un análisis integrado de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En atención a la problemática planteada, este trabajo se centra en el análisis de los procesos involucrados en la enseñanza-aprendizaje durante la adquisición conceptual y algorítmica de la suma, la resta y la solución de problemas aditivos, que ocurren en niños que cursan el primero y segundo grado de educación primaria. A partir de las consideraciones anteriores, se establecieron las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los conocimientos matemáticos (conceptuales y algorítmicos) que adquiere el niño respecto al aprendizaje de la suma, la resta y la solución de problemas aditivos?
- ¿Cuáles son las concepciones del maestro acerca de la enseñanza y aprendizaje de la suma, la resta y la solución de problemas aditivos?
- ¿Cuáles son los contratos didácticos que se establecen entre el profesor y los alumnos en su relación didáctica durante la enseñanza algorítmica y conceptual de la suma, la resta y la solución de problemas aditivos?

Objetivo general

Analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula durante la adquisición de los conceptos y algoritmos de la suma, la resta y la solución de problemas aditivos con relación a las concepciones docentes, así como del tipo de contrato didáctico que se establece entre profesores y alumnos.

Objetivos específicos:

Del alumno:

1. Analizar los conocimientos (conceptuales y procedimentales) que adquieren los alumnos durante el aprendizaje de la suma, la resta y la solución de problemas aditivos.

Del profesor:

2. Analizar las concepciones del profesor relativas a la enseñanza conceptual y procedimental de la suma y resta y la solución de problemas aditivos.

Con respecto a la relación que se establece entre el profesor y sus alumnos:

3. Analizar la relación entre el profesor y el alumno en términos del tipo de contratos didácticos que se promueven en el aula.

Resultados en términos porcentuales de la primera y segunda evaluación

El siguiente análisis de datos se realizó de forma individual y grupal con los porcentajes obtenidos por los alumnos de alto y bajo rendimiento, de primer y segundo grado. La primera evaluación fue realizada entre septiembre y octubre del 2004, y la segunda entre mayo y junio del 2005. En algunas ocasiones se comparan los resultados más importantes entre los alumnos o entre los grupos.

Un dato importante en la primera evaluación es que los dos grupos presentaron dificultades o desconocimiento en el dominio del sistema decimal y en solución de operaciones de suma y resta. Sin embargo, los alumnos lograron resolver problemas aditivos con sus propios recursos o conocimientos

matemáticos (estrategias propias o inventadas), sin necesidad de emplear los algoritmos escolares formales. Esto permitió corroborar el supuesto de que los niños, además de adquirir conocimientos derivados de la educación formal, cuentan con sus propios conocimientos matemáticos previos que pueden emplear efectivamente en la solución de problemas aditivos

De manera general, en la primera evaluación se observa un bajo rendimiento en todas las categorías, en ambos grados, con mayor dificultad en el conocimiento del sistema decimal y la solución de operaciones de resta y suma. También se observa bajo rendimiento en solución de problemas aditivos y conocimiento numérico, aun cuando este último resulta ser el constructo donde obtuvieron mejores puntajes. Las puntuaciones más bajas son para los alumnos de bajo rendimiento de primero y segundo grado y en general más bajas para los alumnos de primer grado. Se observa que la mayoría de los alumnos de primer grado tienen nulo o escaso conocimiento del sistema decimal. En segundo grado los alumnos muestran cierto conocimiento, aunque la mayoría obtiene porcentajes por debajo del 50%.

En comparación con los porcentajes previos, en la segunda evaluación de primer grado, la dificultad mayor se encuentra nuevamente en el sistema decimal y en operaciones de resta. En el caso de los alumnos de segundo grado la mayor dificultad también es en operaciones de resta. En cambio, en la resolución de problemas aditivos ambos grupos lograron los porcentajes más altos. En cuanto al conocimiento del sistema decimal, se observa una mayor dificultad para el grupo de primeros grados, al obtener porcentajes por debajo de 56%. El grupo de segundo grado logra avances significativos, al obtener la mayoría de los alumnos puntuaciones altas, incluso hasta de 100%. En ambos grados los alumnos de bajo rendimiento obtienen los porcentajes menores. Sin embargo algunos de estos alumnos llegan a superar o igualar a los de alto rendimiento. En esta segunda evaluación, en el grupo de segundo grado, seis de ocho alumnos lograron cubrir al 100% la categoría del conocimiento del sistema decimal. Este es un avance considerable en relación a la primera evaluación. Otra dificultad que se muestra en

los alumnos de primer grado es la solución de operaciones de suma al obtener puntuaciones menores o iguales a 75%. A su vez, los alumnos de segundo grado en su mayoría logran el 100%, a excepción de dos alumnos de bajo rendimiento.

En primer término, los resultados grupales obtenidos mediante la Prueba de Evaluación del Conocimiento Matemático del Niño, mostraron que los alumnos parecen seguir un patrón evolutivo que coincide con lo encontrado por otros autores (Piaget, 1967; Labinowic, 1987; Wadsworth, 1991) en relación con las nociones vinculadas al conocimiento matemático. Fue posible identificar un progreso en la adquisición de los conocimientos evaluados, del primero al segundo grado. Dicho progreso se manifestó en un incremento estadísticamente significativo en el número de aciertos en la prueba, en la resolución de ítems cada vez más complejos y en un decremento del número de oportunidades necesarias para arribar a una solución correcta.

En la primera evaluación se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas las categorías para el primer grado, y sólo en suma y resta para el segundo grado, favorables para el grupo de alto rendimiento. Esto en alguna medida permitió cuestionar la percepción de los docentes para ubicar a los alumnos como estudiantes de bajo y alto rendimiento, por lo menos para el caso de segundo grado, ya que algunos alumnos de bajo rendimiento respondieron mejor o igual que los de alto rendimiento en la prueba administrada.

CONCLUSIÓN

Explicar el proceso de aprendizaje de las matemáticas, es compleja, y se recurre a realizar estudios de elementos particulares de las matemáticas, así como a los diversos estudios que se han hecho con el fin de rescatar la mayor información posible con respecto a este tema. Es así, como se tiene presente que el que el alumno no aprenda de ellas, o no tenga los conocimientos necesarios, no solo es tarea de él, sino de todos los involucrados en su proceso de aprendizaje.

El objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana de manera satisfactoria.

Los avances logrados en el campo de la didáctica de la matemática en los últimos años, demuestran el papel determinante que desempeña el medio, entendido este como la situación o las situaciones problemáticas que hacen oportuno el uso de las herramientas matemáticas que se pretenden estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje. Toda situación problemática presenta obstáculos; sin embargo, la solución no puede ser tan sencilla que quede fija de antemano, ni tan difícil que parezca imposible de resolver por quien se ocupa de ella. La solución debe ser construida en el entendido de que existen diversas estrategias posibles y hay que usar al menos una. Para resolver la situación, el alumno debe usar sus conocimientos previos, mismos que le permiten entrar en ella, pero el desafío consiste en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, ampliarlo, rechazarlo o para volver a aplicarlo en una nueva situación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Aebli, H. (1958). Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.

Aguilar, V. y Navarro, G. (2000). Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 53 (1), (pp. 63-83).

Andere, M. E. (2003). La educación en México: un fracaso monumental. México: Editorial Planeta Mexicana, S.A. de C. V. (2008). PISA, ¿Qué sucede con México? *Política educativa*. Enero del 2008, (pp. 15-22).

Ávila, S. A. (2001a). La experiencia matemática en la educación primaria. Estudios sobre los procesos de transmisión y apropiación del saber matemático escolar. Trabajo de grado, Doctorado en Pedagogía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

Ávila, S. A. (2004). Los profesores y sus representaciones sobre la reforma a las matemáticas. En A. S. Ávila (Dir.), L. M. Aguayo, D. Eudave, J. L. Estrada, A. Hermosillo, J. Mendoza, M. E Saucedo, *La Reforma realizada. La resolución de problemas como vía de aprendizaje en nuestras escuelas*. México: SEP.

Bricklin y Bricklin (1988). *Causas psicológicas del bajo rendimiento escolar*. México: Pax-Mexico.

Coll, C. (2006). Exceso de los contenidos temáticos en la educación. Recuperado en mayo 2008, en: [tgh://redie.uabc.mx/vo18no1/contenidocoll.revistaelectronicadeinvestigacioneducativa.html](http://redie.uabc.mx/vo18no1/contenidocoll.revistaelectronicadeinvestigacioneducativa.html).

Cominetti, R; Ruiz, G. (1997). Algunos factores de rendimiento: las expectativas y el género. Human Development Department. LCSHD Paper series, 20, The World Bank, Latin America and Caribbean Regional Office.

Gil, M. (2007). Factores que afectan el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana*. Recuperado en mayo 2008, en: tgh://www.rie45a09.htm.