



**GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 31-A MÉRIDA YUCATÁN
SUBSEDE VALLADOLID**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CAMPO:
DESARROLLO CURRICULAR**

**EL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS EN LA ESCUELA PRIMARIA**

NORMA MARGARITA UCÁN VILLANUEVA

**DIRECTOR DE TESIS
MTRO. ANDRÉS ALBERTO AGUILAR GIJÓN**

**VALLADOLID, YUCATÁN, MÉXICO
2016**



**GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 31-A MÉRIDA YUCATÁN
SUBSEDE VALLADOLID**

**EL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS EN LA ESCUELA PRIMARIA**

NORMA MARGARITA UCÁN VILLANUEVA

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN
CAMPO: DESARROLLO CURRICULAR**

**DIRECTOR DE TESIS
MTRO. ANDRÉS ALBERTO AGUILAR GIJÓN**

**VALLADOLID, YUCATÁN, MÉXICO
2016**



SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 31-A MÉRIDA, YUCATÁN



CONSTANCIA DE CONCLUSIÓN DE TESIS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
CAMPO: DESARROLLO CURRICULAR

Mérida, Yuc., 15 de octubre de 2016.


NORMA MARGARITA UCAN VILLANUEVA.

En mi calidad de Presidenta de la Comisión de Titulación de esta **Unidad 31-A**, y en virtud de que su tesis titulada:

**EL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
EN LA ESCUELA PRIMARIA.**

Presentada para optar al grado de **Maestra en Educación, Campo: Desarrollo Curricular**, ha sido liberada por su Tutor, **Mtro. Andrés Alberto Aguilar Gijón** y aprobada por los lectores, **Mtra. Rosa María Padilla Díaz, Mtro. Armín Jesús Rosado y Balam y Dr. Ignacio Pech Tzab**, se extiende la presente **Constancia**, con la cual procede la presentación de su examen de grado.

ATENTAMENTE


MARÍA ELENA CÁMARA DÍAZ
DIRECTORA DE LA UNIDAD 31-A MÉRIDA
PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN



GOBIERNO DEL ESTADO
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL
UNIDAD 31-A
MÉRIDA

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido alcanzar una meta más y estar con nosotros en los momentos difíciles de la vida.

Sabiendo que jamás existirá una forma de agradecer una vida de lucha, sacrificio y esfuerzo. Hoy finaliza una etapa de mi vida y agradezco a mi familia por el apoyo que me ha brindado desde siempre; por la comprensión y cariño que me brindaron en todo momento así como compartir logros y esfuerzos que he realizado toda la vida, para que al final llegara este momento.

Un agradecimiento de manera especial a mi asesor, el maestro Andrés Aguilar Gijón por darme la oportunidad de terminar esta meta, por su apoyo y confianza en este trabajo de investigación y su capacidad para guiar mis ideas, brindándome un aporte invaluable en mi formación, así mismo a mis lectores.

A mis hermanos María Felipa y Luis por el apoyo que he recibido desde siempre, comprensión y cariño que me brindaron durante la realización de este trabajo. A mis sobrinos Alondra y Rubén que siempre estuvieron acompañándome para conseguir culminar esta etapa profesional y personal.

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 LA IMPORTANCIA DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	3
1.1 Antecedentes del tema	3
1.2 Planteamiento del problema	6
1.3 Objetivo general	11
1.4 Objetivos específicos	11
1.5 Delimitación de la investigación	11
1.6 Justificación de la investigación	12
1.7 Metodología de la investigación	13
1.8 Elección del tema	14
1.9 Acopio de la bibliografía básica	14
CAPÍTULO 2 PERSPECTIVA DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ESCUELA	15
2.1 Concepto de pensamiento	15
2.2 Características del pensamiento	16
2.3 Tipos de pensamiento	16
2.3.1 Pensamiento analítico	17
2.3.2 Pensamiento deductivo	17
2.3.3 Pensamiento inductivo	18
2.3.4 Pensamiento creativo	19
2.3.5 Pensamiento divergente	20
2.3.6 Pensamiento convergente	20
2.3.7 Pensamiento sistemático	21
2.3.8 Pensamiento crítico	21
2.3.9 Pensamiento reflexivo	22
2.3.10 Pensamiento practico	22
2.4 El Pensamiento como arte Dialógico y como arte de la Concepción.	23
2.5 Diferencia entre pensamiento y razonamiento	24
2.6 Desarrollo del pensamiento	25
2.7 Etapas para el desarrollo del pensamiento	29
2.8 Operaciones mentales	30
2.9 El pensamiento lógico matemático	31
2.9.1 La génesis de la lógica matemática	31
2.9.2 Características del pensamiento lógico matemático	34
2.9.3 Desarrollo del pensamiento lógico matemático	34
2.9.4 Espacios que se consideran para el desarrollo del pensamiento lógico	36
2.10 Los problemas matemáticos en primaria	37
2.11 El método de la resolución de problemas	38
2.12 Fases del proceso de resolución de problemas	39

2.12.1	Comprensión del problema	40
2.12.2	Concepción de un plan	41
2.12.3	Ejecución del plan	41
2.12.4	Visión retrospectiva	42
2.13	Tipologías de problemas matemáticos en educación primaria	42
2.13.1	Problemas aritméticos	43
2.13.2	Problemas aritméticos de primer nivel	43
2.13.2.1	Problemas aditivos y sustractivos	43
2.13.2.2	Problemas de multiplicación y división	44
2.13.2.3	Problemas geométricos	44
2.13.2.4	Problemas de razonamiento Lógico	45
CAPÍTULO 3. PROCESOS METODOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO		48
3.1	La investigación documental	48
3.2	Las fuentes de investigación	49
3.3	Organización de la información investigada	49
3.3.1	Documentos Primarios.	50
3.3.1.1	Los libros	50
3.3.1.2	Las publicaciones periódicas	50
3.3.1.3	Tesis, monografías, memorias, normas y documentos	
	Gráficos	51
3.3.2	Documentos secundarios	52
3.4	Recopilación del material	53
3.5	Fichas bibliográficas	53
3.6	Validación de las fuentes seleccionadas.	54
3.7	Organización y análisis de la información.	55
3.8	Elaboración de fichas de contenido.	57
3.9	Organización de las fichas de contenido y revisión del esquema.	57
3.10	Redacción del trabajo	57
CAPÍTULO 4. LAS POLÍTICAS EDUCATIVAS EN LAS MATEMÁTICAS		59
4.1	Evolución de las políticas educativas	59
4.2	La política pública educativa en México	60
4.3	Las reformas educativas para transformar a la sociedad	63
4.4	La reforma integral de educación básica	69
4.5	Plan y programa de la educación básica 2011	71
4.6	Los enfoques del currículum en educación	73
4.7	El nuevo currículum de matemáticas	74
4.8	Enfoque por competencia de matemática	75
4.9	Historia de la enseñanza de las matemáticas	78
4.10	La Importancia de la Matemática y su estudio	78
4.11	La enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	80
4.12	Conceptualización de Problemas y ejercicios	83
4.12.1	Ejercicios	84
4.12.2	Problemas	84
4.13	Formulación de Problemas y el desarrollo del Pensamiento.	85

4.14 Concepto de Problema Matemático	87
4.15 Recomendaciones para la solución de problemas	88
CONCLUSIONES	90
REFERENCIAS	94

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas matemáticos ha sido siempre un reto y una fuente de satisfacción. De acuerdo con los planes y programas de la educación primaria, la formación que se tiene para matemáticas permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana, lo cual depende en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica.

De manera, que el planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que 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 (SEP, 2011).

Por lo tanto, hay que tener un especial énfasis en la resolución de problemas como método integral en la enseñanza de la Matemática. Allí se indica que la resolución de problemas, es un proceso que debe penetrar todo el diseño curricular y proveer el contexto en el cual los conceptos y las actitudes pueden ser aprendidos. La habilidad de plantear y resolver problemas con una variedad de estrategias y recursos, aparece no sólo como contenido procedimental, sino también como una de las bases del enfoque general con que han de trabajarse los contenidos de Matemática.

La necesidad de que los alumnos desarrollen un pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas, al abordarla para la mejora de la calidad educativa y su incidencia en las competencias se deslumbra en los siguientes capítulos:

En el capítulo 1, se describen los antecedentes del tema, el problema en donde se expone la necesidad de que los alumnos desarrollen el pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos.

El capítulo 2, referido al marco teórico sustento reflexivo, documental y bibliográfico del análisis planteado. De igual manera el capítulo 3, denominado la metodología que se utilizó en la investigación, permite desplegar de manera lógica y sistemática la investigación planteada.

El capítulo 4, conformando por las políticas educativas centrado en el papel de la escuela para la resolución de problemas apoyando en las competencias del área de matemática. Como cierre final de la investigación, centra su interés en el establecimiento de conclusiones y recomendaciones en íntima relación con el tema el pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos.

CAPÍTULO 1

LA IMPORTANCIA DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

1.1 Antecedentes del problema

Los niños y las niñas no vienen al mundo con un pensamiento o razonamiento lógico, sus estructuras mentales van evolucionando de manera progresiva producto de la relación constante con el medio social y cultural. En este sentido, las diferencias que se muestran respecto al pensamiento del adulto no son sólo cuantitativas sino cualitativas, como resultado de esa evolución progresiva de la reflexión del adulto que se encamina hacia una lógica formal que posee el pensamiento.

El pensamiento lógico, actúa por medio de operaciones sobre las proposiciones, por su parte, el pensamiento matemático se distingue del lógico porque versa sobre el número y sobre el espacio, dando lugar a la aritmética y a la geometría. Jean Piaget (1966) en su obra “Psicología de la inteligencia” a mediados del siglo XX, estudió la transición de la manera de razonar de los adolescentes de lo que él llamó “el pensamiento operatorio concreto” al “operatorio formal” y propuso un conjunto de operaciones lógico-matemáticas para explicar dicha transición. Conceptuó que existe un pensamiento lógico que actúa por medio de operaciones sobre las proposiciones, un pensamiento matemático que versa sobre el número y el espacio y un pensamiento físico que utiliza los dos anteriores, ligado con la realidad y la experiencia.

Por otra parte, la lógica no viene del lenguaje, sino de la interpretación del lenguaje; de la acción a la que ese lenguaje significa. Como afirma, Fernández (2000) “el desarrollo del razonamiento lógico no se consigue únicamente cuando trabajamos actividades de un contenido lógico específico sino en todo momento en el que una acción o conjunto de acciones ha provocado una idea”. Por tanto, en la educación primaria los niños y niñas comienzan a desarrollar la construcción de nociones básicas del área de razonamiento lógico numérico por medio de acciones concretas y efectivas experimentando con objetos reales la validez de éstos.

Sin embargo, las acciones deben aproximarse al desarrollo del pensamiento, del mismo modo, filósofos como Platón (427aC–347aC.) en su teoría de las ideas comenta que “lo concreto se percibe en función de lo abstracto y por tanto el mundo sensible existe gracias al mundo de las ideas”. Aristóteles (384aC-332aC) en “Los tratados de lógica de Aristóteles”, conocidos como Órganon, contienen el primer tratado sistemático de las leyes de pensamiento para la adquisición de conocimiento. Representan el primer intento serio que funda la lógica como ciencia.

Otro pensador, Euclides, (300 aC) autor de la obra, “los Elementos”, generaliza el uso riguroso del método deductivo que distingue entre principios, definiciones, axiomas y postulados-, y teoremas, que se demuestran a partir de los principios. Por otra parte Gottfried W. Leibniz., su principal trabajo es la memoria Nuevo método para la determinación de los máximos y los mínimos, en la que expone las ideas fundamentales del cálculo infinitesimal en el área de lógica matemática, publican generales la investigación en el análisis de las ideas y verdades lógicas básicas de cálculo.

De igual manera, Hegel, (1770-1831) autor de “*Ciencia de la lógica*” se le atribuye con este trabajo la constitución de la lógica dialéctica. Y George Boole el cual aplica el cálculo matemático a la lógica, fundando el álgebra de la lógica. El

empleo de símbolos y reglas operatorias adecuadas que permite representar conceptos, ideas y razonamientos mediante variables y relaciones (ecuaciones) entre ellas. (Boole, 1847).

Asimismo, Morgan, (1806-1871) formuló *las Leyes de Morgan* y su trabajo fundamenta la teoría del desarrollo de las relaciones y la matemática simbólica moderna o lógica matemática. (Morgan, 1966) Bertrand Russell, descubre en la *Teoría de Conjuntos* varias paradojas que resuelve mediante la Teoría de los Tipos. Años más tarde establece una teoría similar, *la de la jerarquía de los lenguajes* para eliminar las paradojas semánticas.

Estos procesos se van desarrollando por las aportaciones de Turing, (1912-1954) Pionero en Teoría de la Computación contribuye a importantes análisis lógicos de los procesos computacionales. Las especificaciones para la computadora abstracta que él idea, conocida como *Máquina de Turing*, resulta ser una de sus más importantes contribuciones a la Teoría de la Computación. Por otro lado, Mandelbrot (1924–2010) fue un gran impulsor de la matemática contemporánea y pionero de la geometría fractal a quien la computación pura revela la moderna Geometría de la Naturaleza, a la práctica totalidad de disciplinas se aplican hoy sus principios dando por sentado paradigmas como la *Teoría del Caos*.

La explicación anterior nos lleva a realizar un recorrido histórico sobre las distintas teorías que aportan al desarrollo del pensamiento. Por tanto, se puede observar la evolución de la lógica a través de la solución de problemas puntuales en su momento histórico y el deseo de hacer aportes en la medida en que se van generando problemas, es decir, el hombre va presentando soluciones, que se constituyen en el mejoramiento de la calidad de vida, puesto que el pensamiento lógico ayuda a la formación generando conocimientos que pueden ser partícipes en su conjunto en una sociedad más justa y equitativa, donde la ética, las

competencias personales nos permitan resolver problemas y ayudarnos en la construcción del desarrollo personal y social del ser humano.

Con lo anterior determinamos que las matemáticas se relacionan con el desarrollo del pensamiento racional (razonamiento lógico, abstracción, rigor y precisión) y es esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, pero además, esto no siempre ha sido reconocido, puede contribuir a la formación de ciudadanos responsables y diligentes frente a las situaciones y decisiones de orden nacional o local y, por tanto, al sostenimiento o consolidación de estructuras sociales. Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN). (Sep. 20011).

Desde un contexto histórico-científico, la Matemática se ha desarrollado como consecuencia de presentar solución a diversos problemas de diferentes áreas, no necesariamente de naturaleza matemática. Asimismo, la resolución de problemas ha sido la base para el desarrollo científico y tecnológico de la humanidad, los cuales consiguen en la Matemática una fuente inagotable de fundamentación. Algunas de estas ideas lógicas en el contexto de la evolución histórica de las matemáticas, no sólo será una puerta que nos franquee una mejor comprensión de las mismas, sino que me parece, que también aportará un elemento de juicio más en favor del trabajo de investigación.

1.2 Planteamiento del problema

La resolución de problemas matemáticos ha estado en boga en los últimos años, sin embargo, el mismo es utilizado con diferentes acepciones. En el ámbito de la didáctica, Beyer (2000: 22) señala varias definiciones del término “problema”, presentadas por diversos autores, entre ellos: Nieto (citado por Beyer, 2000) enuncia que “problema” es como una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que requiere ser aclarada”. Por su parte, para Kilpatrick (citado por Beyer,

2000: 26) el concepto de “problema” lo entiende como una definición en la que se debe alcanzar una meta, pero en la cual está bloqueada la ruta directa.

Por su parte, Rohn (2001:24) concibe un problema como un sistema de proposiciones y preguntas que reflejen la situación objetiva existente; las proposiciones representan los elementos y relaciones dados, mientras que las preguntas indican los elementos y las relaciones desconocidas. Según Mayer (citado por Poggioli, 1999) los problemas tienen los siguientes componentes: a) las metas, b) los datos, c) las restricciones y Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.

De acuerdo a Poggioli (1999) las metas son los objetivos que se pretenden alcanzar en una situación determinada. Los datos son los elementos numéricos o la información verbal que necesita el estudiante para analizar y resolver la situación problema; los datos pueden estar explícitos o implícitos en el enunciado de un problema. Las restricciones son los factores que limitan el camino para lograr solucionar la situación planteada y los métodos se refieren a las operaciones o procedimientos que deben aplicarse para alcanzar la solución.

En este mismo orden de ideas, Vega (1992) define una situación problema como “aquella que exige que el que la resuelva comprometa en una forma intensa su actividad cognoscitiva. Es decir, que se emplee a fondo, desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento y elaboración de hipótesis, entre otras” (Vega, 1992:15). De igual forma, el autor, sostiene que una misma situación puede representar o no un problema para diversos estudiantes (Vega, 1992:16). Por tanto, el docente, debe procurar plantear situaciones que sean capaces de provocar y activar el trabajo mental del alumno, y no limitarse a usar enunciados de problemas rutinarios que los alumnos resuelven en forma mecánica, sin ningún esfuerzo cognoscitivo, pues estas situaciones en realidad no constituyen verdaderos problemas.

De esta forma, teniendo presente las acepciones de los diversos autores acerca de lo que constituye realmente un problema matemático y su importancia para el desarrollo de habilidades cognoscitivas en los estudiantes, podemos entender, que este mismo debe tomar parte del Currículo de Educación Básica como una estrategia fundamental para el aprendizaje de la Matemática. En tal sentido, el Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia (CENAMEC, 1998) plantea que, un buen problema matemático debe poseer, entre otras las siguientes características:

- ✓ Plantea cuestiones que permiten desarrollar el razonamiento matemático en situaciones funcionales y no las que sólo ejercitan al escolar en cálculos complicados;
- ✓ Permite al que lo resuelve descubrir, recolectar, organizar y estructurar hechos y no solo memorizar;
- ✓ Tiene un lenguaje claro expresado en vocabulario corriente y preciso; (d) es original e interesante;
- ✓ El grado d dificultad debe corresponder al desarrollo del educando; (f) propone datos de situaciones reales;
- ✓ No se reduce a soluciones que lleven sólo a la aplicación de operaciones numéricas. Puede ofrecer la oportunidad de localizar datos en tablas, gráficos, dibujos, etc, que el problema no da, pero son necesarios para su solución; esta Expresado de manera que despierte en el alumno el interés por hallar varias alternativas de solución, cuando estas existan;
- ✓ Responde a los objetivos del Programa de Matemática.

No obstante, a pesar de lo señalado por los autores antes citado, en la realidad educativa no se hace uso de la estrategia de resolución de problemas como tal, por cuanto se tiende a confundir los problemas con los ejercicios, tal como lo señala Beyer (2000: 22) esencialmente, la actividad alrededor de los objetivos del currículum de la primera etapa de la educación básica gira en torno a ejercicios de rutina, los cuales no tienen las verdaderas características de problemas; y, en el mejor de los casos, cuando un docente considera “un verdadero problema”, el

trabajo que él realiza, las más de las veces sigue mediatizado por el estilo expositivo tradicional y como consecuencia de ello, la actividad pierde su esencia (Beyer, 2000: 27).

De esta forma, la enseñanza de la resolución de problemas en la educación primaria es rutinaria, ya que se asignan ejercicios, más que problemas donde el estudiante los resuelve en forma mecánica. En otros casos, cuando realmente se trabajan situaciones problemáticas, como señala Baroody (1994:18), las mismas son extraídas de los libros en forma descontextualizada y por tanto, alejadas de cualquier significado para los alumnos, debido a que los mismos en nada se asemejan con la realidad en la que están inmersos. Por tal razón, sostiene Beyer (2000:27), que el fin de los mal llamados “problemas” es practicar en forma rutinaria los temas dados, pero en realidad, no estimulan el desarrollo de las habilidades de pensamiento en los estudiantes.

En consecuencia, Baroody (1994) señala que es más productivo trabajar en clase con “problemas genuinos”, los cuales exigen un análisis detallado para definir la incógnita, identificar los datos necesarios y decidir la estrategia a seguir para llegar a su resolución, en este tipo de problema, como afirma Baroody (1994), la incógnita puede no estar especificada con claridad, lo que exige hacer un análisis para captar con exactitud el objetivo del mismo, de manera que el estudiante examine cuidadosamente la información que debe desechar, los datos innecesarios e identificar lo realmente necesario. Además, en problemas como éstos, los estudiantes requieren pensar para elegir la estrategia de solución más eficaz, pues, por sus características son factibles de aceptar diferentes vías de solución.

Desde éste punto de vista, la resolución de problemas permite no sólo aprender Matemática, sino también desarrollar el pensamiento lógico de los aprendices. No obstante, la práctica cotidiana del aula, en un intento por fomentar

esta resolución, se ha limitado a la ejercitación repetitiva de procedimientos o a la aplicación de fórmulas al finalizar los contenidos desarrollados por el docente. Esta práctica resulta inconveniente para desarrollar habilidades y destrezas asociadas al razonamiento lógico-matemático. Esta idea se confirma cuando se afirma que limitar la enseñanza de la Matemática a la ejecución mecánica de operaciones rutinarias es rebajarla al nivel de una simple receta de cocina, donde el cocinero no usa su imaginación ni su juicio (Polya, 1978:32). Es decir, que existe una dicotomía que siempre están juntas y que se puede decir que son indisolubles en donde enseñar y aprender Matemática es resolver problemas.

Por otra parte no podemos omitir la aportación de González (1998, 2004) quien califica a la resolución de problemas como una tarea intelectualmente exigente y como una habilidad requerida como condición indispensable para el éxito en cualquier actividad humana relativamente compleja. De acuerdo a lo anterior y para que el docente modele lo que significa aprender Matemática, debe trabajar con los estudiantes “ problemas por resolver, no ejercicios (que implican seguir procedimientos rutinarios para llegar a una respuesta); este tipo de problemas tiene como propósito descubrir cierto objeto: la incógnita del problema. Y para ello se requiere buscar información, reflexionar, investigar, conjeturar y probar, producir o construir objetos, e integrar conceptos, procedimientos y actitudes en una misma secuencia de aprendizaje.

Un verdadero problema es un auténtico reto (De Guzmán, 1994). Puesto que propone al alumno una situación que no podrá resolver de manera inmediata aplicando los conocimientos disponibles; para resolverlo tendrá que leerlo y releerlo, reflexionar e interiorizarlo, tratar de remitirlo a experiencias personales, manipularlo, representarlo gráficamente o dramatizarlo, a objeto de llegar a las operaciones lógico-matemáticas que conlleven a su solución. Por tanto, la resolución de problemas tiene ciertos alcances en el desarrollo de las habilidades y competencias de los alumnos sobre, todo cuando se organizan de acuerdo a su complejidad, acrecentando el nivel de dificultad.

Por tal motivo, es importante que los docentes asuman una enseñanza de las Matemáticas orientadas hacia la resolución de problemas, en donde el alumno pueda realizar suposiciones e inferencias, se le permite discutir sus conjeturas, argumentar, y por supuesto, equivocarse. De manera tal que los problemas no sean un aditamento sino el núcleo de la actividad de clase (Beyer, 2000: 58).

1.3 Objetivo general

Describir los fundamentos teóricos del pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos para contribuir a la mejora de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

1.4 Objetivos específicos

- Analizar a través de la revisión documental los fundamentos teóricos del pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas.
- Interpretar analíticamente los documentos, que argumenten sobre el pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas.
- Identificar el papel del docente en el fortalecimiento del pensamiento lógico en la mejora de la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje.

1.5 Delimitación de la investigación

Se realizará el acopio de bibliografía básica sobre el pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas, dentro del campo del pensamiento matemático de educación básica en el nivel primaria, en el cual los contenidos se encuentran organizados en tres ejes temáticos: Sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida, y manejo de la información.

1.6 Justificación de la investigación

El estudio formal de la Matemática se inicia desde los primeros años de Educación Primaria con el pensamiento lógico. En los programas oficiales de este nivel se afirma de manera general que la Matemática: responde a inquietudes prácticas en su nivel más elemental; no está desconectada de la experiencia vital, sino que contribuye a entender el entorno y a organizarlo; es una forma de razonar y resolver problemas en sus niveles más articulados; contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, de la abstracción, de la rigurosidad analítica, del entrenamiento mental; es el fundamento de la mayoría de las disciplinas científicas; fundamenta el eje de desarrollo del Pensamiento (Sep, 2011: 52) .

Su conocimiento está en todas partes, en todas las actividades y quehaceres que forman parte del vivir cotidiano en esta sociedad. Por ello, el estudiante cuando comienza su escolaridad trae, como lo señala Baroody (1994), un bagaje de “conocimientos matemáticos informales”, los cuales constituyen un puente para adentrarse en la Matemática formal que comenzará a aprender en la escuela. En este conjunto de experiencias es fundamental la resolución de problemas, tanto para la enseñanza (el docente), como para el aprendizaje (los estudiantes) de la Matemática.

Los contenidos matemáticos desarrollados en la escuela, adquieren relevancia, en la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver. De acuerdo con Cuicas (1999: 21), “en Matemática la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria”.

La importancia del pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas se debe a que éstas, desarrollan en los alumnos una mejor comprensión de las nociones elementales, lo cual les ayuda a comunicar los razonamientos que elaboran de una manera más fácil y forma en ellos actitudes positivas hacia el trabajo.

La importancia de esta investigación radica en analizar textos para mejorar el desarrollo de las competencias en los educando y promover en los docentes documentos donde desarrollen el pensamiento lógico con una formación integral. Con la comprensión del pensamiento lógico en la resolución de problemas se beneficiarán tanto a los educandos como a los docentes del nivel de educación primaria.

Los educandos obtendrán beneficios como desarrollar capacidades de análisis los cuales les ayudarán a retener e interpretar la información que reciban en cuanto al área del razonamiento lógico, podrán adquirir las capacidades de introspección y retrospección, la cual les ayudará a resolver problemas de forma lógica y lograrán asimilar la información que reciban.

Los docentes se verán beneficiados mediante el conocimiento de teorías, las cuales podrán utilizar como una guía en el desarrollo del proceso didáctico y el logro de los objetivos en el pensamiento lógico matemático y la resolución de problemas.

1.7 Metodología de la investigación

Este estudio se realizó por medio de una investigación documental, apoyada en la revisión de fuentes bibliográficas, relacionadas con el tema en referencia, a partir de las cuales se realizó un análisis de la información con la finalidad de identificar los aportes de diferentes autores que han realizado como producto de sus investigaciones en el área. Los autores Pérez y Ramírez (2008), se centraron

en identificar el pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas propuestas por diversos autores La investigación ofrece un aporte para la formación y actualización de los docentes de la educación primaria en el campo pensamiento matemático.

1.8 Elección del tema

La temática del pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos es relevante en la educación de nuestro país, en todos los niveles educativos en especial en la educación primaria porque es la base de la adquisición de éstos conocimientos.

Debido a que aprender cabalmente Matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiante, y más tarde de los profesionales, además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad. Siendo la educación el motor del desarrollo de nuestro país, dentro de ésta, el aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes ya que además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas importantes que se aplican día a día en todos los entornos, tales como el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas, de ahí la importancia de la elección del tema.

1.9 Acopio de la bibliografía básica del tema

Durante la investigación, es importante reunir y seleccionar la fuente bibliográfica precisa, en el momento y tiempo adecuado, para llevar a cabo la investigación.

CAPÍTULO 2

PERSPECTIVA DEL PENSAMIENTO LÓGICO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ESCUELA

2.1 Concepto de pensamiento

Podemos decir, que el pensamiento es algo complejo; sin embargo, es un proceso que sin darnos cuenta nos lleva a la comprensión de la misma realidad. Los seres humanos, desde que tenemos noción de las cosas realizamos el proceso de traer la realidad por medio de la mente. Considerando esto como la razón, pero esto no solamente incluye el razonamiento, sino que también entra en juego la imaginación; sabiendo que todo lo que realizamos es de naturaleza mental, aun cuando resolvemos problemas o construimos alguna actividad en alguna clase.

De manera, que es la actividad intelectual que realizamos con el diario vivir y convivir, en si es el razonamiento que incluye la comprensión, memoria, aprendizaje e imaginación en el lenguaje oral y escrito de cada persona. El pensamiento es para Dewey (1896) una relación entre lo que ya sabemos, nuestra memoria, y lo que percibimos. Con esta trilogía damos significado a las cosas, creamos, inferimos más allá de los que nos viene dado y eso es el producto “pensamiento”.

Según Vigotsky (2006), Tejeda, y Sánchez, (2009), Pérez y Dieguez. (2012), apuntan que el pensamiento es un proceso rector del desarrollo del individuo como la personalidad, además sostienen que los diferentes estudios del pensamiento son nexos intrínsecos fundamentales, que cada uno destaca en un margen diferente sin considerar las restantes en su carácter orientador, para el comportamiento holístico

de la caracterización del pensamiento epistemológico en cuanto al problema de su criticidad como cualidad intrínseca del futuro profesional.

2.2 Características del pensamiento

Según Gómez (2010:54) la forma de pensar de cada persona es diferente, no todos cuentan con tiempo de la memoria, la visualización de las imágenes, el sentido de la vida y los mismos símbolos. En sí, es como tener una voz que nos acompaña en el día, la noche y hasta en nuestros sueños.

- Es una experiencia interna
- Es diferente de otros procesos, no es necesario tener al objeto o imagen enfrente para que se de
- Son todas las cosas que la mente puede generar
- Se depende del exterior y utiliza los 5 sentidos
- Existe una motivación
- Este proceso tiene una coherencia y organización
- Ordena las ideas y las expresa por medio del lenguaje oral

2.3 Tipos de pensamiento

De manera, que “El pensamiento es el producto de la mente que se origina gracias a la actividad intelectual y puede surgir de abstracciones propias de la imaginación así como también de las actividades intelectuales racionales”. (Muñoz, 2012: 5).

Es innegable que cada persona es capaz de pensar por sí misma, así como cada uno adquiere su forma de pensar utilizando diferentes modos, que pueden ser una herencia cultural y no sólo están vinculados a los ámbitos de una actividad de

disciplinas científicas, sino también al arte, literatura, teatro e incluso a las actividades económicas, políticas y de ocio, que van a desarrollar nuestro modo de pensar actual.

Los principales tipos de pensamiento se pueden clasificar de la siguiente manera, por la forma en que la mente realiza la acción de pensar, o mediante los parámetros inculcados en la persona.

2.3.1 Pensamiento analítico

El pensamiento analítico es un proceso mental que permite ir a las partes de un todo y a las relaciones que guardan entre ellas. Una crítica al pensamiento analítico es que fragmenta tanto la realidad que a veces termina por no mirar el todo, lo que equivale a ver el árbol descuidando la perspectiva de bosque; sin embargo gracias al pensamiento analítico se han hecho múltiples avances en la ciencia.

Compara diversas características de las situaciones. Este parte de una realidad para que se pueda comprender las situaciones que suceden en nuestro alrededor, además hace una evaluación de los aspectos lógicos. (Piaget, 1975)

2.3.2 Pensamiento deductivo

En este pensamiento se toman varias proporciones o afirmaciones, éstas nos sirven para sacar ideas o pensamientos, de manera que se llega afirmaciones particulares partiendo de lo general. Nos permite llegar a una conclusión a partir de las ideas que se da como cierta y que sirve de base a un razonamiento o una discusión.

Según Johnson-Laird (1995) se centra fundamentalmente en los procesos de pensamiento deductivo, a los que aplica su teoría de los modelos mentales. Esta teoría pone el énfasis en los aspectos semánticos del pensamiento, es decir, en el significado de los fenómenos descritos en las situaciones problema y no tanto en los aspectos formales de las mismas.

Fue el filósofo griego Aristóteles (1994) quien sentó los principios a los que debe circunscribirse un pensamiento deductivo, al cual Aristóteles hizo coincidir con el silogismo. Para este filósofo griego el fundamento de la deducción se hallaba en la naturaleza sustancial de lo real, que permitía a partir de verdades conocidas obtener otra ignorada. El objeto de la deducción es la demostración, base de la ciencia. El típico ejemplo es el siguiente:

Todos los hombres son mortales
Sócrates es un hombre
Conclusión: Sócrates es mortal.

La conclusión “Sócrates es mortal” se derivó de las premisas, pues está contenida parcialmente en cada una de ellas. La validez del razonamiento no asegura su verdad; ya que ésta no depende que las premisas sean verdaderas; sino de lo que es formalmente válido.

2.3.3 Pensamiento inductivo

“El Pensamiento Inductivo, es aquel que permite identificar patrones a partir de ejemplos específicos de una situación para obtener una conclusión; por este motivo este tipo de pensamiento va de lo particular a lo general.” (Escudero, 2008:45).

Es el proceso inverso al pensamiento deductivo, va de lo particular a lo general. La base de la inducción es que si algo es cierto en ciertas ocasiones, también lo será en situaciones similares. Y se subdivide en:

- ✓ Completo: se acerca más al deductivo, porque la conclusión no aporta, más información que la dada en la premisa.
- ✓ Incompleto: una conclusión que va más allá de los datos de las premisas.

“La inducción según Marzano y Pickering (1997) es el proceso de diferencia producido por generalizaciones inexploradas o principios que se derivan de fuentes de información u observación directa, es decir, es el proceso mediante el cual se genera conclusiones a través de datos específicos proporcionados por información u observación directa.”

2.3.4 Pensamiento creativo

El pensamiento creativo se ha caracterizado por estar aplicado a la creación o transformación de algo. Además en las diferentes consultas hechas sobre este tipo de pensamiento varios autores han manifestado que se puede entender por pensamiento creativo a la adquisición del conocimiento de un modo particular, que presenta características de originalidad, flexibilidad, plasticidad y fluidez; y funciona como estrategia cognitiva en la formulación, construcción y resolución de situaciones problemáticas en el contexto de aprendizaje, dando lugar a la apropiación de un saber.

Entonces pensamiento creativo es una modalidad cognitiva que permite encontrar soluciones a diferentes problemas; según Torrance (1974) habla de un proceso de percibir elementos que no encajan, de formular ideas sobre esto, de probar esas hipótesis y a la vez de comunicar los resultados, tal vez modificando y volviendo a comprobar las hipótesis.

2.3.5 Pensamiento divergente

Es un proceso en el cual surgen diferentes ideas a partir de una misma situación, de manera que se utiliza estímulos y no hechos, esto nos ayuda a tener diferentes caminos o conclusiones de algún problema o situación que se plantea. También es conocido como pensamiento lateral es diferente a un pensamiento lineal.

Según Guilford (1977:469), el pensamiento divergente constituye un importante factor de la creatividad; muchas veces este tipo de pensamiento se manifiesta en una forma brillante y original de resolver los problemas. Las situaciones que no tienen una solución única, requieren de un enfoque sensible y de inventiva del pensamiento divergente.

Solo pongámonos a imaginar, si ante una situación que estemos viviendo somos capaces de obtener varias ideas o posibles soluciones que pasaría si aplicáramos a esto algún problema de razonamiento.

2.3.6 Pensamiento convergente

Por lo contrario, éste parte de diversas ideas para llegar a una solución concreta o en su defecto a la solución del problema. Es conocido como el pensamiento tradicional, es racional y estructurado; además tiene mucha similitud con el pensamiento deductivo porque considera la realización de una secuencia ordenada de los sucesos que terminan en lo general, es decir que va de los general a lo particular. Para los científicos este razonamiento es adecuado porque cada investigación realiza la función de revisar y verificar los datos.

El pensamiento convergente para Díaz (1986) es el que más influencia ha tenido, puesto que deriva de la pura lógica y pasó a considerarse como el único válido. Como crítica, surge el pensamiento divergente, porque no se puede tratar a los alumnos como meras máquinas de información. Es necesario potenciar otros

pensamientos que favorezcan la apertura y ductilidad del cerebro, permitiendo desarrollar dimensiones humanas en mayor plenitud. Una educación que refuerce este factor, será la protagonista de crear alumnos capaces de superar barreras ideológicas, mejorando su disposición para aprender descubriendo nuevos conocimientos.

2.3.7 Pensamiento sistemático

Se definen relaciones y estas son presentadas en forma de un sistema. Para este pensamiento las ideas se relacionan de una manera organizada y metódica; ordena los conceptos de la forma que la mente puede servir como guía para lograr encontrar las soluciones a los problemas que se presentan.

El pensamiento de sistemas complementa y reemplaza parcialmente las doctrinas del reduccionismo y mecanicismo y el modo analítico de pensar, propio de la era de las máquinas, por las doctrinas de expansionismo y teleología y un nuevo modo sintáctico, el sistema (Ackoff, 1974).

2.3.8 Pensamiento crítico

Se dedica a analizar las ideas, que éstas a su vez son comparadas con algo que está establecido, podemos mencionar que es una forma de pensar que moldea y conforma a las personas de forma individual. Es considerado el pensamiento de las interrogantes, en donde es capaz de enfrentarnos a la realidad como si estuviéramos jugando con un espejo; además le interesan los fundamentos de nuestras ideas, acciones, valoraciones y juicios. Todo es como mencionamos la realidad como es y la realidad como deseamos que sea.

López (1998), describe que el pensamiento crítico es un pensamiento ordenado y claro, que lleva al conocimiento de la realidad por medio de la afirmación de juicios de verdad.

2.3.9 Pensamiento reflexivo

Este pensamiento nos permite ordenar nuestra ideas para poder tomar decisiones consientes sobre la situación o problema que se nos presenta. También nos acerca al mundo real, tratar de quitar las especulaciones, las distracciones; cuando realizamos el proceso de reflexión tratamos de adquirir una variedad de concepciones o teorías para averiguar lo que sucede a nuestro alrededor no nos quedamos con la sola creencia de los casos o sucesos, sino que ponemos en juicio todo lo que ocurre en cada problema. Según John Dewey (2007) “el pensamiento reflexivo es el tipo de pensamiento que consiste en darle vueltas a un tema en la cabeza y tomárselo en serio con todas sus consecuencias”.

Además Paul (1992), plantea que el pensamiento crítico es disciplinado y autodirigido, y ejemplifica las perfecciones del pensar adecuado ante un modo o área particular disciplinar, y lo entiende mejor como la habilidad de los sujetos para hacerse cargo de su propio pensamiento. Esto requiere que desarrollen criterios y estándares apropiados para analizar y evaluar su propio pensamiento y utilizar rutinariamente esos criterios y estándares para mejorar su calidad.

2.3.10 Pensamiento Práctico

“El pensamiento práctico abarca tanto el conocimiento práctico y la intuición o conocimiento tácito como el conocimiento teórico. El pensamiento práctico en situaciones en donde todo se manifiesta con números está íntimamente aplicado en las actividades manuales de los trabajadores. Sólo una mirada cercana a estas

acciones permite al investigador una interpretación y una clara reconstrucción de las operaciones mentales en las múltiples y variadas tareas con los operaciones básicas que dan forma y constituyen las actividades cotidianas” (Servín, 2012:37).

Según Otero (2013) el pensamiento práctico ayuda a superar todas aquellas situaciones en las que parece necesario y/o conveniente desarrollar alguna acción, ya sea para resolver un problema, introducir una mejora o evitar que la situación empeore. El pensamiento práctico persigue la creación de rutinas útiles, es decir, el encadenamiento de acciones cuyos resultados finales son deseables.

Es importante reconocer que el conocimiento humano, es de hecho, aquello que uno sabe, más allá de lo que uno puede decir. Sabemos más de lo que decimos y ese dominio comprendido se descubre una vez que las personas construyen un conocimiento, entonces ellas lo aceptan como verdadero. Así, el pensamiento práctico implica la intuición o sea la dimensión tácita del conocimiento que se combina en una tarea, el desempeño competente con la observación experta; el dominio de los sistemas, esquemas y procedimientos con los aspectos puntuales de las tareas como los valores, motivos, razones, y los instrumentos simbólicos de trabajo.

2.4 El Pensamiento como arte Dialógico y como arte de la Concepción

Según Fernández (2007) define al pensamiento en dos concepciones:

Como arte dialógico: El arte dialógico se expresa, en procesos antagonistas que nos revela el diálogo del pensamiento y el carácter complejo de la actividad pensante. Otro autor que propone el diálogo referente para la acción educativa es Freire (1970): “establece que la naturaleza del ser humano es, de por sí, dialógica, y cree que la comunicación tiene un rol principal en nuestra vida. Estamos continuamente dialogando con otros, y es en este proceso donde nos creamos y recreamos. En su teoría de acción dialógica, Freire distingue entre acciones

dialógicas y acciones no dialógicas, las acciones dialógicas son las que promueven entendimiento, la creación cultural y la liberación; y, las no dialógicas son las que niegan del diálogo, distorsionan la comunicación y reproducen poder”.

Como arte de concepción: El pensamiento creador, consiste en ver lo que todo el mundo ha visto y pensar lo que nadie ha pensado. En este sentido, el pensamiento es y sigue siendo una actividad personal y original. Transforma lo conocido en pensado. El pensamiento a la vez, sea uno o múltiple; puede aplicarse a todos los problemas, modificar sus estrategias y utilizar en forma diversa sus aptitudes según el tipo de problema que encuentre.

2.5 Diferencia entre pensamiento y razonamiento

El ser humano ha adquirido habilidades mentales que lo llevan a comprender, representar, imaginar, almacenar, diseñar, imaginar y recuperar la información que se le proporciona. Lo más importante que después hace uso de esa información. La parte de la cognición lo ayuda a comprender el mundo, ya que realiza procesos mentales, procesa información al elaborar los juicios, toma decisiones y comunica los conocimientos a los demás.

Las palabras pensamiento y razonamiento se usan en la vida cotidiana como sinónimos. El razonamiento, sin embargo, tiene un saber más formal. Esto se debe a que destaca la capacidad de la mente para hacer inferencias. Además, el razonamiento; es el proceso por medio del cual se usa la información para extraer una conclusión y tomar una decisión. Por lo tanto el pensamiento se desarrolla a través que la persona tiene la cognición que algo existe, o sea es consciente de su pensamiento; de las imágenes y de los conceptos.

El razonamiento es el procedimiento lógico mediante el cual se relacionan esas imágenes y conceptos para alcanzar una conclusión o se pueda responder una

pregunta. El pensamiento difiere de razonamiento en que este último es una actividad del pensamiento, para Felman (1998) el pensamiento es la manipulación de representación mental de información, la representación puede ser una palabra, una imagen visual, un sonido o datos en cualquier modalidad que lleva a conclusiones, resolver problemas, la adopción de decisiones y la representación de la realidad. Por consiguiente están íntimamente relacionados, se hace uso del conocimiento previo que se tiene de algo aunque no siempre que se tiene un pensamiento se llega a una conclusión.

2.6 Desarrollo del pensamiento

Las teorías del desarrollo del pensamiento son entendidas como procesos muy complejos de atención, presentación de imágenes mentales, memoria entre otros.

Piaget, en sus trabajos sobre el desarrollo intelectual, intenta explicar las leyes que regulan el desarrollo de la inteligencia y para ello se vale, a diferencia de las corrientes conductuales y psicométricas, de categorías que explican estados psicológicos internos. Los aportes de Piaget son magistrales para la comprensión del desarrollo cognitivo y aún hayan sido sometidos a revisión, muchos de sus principios siguen vigentes. La originalidad de sus ideas se centra en tres factores. Primero, mostrar que el pensamiento infantil es diferente al pensamiento adulto, pero uno es precursor del otro; segundo, mostrar la complejidad del pensamiento infantil en sus manifestaciones lógicas, lingüísticas, y morales; y tercero postular un método de investigación que no separa al experimentador del sujeto, como en las pruebas psicométricas, sino que se basa en la observación activa y el intercambio verbal. “Prefería la empatía de la conversación clínica a la fría distancia del cuestionario” (Perrenoud, 2004: 18).

Piaget se dio a la tarea de explicar la formación del pensamiento a través de dos procedimientos complementarios: un análisis epistemológico genético que consistía en el estudio de la evolución de los mecanismos de construcción del conocimiento a lo largo de la historia y un análisis psicogenético que consistía en la descripción de esa misma evolución a nivel del individuo.

En la explicación psicogenética del desarrollo para Piaget no existen estructuras cognitivas innatas niega que existan bases biológicas para el desarrollo: se heredan las maneras particulares como se realizan intercambios con el ambiente, un modus operandi; pero las estructuras cognitivas se construyen en la interacción entre el medio y el sujeto. La acción del niño sobre el medio, la oposición del medio y la consecuente interiorización de las acciones, que se convierten en esquemas u estructuras cognitivas, permiten la construcción del conocimiento. Piaget es considerado dentro del campo de la psicología del desarrollo como constructivista, concepto que designa una corriente de pensamiento opuesta al positivismo filosófico y al conductismo psicológico. El constructivismo establece que el sujeto tiene un papel activo en la constitución de sus estados internos mentales.

Una de las características que define el constructivismo piagetiano es la acción reconstructiva. Las adquisiciones de cada estadio se incorporan al siguiente estadio, dándole al desarrollo una organización jerárquica. En el mismo sentido los diferentes estadios de desarrollo no se dan diferenciados en cada ser humano, por ello se definen edades ideales para su adquisición. Por ejemplo, si un niño no presenta las características de un estadio se podría mencionar que se puede alcanzar en un momento determinado su desarrollo. Además tareas aparentemente distintas tanto en su forma como en su contenido poseen una estructura lógica similar y ofrecen una perspectiva homogénea de la actuación intelectual.

Una de las contribuciones más grandes de Piaget fue la idea de que los niños, en los distintos momentos de su desarrollo, poseen un conjunto diferente de operaciones cognitivas subyacentes, cuya estructura tendría gran influencia sobre el

tipo de aprendizaje que son capaces de realizar. De acuerdo con ello cualquier plan, experiencia o recurso educativo debería partir de las estructuras cognitivas que ya están disponibles en el aprendiz. En este sentido, la capacidad que un individuo tiene para aprender está determinada por el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto.

En la postura constructivista piagetiana los niños son organismos activos que construyen sus propias estructuras internas mediante un proceso reflexivo. Si se quiere que los procesos educativos favorezcan el poder intelectual de los niños y su conocimiento sobre la realidad se les debe animar a explorar los límites de las estructuras cognitivas que ya poseen y promover pedagógicamente que los aprendices mantengan un papel activo en la adquisición del conocimiento.

Para que se dé un aprendizaje constructivo o en otras palabras para que el aprendizaje produzca una experiencia cognitiva significativa con respecto al conocimiento, entre otros factores se debe tener en cuenta:

- Que el conocimiento que se presenta tenga una organización conceptual adecuada al nivel de desarrollo del estudiante (Estructura lógica y conceptual)
- Que el conocimiento que se presenta tenga en cuenta las estructuras de conocimiento previo que ya posee el estudiante (Conocimientos previos)
- Que el conocimiento que se presente y la manera cómo se presente genere en el estudiante una actividad cognitiva relacionada con los mecanismos de equilibrio y desequilibrio cognitivo (Cambio conceptual).

Por lo tanto, Wersch (1988) y Baquero (1996) postulan que los tres temas que constituyen los núcleos de la estructura teórica de Vigotsky son:

- El desarrollo: La creencia que el método genético y evolutivo explica la constitución de los procesos psicológicos superiores.
- Los procesos sociales: La tesis que los procesos psicológicos superiores tienen su origen en los procesos sociales.
- Mediadores: La tesis que los procesos psicológicos superiores pueden entenderse solamente mediante la comprensión de los instrumentos y signos que actúan como mediadores.

Para Vigotsky (1989) el desarrollo se dirige a la constitución de los procesos psicológicos superiores que son específicamente humanos y se caracterizan por ser producto del medio sociocultural. En cambio los procesos psicológicos elementales son propios de los animales y no se fundamentan en ninguna mediación cultural. Para Vigotsky los procesos psicológicos superiores se distinguen de los elementales porque son conscientes, regulados voluntariamente, de origen social y usan signos como mediadores. Vigotsky formula el concepto de “zona de desarrollo próximo como punto central de su idea de que los procesos psicológicos superiores se forman en la experiencia social” Esta explica cómo el más competente ayuda al joven y al menos competente a alcanzar un nivel de desarrollo más elevado. La zona de desarrollo próximo es la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto en colaboración con otro compañero más capaz.

En la teoría de Vigotsky el aprendizaje está altamente relacionado con los conceptos de zona de desarrollo próximo y mediación. Para él las condiciones sociales óptimas de la interacción (enseñanza y aprendizaje) promueven el desarrollo.

Vigotsky dice: “el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquellos que les rodea” (1989: 136) Para Vigotsky el aprendizaje fundamentado en los niveles de desarrollo ya alcanzados es ineficaz; un aprendizaje basado en lo que ya se posee cognitivamente es simplemente aceptar que el aprendizaje va en remolque del desarrollo. Para él, el buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo: el aprendizaje que jalona el desarrollo.

Dentro de los enfoques Vigotskianos, aceptando el papel del aprendizaje para el desarrollo cognitivo, se encuentran pistas muy interesantes para fundamentar una educación para el desarrollo del pensamiento, en donde el lenguaje, la escuela y la

cultura son componentes fundamentales. Esta visión corresponde al pensamiento de Pavel Petrovich Blonskii que expresó: la “educación consiste en un esfuerzo deliberado, organizado y prolongado para influir en el desarrollo de un individuo” (citado por Vigotsky en *Educational Psychology*, 1997: 1).

2.7 Etapas para el desarrollo del pensamiento

El modelo de aprendizaje en la educación para todas las enseñanzas de un currículum se fundamenta en las etapas y funciones del pensamiento y sus expresiones innatas en el ser humano, que en la práctica educativa se constituye a partir de la complementariedad. Según el pedagogo español García (2013), las etapas o áreas del pensamiento y la expresión se sintetizan en las siguientes funciones o actividades intelectuales del pensamiento.

Las etapas del pensamiento fundamentalmente se reducen a seis: perceptiva, reflexiva, creativa, retentiva, expresiva-verbal y expresiva-práctica:

Etapa perceptiva (atención, percepción), en la que el sujeto se encuentra dispuesto a recibir los primeros estímulos.

✓ Etapa reflexiva (pensamiento analítico, sintético, conceptual, solución de problemas), hace referencia al conjunto de actividades intelectuales con las que el sujeto analiza los datos recibidos y los relaciona con los conocimientos anteriores.

✓ Etapa creativa (imaginación, fantasía, creatividad), la que supone la ampliación de los conocimientos en virtud de estímulos internos al sujeto.

✓ Etapa retentiva (aprendizaje, memoria), fijación e incorporación al patrimonio cognoscitivo.

✓ Etapa expresiva verbal (comunicación verbal), se refiere a la manifestación externa del proceso cognitivo.

✓ Etapa expresiva práctica o no verbal (productividad, comportamiento relacional y social), llamada fase aplicativa, donde el conocimiento se une con la actividad externa del sujeto, bien de tipo técnico y artístico, ético (Pérez, 2010).

En el documento consultado para la investigación se manifiesta que cada etapa, contiene las funciones que en ella se encierra; cada función señala las habilidades o capacidades en las que se articula. Las habilidades son las competencias específicas que componen una función; son necesarias para que la función se pueda desarrollar e integrar con aprovechamiento y sin problemas en el conjunto de las actividades.

2.8 Operaciones mentales

Piaget define la operación mental como: La acción interiorizada que modifica el objeto del conocimiento y que se va construyendo y agrupando de un modo coherente en el intercambio constante entre pensamiento y acción exterior. El niño inicia por centrarse en la acción propia y sobre los aspectos figurativos de lo real; luego va descentrando la acción para fijarse en la coordinación general de la misma, hasta construir sistemas operatorios que liberan la representación de lo real y le permiten llegar a las operaciones formales.

Según Feuerstein (1921) “Las operaciones mentales son “el conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, en función de las cuales llevamos a cabo la elaboración de la información que recibimos”. Las operaciones mentales se analizan en función de las estrategias que emplea la persona para explorar, manipular, organizar, transformar, representar y reproducir nueva información. Pueden ser relativamente simples o complejas. Cada actividad cognitiva nos exige emplear operaciones mentales. Las operaciones mentales se refieren además a las manipulaciones y combinaciones mentales de representaciones internas de carácter simbólico.

Las operaciones mentales unidas de modo coherente son organizadas en estructuras cognitivas o de conocimiento y dan como resultado la estructura mental de la persona. Se va construyendo poco a poco; las más elementales permiten el paso a las más complejas y abstractas.

2.9 El pensamiento lógico matemático

En el término de la palabra pensamiento incluye cualquier actividad mental que implique una manipulación interna de la información, por tanto en el origen del pensamiento está incluida la capacidad simbólica de la mente humana, mediante la cual somos capaces de construir representaciones de la realidad que después manipularemos con distintos propósitos que ayudaran a resolver problemas.

El termino lógico trata sobre lo correcto que sigue una secuencia factible. Luego de esta caracterización del pensamiento, y lo lógico podemos incluir dentro de este, que el pensamiento Lógico es “también llamado pensamiento deductivo, que nos permite establecer concatenaciones de hechos o acciones para modelar un proceso determinado” (Sauco, 2011, P. 14); es decir que este pensamiento ayuda a darse cuenta que el conocimiento que se ha aprendido sea el correcto.

2.9.1 La génesis de la Lógica matemática

La palabra génesis tiene la connotación de principio, es decir los inicios del pensamiento. El nacimiento de la lógica está relacionado con el nacimiento intelectual del ser humano, al enfrentarse con la naturaleza para comprenderla y aprovecharla.

Del año 600 A.C. hasta 300 A.C. se desarrolló en Grecia los principios formales de las matemáticas. Este periodo clásico lo protagonizan Platón, Aristóteles y Euclides. Según Platón lo concreto se percibe en función de lo abstracto y por tanto el mundo sensible existe gracias al mundo de las ideas. Platón escoge el formato diálogo como forma de transmisión del pensamiento. Los tratados de lógica de Aristóteles, 384 - 332 A.C., contienen el primer tratado sistemático de las leyes de pensamiento para la adquisición de conocimiento; Aristóteles resuelve el razonamiento deductivo y sistematizado. Euclides organiza las pruebas deductivas

de que dispone dentro de una estructura sistemática, que distingue entre principios, definiciones, postulados y teoremas.

Se debe saber que formalizar matemáticamente a la realidad, es una idea tan antigua que en el siglo V, a.C. Pitágoras en su escuela, planteó que el fundamento de los fenómenos de la naturaleza no era un principio natural, sino que lo era el número. Y en la búsqueda de esta fundamentación se hicieron grandes descubrimientos en el campo de la aritmética, geometría, y la música.

La filosofía que dio la escuela pitagórica es la actitud de experimentación; fue solo un ideal, ya que la explicación matemática de la realidad duerme por casi veinte siglos. Es en el renacimiento cuando Galileo Galilei, Bacon, Descartes y Spinoza, se levantan en contra de esta lógica buscando superar sus insuficiencias, ya que las demandas del capitalismo naciente requieren de invenciones y experimentos, cosas que la lógica tradicional no puede dar. Así Bacon crea su Nuevo Órgano y Descartes sus reglas para la dirección del espíritu y su discurso del método; por ello frases como la de Galileo Galilei: La Naturaleza es un Libro escrito en Caracteres Matemáticos, que impregnan todo el medio científico, pero el intento seguido de matematizar el pensamiento se da en el siglo XVII de nuestra era, con Leibniz, (1646–1746), busca superar el equívoco; impulsado por el capitalismo colonialista fundamentado en la matemática, crea un lenguaje artificial cuya estructura pretende ser un espejo en la estructura del pensamiento de Pitágoras. Aunque Leibniz no es el fundador de la lógica matemática sus intentos de construcción de cálculos formales sentaron un precedente serio al respecto.

Un siglo después Bernard Bolzano, escribe su teoría de la ciencia, en el cual se encuentran contribuciones generales para las condiciones materiales y teóricas científicas que permiten el surgimiento de la lógica matemática, se dan hasta el siglo XIX cuando George Boole, desarrolla la llamada álgebra lógica. Boole subraya la similitud de la estructura de ciertas leyes de la lógica matemática al publicar, en 1847, su obra revolucionaria *The mathematical analysis of logic*; con este trabajo se

abandona la vieja problemática cognoscitiva acerca de la esencia de la materia haciendo énfasis en las relaciones dadas en un conjunto de objetos apartándose no solo del campo general de la filosofía sino también del tradicional arte del razonamiento.

A partir de este momento la humanidad alcanza lo que por siglos ha buscado crear: la matematización de la realidad, la expresión matemática de la naturaleza. Después de este transcurso la lógica matemática emprende el vuelo, como George Cantor con su teoría de Conjuntos Gottlob Frege, con su cálculo de conceptos y Bertrand Russell (1872- 1970) es uno de los creadores de la logística (conjunto de medios y métodos) y uno de los pensadores de mayor influencia en la filosofía científica contemporánea. Lo fundamental en su obra es su aportación a la lógica. Anti aristotélico por excelencia llegó a afirmar que para iniciarse en lógica lo básico era no estudiar la lógica de Aristóteles.

Siguiendo además de los trabajos de Cantor, a Peano y Frege, Russell se propone fundamentar y axiomatizar la matemática a partir de conceptos lógicos. Este empeño culmina con la publicación (1910-1913) de Principia Mathematica -en colaboración con Whitehead-, obra que, además, sienta las bases de la moderna lógica formal.

Continúa la revolución Lógica incorporando la unión entre matemáticas y computación. Las computadoras tienden a explorar datos inteligentemente, transfiriendo información de las bases de datos a las bases de conocimiento interconectadas a través de la Red a escala infinitesimal. La lógica evoluciona, pues como un gen hacia la culminación del conocimiento libre que nace del rigor formal de la Matemática griega; emerge renovadamente de etapas de persecución tan oscuras como la Edad Media y otros intentos más recientes; hasta el intercambio constante y continuo de datos en la era moderna de estructura de redes que el Internet proporciona a modo neuronal a la Humanidad. La lógica matemática analiza los conceptos y reglas de deducción utilizadas en matemáticas convirtiéndola en una

especie de metamatemática. Una teoría matemática considera objetos definidos, para obtener leyes que relacionados entre sí forman los axiomas; de estos deducimos los teoremas y a veces nuevos objetos. El objetivo de la Lógica Matemática es el de expresar matemáticamente a la naturaleza y con ella el pensamiento.

2.9.2 Características del Pensamiento Lógico Matemático

En los niños el pensamiento se enmarca en el aspecto sensorio motriz y se desarrolla, a través de los sentidos; las distintas experiencias que el estudiante ha realizado, consiente de su percepción sensorial, consigo mismo en relación con los demás y los objetos del mundo, transfieren a su mente unos hechos sobre los que se elabora una serie de ideas que le ayudan a relacionarse con el exterior. El pensamiento lógico matemático se caracteriza por ser:

- Preciso y exacto, basándose en datos probables o en hechos.
- Es analítico, divide los razonamientos en partes.
- Es racional, porque sigue reglas.
- Es secuencial, porque va paso a paso.

Por lo tanto el pensamiento lógico se desarrolla en la medida en que el niño interactúa con el ambiente, se construye una vez y no se olvida, además este pensamiento no es directamente enseñable, debido que es construido a partir de las relaciones que el mismo individuo ha creado entre los objetos, en donde cada relación es útil para la siguiente.

2.9.3 Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático

Hemos dicho que el pensamiento es aquel que se desprende de las relaciones entre los objetos y procede de la propia elaboración del individuo. Surge a través de

la coordinación de las relaciones que previamente se ha creado entre los objetos. Es importante tener en cuenta que las diferencias y semejanzas entre los objetos sólo existen en la mente de aquel que puede crearlas.

Por eso el conocimiento lógico no puede enseñarse de forma directa. En cambio, se desarrolla mientras el sujeto interactúa con el medio ambiente; ahora nos centramos en saber cómo se desarrolla el pensamiento lógico, para lo cual nos enmarcamos que este tipo de pensamiento se relaciona en el aspecto sensomotriz y se desarrolla, principalmente, a través de los sentidos, con la cantidad de experiencias que los niños tienen; conscientes de su percepción sensorial, consigo mismos, y en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante; ya que los niños transfieren a su mente los hechos sobre los que elaboran un serie de ideas, que sirven para relacionarse con el exterior y estas ideas se convierten en conocimiento cuando son diferidas con otras y nuevas experiencias, al generalizar lo que es y lo que no es. El desarrollo del pensamiento lógico-matemático se puede realizar didácticamente de la siguiente manera:

- Estableciendo relaciones, clasificaciones y mediciones; ayudándoles en la elaboración de las nociones espacio-temporales, forma, número, estructuras lógicas, cuya adquisición es indispensable para el desarrollo de la matemática.
- Impulsar a los alumnos a averiguar cosas, a observar, a experimentar, a interpretar hechos, a aplicar sus conocimientos a nuevas situaciones o problemas, desarrollando el gusto por una actividad del pensamiento a la que irá llamando matemática.
- Además despertar la curiosidad por comprender un nuevo modo de expresión, guiándole en el descubrimiento mediante la investigación que le impulse a la creatividad. Eso sí proporcionándoles técnicas y conceptos matemáticos sin desnaturalización y en su auténtica ortodoxia.

La inteligencia lógica matemática es la capacidad para utilizar los números de manera inductiva y de razonar adecuadamente empleando el pensamiento lógico. Al

pensamiento lógico matemático se lo tiene que entender desde tres categorías básicas:

- Capacidad de generar ideas con la expresión e interpretación sobre lo que se concluya sea verdad para todos o mentira.
- Utilización de la representación con las que el lenguaje matemático hace referencia a esas ideas.
- Comprender el entorno que nos rodea, con mayor profundidad mediante la aplicación de los conceptos aprendidos.

Entonces se puede decir que lo que ayuda a la formación del conocimiento lógico matemático es la capacidad de interpretación matemática y no la cantidad de símbolos que es capaz de recordar por asociación de formas (Bravo, 2007). La formación temprana del pensamiento lógico matemático es importante en un mundo que exige un alto desempeño en los procesos de razonamiento superior y el éxito posterior dependerá en gran parte de un buen asentamiento de las estructuras cognitivas del educando.

2.9.4 Espacios que se consideran para Desarrollar el Pensamiento Lógico

En un breve resumen de esta investigación se plantea a continuación los espacios que son precisos para desarrollar el pensamiento lógico:

- Espacios para armar, desarmar y construir: Permite construir, armar y separar objetos, mantener el equilibrio, clasificarlos.
- Espacios para realizar juegos simbólicos, representaciones e imitaciones: Aquí debe existir un lugar para estimular el juego simbólico y cooperativo, además de ser un lugar que permita al educando representar experiencias de su entorno.
- Espacios para comunicar, expresar y crear: En la edad escolar es conveniente apoyar las conversaciones, intercambios de sentimiento e ideas; por lo tanto el aula

debería estar equipada de materiales interesantes, con el propósito de desarrollar todos los medios de expresión, pintura, actividades manuales.

- Espacios para jugar al aire libre: Hace referencia al ambiente externo, destinado para el juego al aire libre, este espacio permite construir nociones adentro, afuera; arriba, abajo; cerca lejos; estableciendo relación con objetos, personas y su propio cuerpo.

2.10 Los problemas matemáticos en primaria

En la antigüedad y todavía en nuestros días, la mayor parte de los problemas matemáticos que se proponen en clase, tienen como finalidad aplicar los contenidos o algoritmos que se han estudiado en bloque anterior de la que forman parte. De acuerdo con Cuicas (1999: 21), "La resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria".

Estas actividades no potencian la búsqueda de procedimientos de resolución, sino que, más bien al contrario, a menudo se presentan los problemas que los alumnos resuelven de forma mecánica. Generalmente se les pide que los trabajen de forma individual, no tienen por qué poner nada en común con nadie, ni discutir o consensuar cuáles son los motivos que les llevan a utilizar tal o cual algoritmo, contenido, etc.

En muchos casos se resuelven como tarea para casa y al día siguiente se corrigen en la pizarra para toda la clase. El resultado de todo este proceso es que cuando a los estudiantes se les proponen problemas que hacen referencia a contenidos que estudiaron en un tiempo pasado, que no tiene por qué ser lejano, en muchos casos ya no recuerdan qué es lo que deben aplicar para resolver con éxito la actividad.

Como profesores, nos damos cuenta entonces de la cantidad de lagunas que tienen los alumnos. A menudo pensamos que han asimilado contenidos y nos basamos para ello en que resuelven bien las actividades correspondientes. Quizá esto nos deba hacer reflexionar sobre la naturaleza de las mismas. En muchos casos son solo ejercicios, como se ha mencionado anteriormente, en las que los alumnos se van adiestrando en la ejercitación de unos procedimientos mecánicos que no les exigen un esfuerzo especial, salvo el de memorizar el proceso para su aplicación de una forma correcta. Pero de ningún modo demuestran que el alumno ha comprendido e interiorizado los conceptos que se han trabajado en la situación didáctica.

La escuela es el lugar donde los alumnos deben aprender a resolver problemas y, si no dedicamos a ello el tiempo que la actividad requiere, difícilmente se logrará en años posteriores. Como Polya (1984) menciona: la resolución de problemas es un arte práctico, como nadar o tocar el piano. De la misma forma que es necesario introducirse en el agua para aprender a nadar, para aprender a resolver problemas, los alumnos han de invertir mucho tiempo en la medida en que las utilizan para resolver diferentes situaciones.

2.11 El método de la resolución de problemas

Existen muchos métodos en la resolución de problemas dado el gran número de autores que han realizado estudios e investigaciones. La preocupación por conseguir buenos alumnos en la resolución de problemas ha llevado a determinar diferentes fases en el proceso de resolución. Polya (1949) estableció cuatro etapas que después sirvieron de referencia para muchos planteamientos y modelos posteriores, en los que se fueron añadiendo nuevos matices, si bien el esquema básico de todos ellos se mantiene. Las etapas del proceso de resolución que determina son:

- Comprensión del problema.

- Concepción de un plan.
- Ejecución del plan.
- Visión retrospectiva.

Estos cuatro pasos, que se conciben como una estructura metodológica, podrían aplicarse también a problemas incluso no matemáticos de la vida diaria. Al poner en práctica este método en educación primaria, es necesario tener en cuenta que su aplicación y la importancia concedida a cada una de las fases debe adecuarse a las edades y desarrollo intelectual de los alumnos con los que se trabaje.

2.12 Fases del proceso de resolución de problemas

La resolución de problemas requiere una actividad mental que se pone en funcionamiento desde el momento en que se nos presenta el enunciado y lo asumimos como un reto, hasta que damos por terminado el problema una vez hallada su solución. Todo este encadenamiento de situaciones, planteamientos y justificaciones que nos hacemos tienen lugar en silencio, normalmente no las expresamos, lo asumimos como algo personal e individual.

De manera que Polya (1945), en su modelo descriptivo, establece las necesidades para aprender a resolver problemas. El principal fin es el de ayudar a que el alumno adquiera la mayor experiencia en la tarea de resolución de problemas, por lo que el profesor será el guía que en todo momento dejará al alumno asumir la parte de responsabilidad que le corresponde.

Si queremos que nuestros alumnos aprendan a resolver problemas, debemos dedicar tiempo a ejercer como modelos para ser buenos en la resolución de problemas y especificar los procesos de pensamiento que tienen lugar, para que tomen conciencia de ellos. La mayor parte de los aprendizajes los hacemos por

imitación a través de la observación y la práctica, de una forma más o menos reiterada, de aquello que deseamos aprender. Por tanto, deberemos ofrecerles situaciones para que puedan ejercitarse en los procesos mentales que conlleva la resolución de problemas.

Es muy importante que cuando se trabajen en clase, los alumnos tengan una disposición abierta hacia los problemas, se tomen el trabajo con tranquilidad, abandonen por un momento todo objeto que les pueda servir para escribir, se concentren en la lectura del enunciado y se dispongan a intercambiar opiniones. Una vez conseguido el clima de trabajo, podremos empezar con la primera fase del modelo de resolución.

2.12.1 Comprensión del problema

Implica entender tanto el texto como la situación que nos presenta el problema, diferenciar los distintos tipos de información que nos ofrece el enunciado y comprender qué debe hacerse con la información que nos es aportada. Según Rebollar y Maribel Ferrer Vicente (2005), lo esencial para comprender la particularidad de esta actividad está en la idea siguiente: resolver un problema es hacer lo que se hace cuando no se sabe qué hacer, pues si se sabe lo que hay que hacer ya no hay problema. Quiere esto decir que la comprensión del problema es esencial para su solución exitosa. Entendiendo la comprensión como una habilidad esencial que supone como factor esencial el poder determinar.

Podríamos considerar el texto de los enunciados matemáticos como una tipología particular en la que se expresa la situación a resolver pero no el modo de llevarla a cabo. Su descubrimiento forma parte del trabajo del que lo resolverá, el cual debe decodificar el mensaje contenido en el enunciado y trasladarlo a un lenguaje matemático que le permita avanzar en el proceso de resolución. De aquí se deduce que las dificultades que pueden aparecer en la comprensión del enunciado

de un problema son diferentes de las que surgen en la comprensión de un texto de otra índole.

2.12.2 Concepción de un plan

Es la parte fundamental del proceso de resolución de problemas. Una vez comprendida la situación planteada y teniendo clara cuál es la meta a la que se quiere llegar, es el momento de planificar las acciones que llevarán a ella. Es necesario abordar cuestiones como para qué sirven los datos que aparecen en el enunciado, qué puede calcularse a partir de ellos, qué operaciones utilizar y en qué orden se debe proceder.

Es muy importante enunciar la planificación por escrito, de forma clara, simplificada y secuenciada. Servirá, además para controlar el proceso de resolución por parte del alumno, para que el profesor conozca el pensamiento matemático desarrollado durante la ejecución de la tarea.

En esta fase puede ser útil el uso de esquemas que ayuden a clarificar la situación a resolver, así como el proceso a seguir. Del mismo modo puede ser práctico recordar si se han abordado con anterioridad problemas similares y qué metodología se siguió.

2.12.3 Ejecución del plan

Consiste en la puesta en práctica de cada uno de los pasos diseñados en la planificación. Es necesaria una comunicación y una justificación de las acciones seguidas: primero se lee el problema, después separan los datos, por último se resuelve el problema hasta llegar a la solución. Esta fase concluye con una expresión clara y contextualizada de la respuesta obtenida.

2.12.4 Visión retrospectiva

Un problema no termina cuando se ha hallado la solución. La finalidad de la resolución de problemas es aprender durante el desarrollo del proceso, y este termina cuando el alumno siente que ya no puede aprender más de esa situación.

Desde este punto de vista, es conveniente realizar una revisión del proceso seguido, para analizar si es o no correcto el modo como se ha llevado a cabo la resolución. Es preciso: Contrastar el resultado obtenido para saber si efectivamente da una respuesta válida a la situación planteada. Reflexionar sobre si se podía haber llegado a esa solución por otras vías, utilizando otros razonamientos. Decir si durante el proceso se han producido bloqueos y cómo se ha logrado avanzar a partir de ellos. Pensar si el camino que se ha seguido en la resolución podría hacerse extensible a otras situaciones. Todos estos aspectos, que normalmente no se trabajan en el aula con los alumnos, sistematizan los procedimientos para la resolución de problemas de forma activa. Es necesario verbalizar los procesos que se dan interiormente. De esta manera, podremos conocer, por un lado, la forma de razonar, proceder y actuar de los alumnos; por otro, tener acceso a una serie de lagunas o malas interpretaciones referidas a contenidos conceptuales o procedimentales, que a veces es difícil detectar.

2.13 Tipologías de problemas matemáticos en educación primaria

Existen diversas clasificaciones de problemas matemáticos. La que se presenta a continuación pretende servir de ayuda para recordar la variedad de problemas que debieran ser tratados dentro de cada etapa. A pesar de que es a los primeros, los llamados aritméticos, a los que más tiempo se dedicará por ser los propios de Educación Primaria, no por ello hay que descuidar los demás tipos en los que se trabajará a modo de iniciación.

Una breve explicación de cada uno de ellos y algunos ejemplos, nos ayudarán a comprender mejor qué se entiende por estas tipologías.

2.13.1 Problemas aritméticos

Son aquellos que, en su enunciado, presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones aritméticas para su resolución.

Se clasifican en problemas aritméticos de primer, segundo o tercer nivel teniendo en cuenta el número de operaciones que es necesario utilizar para su resolución, así como la naturaleza de los datos que en ellos aparecen.

2.13.2. Problemas aritméticos de primer nivel

Podrían llamarse también de un solo paso, ya que es necesaria la aplicación de una sola operación para su resolución. Se dividen en problemas o situaciones aditivo-sustractivas y multiplicación-división.

2.13.2.1 Problemas aditivos y sustractivos

Son aquellos que se resuelven por medio de la adición o la sustracción. Según la situación planteada en el enunciado pueden ser:

- Problemas de cambio

Se identifican porque en el texto del enunciado incluyen una secuencia temporal, muchas veces manifestada a través de los tiempos verbales utilizados. Parten de una cantidad inicial, la cual se ve modificada en el tiempo, para dar lugar a otra

cantidad final. Por ejemplo: Pedro y su hermana tenían ahorrados 1.000 euros. Se han comprado un equipo de música que ha costado 354 euros. ¿Cuánto dinero les queda?

2.13.2.2 Problemas de multiplicación y división

Se resuelven a través de una multiplicación o una división. Según la situación planteada en el enunciado pueden ser:

- Problemas de repartos equitativos o de grupos iguales

Son aquellas situaciones en las que una cantidad debe repartirse entre un cierto número de grupos, de modo que cada grupo reciba el mismo número de elementos. En el enunciado se hará referencia a tres informaciones: la cantidad a repartir, el número de grupos a formar o el número de elementos por cada grupo. Dos de estas constituirán los datos y una tercera será la incógnita a calcular. Por ejemplo: En clase hay 24 niños y niñas. Si formamos 4 equipos iguales, ¿cuántos niños y niñas habrá en cada equipo?

2.13.2.3 Problemas Geométricos

Las curiosidades geométricas tiene como fin transmitir alguna sorpresa en la enseñanza de la geometría y conducir a definiciones simples, que ayuden a enriquecer los conocimientos geométricos, a través de descubrimientos y poniendo en juego la capacidad artística y creadora; la idea central es que en el proceso de aprendizaje del estudiante, debe basarse en su propia actividad creadora, en sus descubrimientos personales, y la función del maestro ha de ser como un guía orientador pero no como la fuente fundamental de información.

La enseñanza de la geometría en la escuela es necesario por distintas razones ente ellas están:

- Porque están presente en diferentes ámbitos, diseño arquitectura.
- Es un componente esencial del arte y de las artes plásticas.
- Necesaria también para el desenvolvimiento de la vida, para orientarse en el espacio y hacer estimaciones sobre las formas y distancias.

Si una persona no tuviera percepción espacial le ocurriría lo mismo que si leyera un libro en otro idioma. Según Piaget (1973), el pensamiento geométrico en los años de 6, 7,8, es de tipo topológico, ya que es importante en esta etapa la organización y espacio alrededor de su yo.

Las tareas de orientación del espacio proximidad, direccionalidad, son importantes para la evolución de la lógica en la geometría de los más pequeños, por lo tanto es importante que los alumnos desarrollen las nociones básicas de punto, recta, forma, superficie y volumen, sin precisar mucho de propiedades en donde se ponen de manifiesto un nivel de abstracción mayor. Como aspecto metodológico, se podría señalar que los dibujos y construcciones tridimensionales tienen un valor formativo en esas edades, para su posterior desarrollo de la simbolización, el cual es propio de niveles más avanzados.

Con los problemas geométricos se trabaja diferentes contenidos y conceptos de ámbito geométrico, de diferentes formas y elementos, figuras bidimensionales y tridimensionales, orientación y visión espacial, los giros. Por ejemplo: Calcula el lado y los ángulos de un rombo cuyas diagonales miden 12,7 y 19,6 cm.

2.13.2.4 Problemas de Razonamiento Lógico

Según la autora María Antonia Canals, el razonamiento lógico matemático incluye las capacidades de:

- Identificar

- Relacionar
- Operar

El razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos se llega a una conclusión, según Russell (1995), la lógica y la matemática están ligadas afirma que: la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica, la referencia al razonamiento lógico se hace desde una dimensión intelectual que es capaz de generar ideas en la estrategia de actuación ante un determinado desafío.

El razonamiento lógico matemático permite, desarrollar competencias que se refieren a la habilidad de solucionar situaciones nuevas, de las que no se conoce de antemano un método que sea mecánico, para la resolución. El razonamiento lógico matemático no existe por sí mismo en la realidad. La raíz del razonamiento lógico matemático está en la persona. Cada sujeto lo construye por abstracción reflexiva.

Esta abstracción reflexiva nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. Por ejemplo: Seis amigos están alrededor de una caja de pizza, Jeshua no está sentado al lado de Carlos ni de Cristian, Gabriel no está al lado de Rubén ni de Cristian, Carlos no está al lado de Rubén ni de Cristian, Mario está junto a Carlos, a su derecha. ¿Quién está sentado a la derecha de Cristian?.

El conocimiento lógico-matemático lo construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Un ejemplo más utilizado es que el niño diferencia entre un objeto de textura suave de otro de textura áspera. El conocimiento lógico matemático es que, el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo.

Teniendo en cuenta que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia proviene de una acción. El educador que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar procesos didácticos que permitan interaccionar con los objetos reales. Como las personas, los juguetes, ropa, animales, plantas. Así, para fundamentar las relaciones lógicas que queremos que aprenda habrá que hacerles manipular unos elementos con atributos fácilmente observables. Propiedades como el color la forma el tamaño, que son fácilmente captables por los estudiantes. El niño empieza muy pronto a agrupar los objetos y formar conjuntos con ellos. De esta primera agrupación nacerán otras más elaboradas, los que tienen la forma igual, los que son del mismo color, etc. Un siguiente paso será comprender e interpretar las diferencias y semejanzas. En un avance más de este desarrollo está cómo identificar, discriminar, comparar, agrupar, ordenar, clasificar que van encaminadas al desarrollo de las capacidades necesarias para llegar al desarrollo del pensamiento lógico.

CAPÍTULO 3

PROCESOS METODOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO

Es primordial conocer todo lo que representa la investigación; como sus paradigmas, métodos, técnicas, instrumentos, además de su importancia, significado y alcances, para así, lograr un resultado objetivo “El término investigar lleva implícito las nociones de seguir pistas, encontrar, preguntar, sondear, inspeccionar. La tarea de investigar es una actividad sistemática que el hombre cumple con el propósito de incorporar nuevos contenidos sobre una materia, o, simplemente, con la finalidad de indagar sobre un tema que desconoce” (Quintana, 2007: 24).

La metodología resulta fundamental en cualquier proceso de investigación, ya que determina el modo como dicha investigación se desarrolla. El conocimiento de las diversas opciones metodológicas es de gran utilidad para escoger aquella que mejor se adecue a las características de nuestro problema de investigación y a los objetivos planteados.

3.1 La investigación documental

La investigación documental se caracteriza por el empleo predominante de registros gráficos y sonoros como fuentes de información. Generalmente se le identifica con el manejo de mensajes registrados en la forma de impresos, por lo que se le asocia normalmente con la investigación archivista y bibliográfica. El concepto de documento, sin embargo, es más amplio.

Según Alfonso (1995), la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema. Al igual que otros tipos de investigación, éste es conducente a la construcción de conocimientos.

La investigación documental tiene la particularidad de utilizar como una fuente primaria de insumos, más no la única y exclusiva, el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales.

3.2 Las fuentes de investigación

Se refiere a las enciclopedias, diccionarios y libros; artículos, revistas, tesis, informes técnicos, manuscritos, monografías; el propio centro de trabajo, la comunidad a la que pertenece; los avances de la tecnología, las conferencias, las aportaciones académicas, los seminarios, las clases, los congresos, las mesas redondas, los debates, la consulta a especialistas en la materia que interese estudiar; libro de texto, publicaciones periodísticas de la especialidad, folletos, programas de estudio, programas de investigación, guías bibliográficas, catálogos, índices, boletines informativos, reseñas, ensayos, etc.

3.3 Organización de la información investigada

Este apartado se refiere al procedimiento científico y sistemático de indagación, recolección, organización, interpretación y presentación de datos e información alrededor de un determinado tema, basado en el análisis de documentos, estos pueden ser: bibliográficos, gráficos, audiovisuales y otros.

3.3.1 Documentos Primarios.

De esta manera, los documentos primarios son aquellos documentos originales, que proporcionan datos de primera mano; por ejemplo: libros, publicaciones periódicas, informes científicos y técnicos, informes de organismos internacionales, actas de congresos y simposio, tesis, monografías, normas, documentos gráficos, etc.

3.3.1.1 Los libros

Los libros son documentos que contienen información de diversa índole, que puede ser científica, de divulgación y de entretenimiento. Entre los primeros podemos encontrar los textos de física, química, medicina, filosofía, historia y sociología, entre otros; de divulgación son, por ejemplo, libros como Historia de la bicicleta, Cómo elaborar una tesis.

De esta manera podemos concluir que “los libros, por sí solos o que pertenezcan a una colección o serie, son unidades bibliográficas: tienen su autor o autores determinados, su propio contenido y su aparición es eventual, no obedecen a una periodicidad regular prefijada de antemano y su desaparición ocurre cuando se agotan los textos o los colaboradores” (Torres, 1990).

3.3.1.2 Las publicaciones periódicas

Son “aquellas que con un título legal o registrado aparecen en intervalos regulares, determinados de antemano y cuyos fascículos o números están encuadrados cronológica y numéricamente durante un tiempo ilimitado. Su contenido es de carácter informativo, puede ser general o especializado, y

aparece bajo la dirección y orientación de una persona física o moral” (Torres, 1990).

3.3.1.3 Tesis, monografías, memorias, normas y documentos gráficos

Las tesis son trabajos académicos producto de una investigación, que se escriben para obtener un grado académico (licenciatura, maestría o doctorado). Su contenido es un conjunto de proposiciones relativas a un tema o problema concreto, mismas que son sostenidas por su autor o autores con base en razonamientos argumentados y fundamentados en un cierto enfoque teórico metodológico.

Por su parte, las monografías son descripciones o tratados especiales referentes a la parte de una ciencia o alguna temática particular.

Las memorias, a su vez, son publicaciones, privadas generalmente, en las que se dispone de información relacionada con las actividades realizadas por una institución. Puede ser la recopilación de ponencias, reportes de investigación, estadísticas, etc., y por lo regular, son productos de congresos, seminarios, mesas redondas, concursos, ciclos de conferencias, etc.

Por lo que se refiere a las normas, éstas son principios o reglas adoptados convencionalmente por una comunidad (social, científica o de un grupo de profesionales) y su finalidad es ajustar las actividades o tareas con arreglo de ellas.

Por último los documentos gráficos pueden ser de distinta naturaleza en cuanto a su soporte. Por ejemplo en papel (cuadros estadísticos, diagramas, organigramas, fotografías, etc.), acetatos, videos, carteles, entre otros, mismos

que por sus características, nos proporcionan información con base en imágenes, en forma visual.

3.3.2 Documentos secundarios

Dentro de los documentos secundarios encontramos las obras de consulta o de referencia, que nos dan “información básica sobre tópicos específicos o nos sirven para remitirnos a otras fuentes de información o ambas cosas” (Garza, 1984:117). Entre las obras de consulta encontramos enciclopedias, diccionarios, directorios, guías, estadísticas, bibliografías, informes hemerográficos, índices, resúmenes, anuarios, recopilaciones estadísticas y atlas.

Así “las bibliografías, los índices y los resúmenes permiten seleccionar un amplio espectro de publicaciones en formato y contenido; en tanto, la consulta de monografías y enciclopedias posibilitan al estudioso la contextualización de las disciplinas y, por su parte, las publicaciones periódicas le ofrecen la posibilidad de actualización” (Añorve, 1994: 4) .

Definamos ahora los principales documentos secundarios y que nos van a servir de consulta para nuestro trabajo de investigación; entre otros tenemos:

a) Boletines o revistas de resúmenes bibliográficos. En estos documentos encontramos la “descripción de los libros y otras publicaciones; particularmente las relaciones de libros, los mismos repertorios secundariamente el conocimiento de los libros” (Torres, 1996:37)

b) Catálogos. Sirven para describir en forma ordenada los materiales con que cuenta la biblioteca. También se les define como la relación de los libros o escritos referidos a determinada materia. A decir de Alexander y Arvid J. Burke, “el catálogo tiene la misma relación con su colección de publicaciones que el índice de un libro con el contenido del volumen y tiene la ventaja de obtener y recordar

los nombres de muchos ítems con los cuales es imposible tratar directamente” (Carter, 1962:56).

3.4 Recopilación del material

Se puede decir que la recopilación del material tiene como finalidad obtener datos e información a partir de documentos escritos y no escritos, susceptibles de ser utilizado dentro de los propósitos de una investigación. Para esto es necesario buscar en libros, revistas, folletos, documentos en general, en donde se elabore el tema a tratar. Las fuentes se encuentran según su naturaleza y carácter en distintos organismos dedicados a la labor de concentrar ordenadamente los materiales y ponerlos a la disposición del público. En la biblioteca se guardan los libros, materiales audiovisuales y publicaciones periódicas. En la hemeroteca se localizan las publicaciones periódicas, como los periódicos, revistas, folletos, etc. En el archivo se guardan y conservan documentos antiguos, como cartas, manuscritos, informes y materiales históricos.

No existe una guía para recopilar material puede suministrar una orientación detallada del material a recopilar, indicando qué documentos son importantes y cuales no lo son. Ello depende de las habilidades del investigador, de su experiencia y capacidad para descubrir los indicios que permite ubicarlos (Lundberg, 1949).

3.5 Fichas bibliográficas

Contiene los razonamientos, planteamientos e interpretaciones del autor; en esta se formulan también los comentarios, críticas, conclusiones, etc., del investigador respecto de los documentos de análisis. De acuerdo al material recogido en las fichas de trabajo dependerá la corrección y coherencia de la

redacción del escrito, así como su adecuada argumentación y suficiente fundamentación. Existen varios tipos de fichas: 1) la ficha textual. En ella se realiza la transcripción de un párrafo que contenga una idea o ejemplo importante para el trabajo de investigación que se está trabajando. Se escribe entre comillas para distinguirla de los comentarios o ideas personales del investigador. 2) La ficha de paráfrasis repite la idea de un texto pero con otras palabras. 3) En la ficha de resumen, se escriben solo las principales ideas que se mencionan en un texto, pero sin poner las ideas personales y 4) la ficha de síntesis, se escriben las ideas principales, pero expresándose desde un punto de vista determinado. 5) La ficha de comentario, consiste en que después de haber analizado y asimilado la información se escribe en la ficha los comentarios de acuerdo a lo leído, formulando críticas u opiniones. 6) Por último la ficha mixta, se compone de dos: una cita textual que se escribe en la parte superior de la tarjeta, y un comentario personal, una paráfrasis, síntesis o resumen en la parte de abajo.

3.6 Validación de las fuentes seleccionadas

Para encontrar la información que necesitamos en la investigación, se localizaron sitios, personas, libros, revistas, periódicos, documentos, sitios de internet, que tengan la información del pensamiento lógico en la resolución de problemas y de las políticas educativas de educación primaria.

Pero después de localizar las fuentes se aseguró que la información que había en esas fuentes fuera válida, esto es, que sea pertinente para el trabajo de investigación, qué relación tiene con él y, además, si es valiosa como información para el asunto en el que se trabaja.

La información, de las fuentes, fue validada porque no toda es pertinente, no toda está vigente o actual, no toda es objetiva, a veces es parcial o tendenciosa, no toda es confiable.

3.7 Organización y análisis de la información

La etapa inicial en el análisis documental, se desarrolla mediante una lectura generalizada de los documentos, se inició la búsqueda y observación de los hechos presentes en los materiales escritos consultados que fueron de interés al estudio. Esta lectura inicial fue seguida de otras más determinadas y rigurosas, que permitieron captar los planteamientos esenciales y aspectos lógicos de sus contenidos y propuestas con la finalidad de extraer los datos bibliográficos útiles. Seguidamente se realizó una presentación resumida de la información extraída de los textos, permitiendo dar cuenta de manera fiel y en síntesis acerca de las ideas básicas que contenían el material consultado. Este paso asume un papel importante en la construcción de los contenidos teóricos de la investigación, así como en lo relativo a los resultados de otros estudios y antecedentes relacionados con el tema.

Por otra parte en la clasificación de la documentación se consideró lo expresado por Yépez (2008: 34): en referencia a “la consulta desde: Bibliografía general: a partir del análisis global y sintético del documento en su conjunto. Bibliografía específica: Con el acercamiento parcial y analítico del documento desde una perspectiva especializada”. A partir de estos referentes, se resalta que la documentación fue utilizada, en su mayoría, de un modo utilitario y operativo para responder a las necesidades de un modo concreto y especializado.

Se utilizaron, las técnicas operacionales para el manejo de las fuentes documentales, tales como: Subrayado, fichaje, citas y notas bibliográficas. En atención a las técnicas se seleccionaron los siguientes instrumentos: fichas, computadoras y sus unidades de almacenajes; cuadros de registros y clasificación de categorías. A través de ésta última se extrajo la información de los documentos revisados que fundamentan este estudio.

Para ello, se definieron el pensamiento lógico y la resolución de problemas en estudiantes de educación primaria; para luego formular criterios de análisis que facilitaron su agrupación, a partir de las similitudes encontradas; lo cual permitió descubrir nuevos aspectos relacionados con modelos teóricos, el curriculum y la forma de aprender.

Durante la revisión del material se hicieron notas marginales donde se destacaron palabras o expresiones de significación y poder descriptivo que, posteriormente, llevaron a constituir los conceptos o contenidos verbales de la formación en valores. Los pasos que orientaron la categorización fueron:

- Transcribir en detalle la información primaria o protocolar;
- Dividir los contenidos en unidades temáticas; y
- Precisar las expresiones o ideas centrales en subtemas.

Posterior surge la teorización como actividad mental en la cual se percibe, contrasta, compara, agrega y ordena categorías o grupo de categorías derivadas de los hechos registrados en el contexto de una situación dada. Teorizar, según Sandin (2003), implica analizar e interpretar los datos para que puedan ser conceptualizados, conceptos que son relacionados como una representación teórica de la realidad.

Es importante señalar que no se siguió un orden lineal durante el procedimiento investigativo, ya que, en el marco del enfoque cualitativo que sustenta esta disertación, las fases interactuaron, en oportunidades, de forma paralela o multidireccional, en un continuo ir y venir entre los supuestos teóricos y la experiencia de la investigadora.

3.8 Elaboración de fichas de contenido

Se procedió a la selección de varios materiales de pensamiento lógico, resolución de problemas, planes y programas de educación primaria, que fueron analizados desde el punto de vista epistemológico para determinar los temas y subtemas que complementan las argumentaciones que se vierten de manera lógica y coherente. Los materiales diversos que fueron sometidos en éste apartado lo constituyen los libros, revistas, publicaciones virtuales, documentos oficiales, memorias de conferencias, programas televisivos, etc.

Las fichas de contenido elaboradas en este trabajo de investigación contienen: ideas o datos de otros investigadores acerca de la educación en valores y la convivencia, observaciones personales, citas textuales, y resúmenes. El encabezado de cada ficha indica: tema, subtema, y la fuente de referencia

3.9 Organización de las fichas de contenido y revisión del esquema

Con el propósito de facilitar la búsqueda e interpretación de los datos, se elaboró un esquema conceptual, en el que se organizaron gráficamente y estructuralmente, los diferentes títulos que se derivan del tema objeto de investigación. En éste se muestran las relaciones de los elementos entre sí con el todo. La estructura del esquema utilizado es decimal, porque sigue un orden jerárquico en las partes del trabajo: los números se aplicaron a los capítulos, los decimos a los subcapítulos, las centésimas a los incisos y así sucesivamente.

3.10 Redacción del trabajo

Hablar de desarrollo del pensamiento lógico matemático junto con la resolución de problemas, es pensar en impulsar en las escuelas primarias públicas

una nueva forma de mirar a esta disciplina. Puede asumir un rol fundamental como instrumento de producción de ciudadanía crítica, lo importante es darle un lugar estratégico dentro del currículo para detonar su potencial y así crear nuevas concepciones, desafíos y maneras de ejercer ese pensamiento, comenzando por transformar las formas de interacción cotidianas vividas en las aulas.

En la educación primaria puede sembrarse la semilla de una cultura de pensamiento lógico en la resolución de problemas. El pensamiento lógico, es el conjunto de habilidades que permiten resolver operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo que nos rodea, para aplicarlo a la vida cotidiana.

Los esfuerzos educativos orientados a la formación de individuos que sean capaces de resolver problemas de forma autónoma, como sucede con el programa de la asignatura de desafíos matemáticos, resultan valiosos, pero no suficientes para transformar nuestros ciudadanos. Una revisión de sus contenidos, específicamente el de “Matemáticas”, parece indispensable. La base de nuestro enfoque es la escuela y el currículo, como actores fundamentales en el proceso formativo de una cultura de convivencia.

Por lo tanto, esta investigación se clasificó como de tipo cualitativa, porque trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Considerando las características referentes a las explicaciones y conocimiento se obtuvo al analizar diversos documentos normativos y publicaciones de autores que tratan los temas de pensamiento lógico y la resolución de problemas en estudiantes de educación primaria. Es importante mencionar, que cuando se habla de investigación documental, se refiere a algo que ya tenemos planificado y lo hacemos de una forma ordenada para cumplir un propósito.

CAPÍTULO 4

LAS POLÍTICAS EDUCATIVAS EN LAS MATEMÁTICAS

4.1 Evolución de las políticas educativas

La evolución de las políticas se sustenta en una distinción analítica entre las políticas y lo que es política, a fin de reconocer el tipo de intervención requerido para atender el problema público en cuestión (Gajardo, 1999). Esta distinción resulta relevante para el caso de México por la importancia estratégica del Sindicato Nacional de Trabajadores en el proceso de las políticas educativas.

Debe anotarse que este sindicato es considerado como uno de los más grandes y con mayor influencia política en la educación, haciendo comparación con los demás sindicatos de otros países (Gindin, 2008:351-375).

Mientras que la dimensión de la política, corresponde al curso de acción expresamente diseñado para resolver un problema público, con miras a construir la mejor opción de política pública; la dimensión política en cambio se refiere a la participación de distintos actores con diversos intereses en el marco del establecimiento de acuerdos políticos.

La finalidad de hacer la comparación de ambos términos radica en que discierne a qué dimensión son imputables los obstáculos, avances o resultados de las políticas. Dicho de otra forma, esta herramienta permite analizar ya sea desde la toma de decisiones o desde la investigación de políticas para ubicar con mayor precisión el origen de los problemas educativos y, con base en ello, diseñar o

analizar las oportunidades de intervención para construir y atender las agendas correspondientes.

Así, la dimensión política de las políticas educativas en México inicia desde el denominado Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica del 1993. Que más adelante, se fue acercando a la de hoy. Mientras que la dimensión técnica de las políticas concierne a las políticas educativas orientadas específicamente a resolver situaciones indeseables correspondientes a los factores asociados al logro educativo. Es importante la distinción para el análisis e investigación de políticas, en la realidad educativa mexicana ambas dimensiones se presentan y articulan de forma simultánea, lo que contribuye a entender y explicar el cambio, continuidad y resultados de las políticas educativas. (Alcantara, 2006)

4.2 La política pública educativa en México

Las políticas educativas en México están orientadas a mejorar la calidad de la educación, se enfatiza en el cambio curricular, organizacional, institucional, así como mejorar el nivel de los maestros. Estas están direccionadas a ofrecer un mayor acceso a la educación para que las nuevas generaciones hagan frente a las necesidades mundiales. De acuerdo a Flores (2008), se entiende por política al curso de acciones implícitas y explícitas surgidas del gobierno, practicadas de manera constante por los diversos actores sociales y políticos con el propósito de cumplir con las finalidades que el Estado establece. Para Velásquez (2009:149-187), la política pública es un proceso que integra decisiones, acciones, inacciones, acuerdos e instrumentos, establecidos por autoridades públicas y con la participación, en ocasiones, de particulares, que tiene como meta solucionar o prevenir una situación que se presenta como problemática o necesaria de satisfacer.

De manera, que una política pública es un conjunto de decisiones cuyo objeto es la distribución de determinados bienes o recursos (Kauffer, 2002:2-5). Es decir, las políticas públicas se refieren a actividades materiales o simbólicas que gestionan las autoridades públicas. Una política pública no es una acción aislada, sino un proceso en el que están en juego factores asociados a los bienes y recursos, que pueden afectar negativamente o privilegiar a individuos y a grupos específicos.

Por un lado, en cuanto al significado de la política, tiene fundamento en la idea de establecer una diferencia entre dos o más opciones, generalmente una de la otra, y que en su puesta en práctica deriva en hechos, situaciones y consecuencias hacia y sobre el conjunto de sujetos que forman parte importante de la política.

Las políticas públicas pueden ser, así, políticas encaminadas a hacer crecer, a fortalecer y a construir, ciertos esquemas o estructuras de la sociedad que son vistos o percibidos como necesarias por ser prioritarias para el desarrollo adecuado y el bienestar de los miembros de la sociedad; la educación es uno de ellos; la educación es el proceso mediante el cual los individuos son formados para integrarse a una sociedad que les demandará realizar ciertas acciones que contribuyan a la reproducción del estado y de las sociedades, también una porción importante de esa formación es, normativamente hablando y obligación del Estado y del Gobierno proveerla; la forma en la que el gobierno conduce esos procesos de formación de los individuos es mediante la creación de un grupo de políticas públicas que respondan a las necesidades de la sociedad, en el momento y en el espacio que corresponda.

Así, la forma en la que las políticas públicas y las políticas educativas se relacionan, se explica de la siguiente manera: las políticas públicas constituyen el conjunto de acciones que se encuentran dirigidas al bienestar de toda la sociedad, en todas las partes y en todos sus niveles, de tal forma que sirvan como los medios para alcanzar el mejoramiento social, cultural, económico, de la salud, educativo,

de los grupos y de los individuos de la sociedad; un subgrupo o parte integradora de esas políticas públicas son las políticas educativas, que tienen como foco y prioridad buscar las mejores condiciones de acceso, calidad, e integralidad de la educación que se brinda a los miembros de las sociedades.

En cambio las políticas educativas, que inciden en diferentes estratos de la sociedad, como lo económico, lo político, y aún lo artístico, deben ser diseñadas y construidas a partir del contexto de los fenómenos educativos.

Una política educativa se construye en el marco de los consensos y acuerdos, en donde los actores educativos son capaces de opinar y de establecer el diálogo requerido con los políticos, que a su vez aportan sus ideas hacia el diseño de la misma. La política educativa es un proceso dirigido a los aspectos educativos, que busca su resolución en hechos, en actos políticos, partiendo desde las instancias más elevadas del poder político, ya sea una norma de grado menor, o una reforma amplia e integradora de todos los niveles educativos, tendiente a transformar la manera en la que se busca formar a los miembros de la sociedad.

En su diseño, construcción y puesta en práctica, una política educativa se encuentra conformada por múltiples actores; la enunciación de la política es posible solo si se establece un punto de partida y un punto de llegada. Es decir, es imprescindible la construcción de un primer diagnóstico o situación contextual que ayude al diseñador de la política a establecer la meta y su grado de logro de impacto. Una política educativa no se construye en un espacio aislado y autónomo de opinión y decisión, por el contrario, requiere de construirse en un espacio y tiempo definido por sí mismo y por el avance de la sociedad y de su dinámica.

4.3 Las reformas educativas para transformar a la sociedad

Las políticas educativas se construyen y ponen en operación, dentro de un ideal, siempre observando las características del fenómeno educativo y su contexto. Entre las políticas educativas que tienen como meta transformar la manera en la que los miembros de la sociedad son formados, se encuentran las reformas educativas; refieren a los procesos que buscan la conversión de la forma en la que pedagógica y filosóficamente las instituciones educativas educan a los estudiantes. Es decir, el estado propone la definición de persona que corresponde al ciudadano, partiendo de una visión particular de hombre; el sistema educativo implementa la visión del estado y la deriva en una perspectiva pedagógica, de acuerdo al tiempo y a la historia del momento, y especialmente de orden económico y de inserción social, tanto al interior como al exterior de la nación; la visión pedagógica propuesta es reconstruida en una estructura curricular, que idealmente se integra en cada uno de los niveles educativos con los que cuenta el sistema de educación nacional.

Podemos mencionar que una reforma educativa, como política pública educativa, debe en teoría transformar no solamente el aspecto de los planes de estudios nacionales, sino también extenderse a todo el contexto que corresponde al fenómeno educativo. Una reforma educativa es la respuesta a la dialéctica de las sociedades, expresada en la misma visión de estado, pero adaptada a los tiempos, caracterizados por sus tecnologías, por sus modernidades, por sus peculiaridades sociales y por sus estrategias de intercambio económico.

Dándole un sentido a la Reforma Educativa con un concepto distinto al de cambio y al de innovación, aun cuando existe cierto número de características en común, no deben ser considerados en la práctica como sinónimos. Los cambios educativos, son hechos que aunque producen alguna alteración en el medio, no siempre se realizan de manera intencionada ni necesariamente implican pasos hacia adelante, y por el contrario, en ocasiones implican retroceso (Salinas y Amador, 2007); por su parte, las innovaciones educativas son transformaciones con

un origen generalmente local, es decir, a partir de los estudios de un grupo de investigadores, o el descubrimiento de una necesidad específica en un contexto particular, o una propuesta hacia el enriquecimiento del programa educativo de una institución (Picardo, 2008:60-83).

Algunas innovaciones educativas surgen de los propios actores educativos, quienes al generar nuevas ideas o nuevas perspectivas de su labor, paulatinamente son incorporadas al cuerpo normativo o de usos y costumbres de la institución educativa. En general, una innovación se traduce en una diferente forma de hacer las cosas, de usar de manera creativa las ya existentes, con la finalidad de potenciar sus posibilidades (Picardo, 2008:60-83).

Algunas reformas educativas son llamadas “reformas hacia adentro” (Guzmán, 2005:36); son reformas que van dirigidas a las formas y modelos de gestión y evaluación del sistema educativo o hacia los desarrollos pedagógico-científicos y los temas o contenidos a enseñar en los salones de clase (Guzmán, 2005:8). Estas reformas, tienen como centro la escuela y la calidad de los aprendizajes, que en su momento serán objeto de verificación a través de los instrumentos correspondientes, previamente estandarizados, tanto de orden nacional como internacional (Guzmán, 2005). La Reforma de la Educación Primaria en México, aceptando como adecuada la concepción anterior, debe ser considerada una reforma de este tipo.

Las reformas educativas como anteriormente se menciona, son producto de políticas públicas cuyo propósito es promover el desarrollo de mayor autonomía y capacidad de decisión a directivos y docentes de los centros educativos; gestionar cambios tanto en lo curricular como en las prácticas pedagógicas, hacia nuevas o innovadoras formas de enseñar y aprender; realizar inversiones en infraestructura que, se espera, redunden en el incremento del desempeño académico de los estudiantes y de la capacidad y calidad educativa de las escuelas, entre otras cosas. Este tipo de reformas educativas se centran en la calidad de la educación y

promueven cambios en el proyecto y gestión educativa de las escuelas, en la pedagogía, en el currículo y en los sistemas de evaluación (Martinic, 2001: 17-33).

Las reformas en general se implementan para organizar espacios dinámicos de interacción entre los niveles de organización del Sistema educativo, de tal forma que se sucedan momentos de realimentación e intercambio de información, de manera multilateral, que permitan dar seguimiento constante al proceso y a la operación de la reforma, buscando que los actores involucrados externen sus opiniones, acuerdos y desacuerdos.

Las reformas educativas proyectan cambios que en sí mismos son complejos, debido a la complejidad que demuestran en su implementación. En algunos casos, las reformas no pasan por procesos de pilotaje o monitoreo, por lo que su consumación se realiza de manera poco ordenada. Por consiguiente, los problemas, especialmente los que no son considerados dentro del diseño de la reforma, empiezan a presentarse con rapidez (Gajardo, 1999), al grado de derivar, en ocasiones, en el fracaso del proceso. Promover una reforma es un tema de carácter nacional, especialmente en países en donde las condiciones políticas, sociales y económicas no son las mejores. Muchos países en desarrollo no tienen la infraestructura necesaria para poder llevarla a la práctica y tampoco cuentan con profesionales formados y experimentados en el desarrollo de la implementación de política pública, que derive en resultados más o menos alentadores.

Los sistemas educativos que carecen de organizaciones de control lo suficientemente fuertes para definir los rumbos de una Reforma, como en el caso de México enfrentado al Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, presentan serios problemas en el proceso (Casas, 1997). Una reforma educativa, sin importar que su propuesta de cambio resida en lo curricular exclusivamente, va a producir algún efecto en los actores del proceso educativo; los docentes se enfrentarán a una modificación en la manera de ver y entender a la educación, y se les presentará como ineludible un proceso de innovación en la manera en la que

instruyen a los estudiantes. Las nuevas formas de instrucción que surgen de una reforma tienen un origen filosófico, pedagógico y psicológico que se espera sea incorporado al cuerpo de conocimientos, de didáctica y de valores de los docentes (Coll, 2009: 39-52).

Para que estas reformas tenga éxito debe existir una transformación en la práctica profesional de los docentes si esto no se sucede, el éxito de la reforma se pone en riesgo; así, se requiere de establecer formas de dar seguimiento y de evaluar el desempeño de los docentes, de tal manera que pueda construirse una explicación de la forma de implementación de la reforma a nivel de los docentes.

Al hablar de los sistemas educativos no es solo decir que tienen la función de servir a la economía del estado, sino también la de servir al desarrollo del potencial humano; en este contexto, las reformas educativas deben demostrar su utilidad, ya que son diseñadas desde la perspectiva de política pública; las instancias seleccionadas para implementar una reforma son las responsables de construir la estructura de su implementación, así como la organización y la logística correspondiente, con la intención clara de minimizar la negación o contraposición de los actores educativos, por considerarla innecesaria, y que deriven en acciones de enfrentamiento para impedir la intención de modificación de las características curriculares del momento, como ha sucedido en México en cada intento, exitoso o fracasado, de poner en marcha una Reforma educativa, sea de carácter curricular o de carácter académico. Es en este sentido que las reformas educativas, al surgir en un momento y contexto histórico, social, económico y político específico, deben estar integradas con estos motivos y características, imprescindibles de considerar al diseñar, implementar, evaluar y analizar la reforma educativa (Martinić, 2001:17-33).

Las reformas son procesos de cambio que tienen como propósito la transformación global de las estructuras básicas de un sistema educativo; su alcance y su orientación están dirigidos a la modificación de sus metas y de su

organización; implican cambios en la estructura teórica que fundamenta y explica los procesos y aluden a un nivel de gobierno y administración donde se toman las decisiones sobre políticas y proyectos educativos (Sánchez, 2003). Una reforma educativa constituye una respuesta a las señales de su tiempo, a las necesidades, a los cambios, a los rumbos de los fenómenos sociales, económicos y culturales, de las sociedades donde se inscriben (Martinic, 2001).

Por otro lado, una reforma educativa sucede cuando se demanda realizar importantes cambios estructurales u organizacionales en el sistema educativo, en uno o más de sus niveles, es decir, cuando se transforma el diseño curricular y los planes de estudio derivados del primero (Zaccagnini, 204); en este sentido, un argumento importante es modernizar al sistema educativo de manera integral, haciéndolo más eficiente en términos de los resultados que debe alcanzar en un determinado espacio de tiempo; la meta declarada de una reforma educativa es elevar el nivel de la calidad general de la educación de un país, en aras de mejorar el rendimiento académico de los alumnos y disminuir el fracaso escolar.

Es lógico que un proceso tan grande como es el de las reformas no sea cuestionado o criticado por la sociedad, dada su naturaleza de cambio a profundidad de patrones de conducta y de acción; muchas de las críticas que se hacen a las reformas educativas tienen relación con la idea de que responden a modas, imitaciones o tendencias en lugar de evidencias; se señala que son realizadas con demasiada rapidez y que su puesta en marcha se hace sin los correspondientes sistemas de evaluación y valoración efectivos (Martinic, 2001); se critica que las reformas educativas se diseñan y se ponen en práctica sin la participación activa de los docentes de los centros educativos, quienes se convierten en simples ejecutores de los cambios.

De acuerdo a Berman y McLaughling (1977), los factores que afectan la puesta en marcha de una reforma, o de planes y programas en las escuelas, tienen relación con el docente y lo que percibe como ambiente de trabajo; con las creencias

y las actitudes de los docentes; con el apoyo administrativo y constante de los encargados de llevar al cabo la implementación; con la efectividad de los proyectos directivos, o guías y manuales operativos y una clara comunicación de los fines y metas del objeto de la reforma al interior de la escuela y hacia la comunidad.

La puesta en práctica de una reforma educativa encuentra fundamento importante en la labor que realiza el docente de grupo, pero también la comunidad educativa que rodea a la escuela; de manera general, el peso de la reforma, en su ejercicio más fino, que ocurre en el salón de clases, recae en el docente y en la forma en que la haya concebido e interiorizado, y esto depende, a su vez, de la manera en que los encargados de diseñar y de dirigir la estrategia definieron las características de la capacitación o habilitación para la reforma.

La reforma educativa implementada en México, en todo los niveles educativos en los que se ha realizado, ha sido un proceso que ha transformado una porción del Sistema educativo, y no en su totalidad, como se propone desde la teoría; es decir, la transformación se ha centralizado en lo curricular y lo didáctico, mas no en lo estructural del sistema; la misma organización burocrática existe, con la misma instancia sindical, con la misma estructura de jerarquía, y con la misma operación y operatividad tanto de la instancia gubernamental como de la masa crítica docente que permanece desde hace muchos años.

A la espera de una mayor profundidad en la transformación del sistema educativo nacional, lo curricular ha tenido, en los últimos años, un número importante de propuestas puestas en marcha; estas propuestas han tenido origen en los proyectos sexenales, justificándolas en la búsqueda de una mejor calidad de la educación. En esta oportunidad reciente, la reforma en educación primaria define como meta y estrategias, establecer una serie de acciones que en el plano curricular transformen la filosofía y la pedagogía, hacia una manera nueva de formar a los estudiantes, bajo la idea de hacerlos competentes, y prepararlos para su inserción

en un mundo al que se le conoce como global y por lo tanto cambiante a todo momento.

Existen ideales en la implementación de una reforma; sin embargo, aun con la consideración de lo ideal, se espera que sean utilizadas estructuras organizativas necesariamente las más adecuadas para llevar al cabo la transformación educativa; por otro lado, es primordial considerar el contexto y los intereses políticos de las personas involucradas en el espacio histórico en el que sucede la acción. Tanto la estructura organizativa como el momento político definen el sentido de la ejecución de una reforma educativa; los encargados de tomar decisiones no siempre consideran que el camino propuesto es el mejor o el más adecuado dentro de su contexto y tampoco necesariamente declaran las razones de las decisiones tomadas.

4.4 La Reforma Integral de Educación Básica

De acuerdo con la Secretaría de Educación, la Reforma Integral de la Educación Básica tiene sus orígenes en acuerdos internacionales, y es su adaptación al contexto nacional, como política educativa, lo que deriva en su implementación a partir del 2004, en el nivel preescolar, para continuar en el 2006 con el nivel de secundaria, y en el 2009 con la educación primaria. De acuerdo con el mismo organismo, tiene como propósito favorecer el desarrollo de competencias en los estudiantes de la educación básica, de tal forma que puedan responder a las necesidades y requerimientos de las sociedades modernas, globalizadas.

La puesta en marcha de una reforma educativa se encuentra en relación directa con el ideal de hacer a las escuelas más efectivas en el desarrollo de los procesos de adquisición de aprendizajes de los estudiantes. (Lockheed y Verspoor, 1991). Por lo tanto, la intención de la reforma integral de educación básica se ha

establecido, entre otras cosas, en lograr niveles importantes de resultados en las pruebas de conocimientos internacionales.

La Reforma Integral de la Educación Básica 2009 es uno de los pilares de la política educativa diseñada para lograr la articulación, desde lo curricular, de los niveles educativos que conforman la Educación Básica en México; se fundamenta en la búsqueda de la coherencia de los preceptos pedagógicos compartidos por los niveles educativos de la Educación Básica, que permitan al docente un acercamiento más profundo a los propósitos y al enfoque del Plan y los Programas de Estudios que derivan de la Reforma, de tal manera que se logre apropiarse de ellos y logre diversificar sus estrategias de enseñanza y elevar el nivel y la calidad de los aprendizajes de sus estudiantes (SEP, 2011)

La articulación curricular propuesta, se encuentra definida en el Plan y los Programas de Estudio de educación primaria 2011, en donde se establecen los campos formativos y las asignaturas que constituyen el mapa curricular de la educación básica, alineados con lo propuesto por el perfil de egreso de la misma.

Una característica importante del Plan y los Programas de Estudio de la Reforma Integral de la Educación Básica, es la propuesta de continuidad entre los niveles, que permitirían la evolución cognitiva de los estudiantes hacia el desarrollo de procesos de reflexión y de análisis crítico de hechos y situaciones, lo que ya había sido con anterioridad definido como debilidades significativas entre los estudiantes mexicanos, observables a partir de los resultados de las pruebas internacionales.

Otra de las propuestas importantes del plan de estudios del 2011 de la educación primaria, es la integración de diversos contenidos, de las mismas asignaturas o entre asignaturas, de tal forma que el estudiante pueda enfrentarse a situaciones que le demanden una mayor capacidad de reflexión de los hechos y la construcción de alternativas o soluciones a esos hechos.

La articulación de la educación básica y la reforma educativa se entiende desde una perspectiva que supera el reduccionismo curricular que implica la revisión, actualización y articulación de planes y programas de estudio. La RIEB es considerada un proceso más amplio, que incluye un conjunto de condiciones y factores que hacen factible que los egresados alcancen los estándares de desempeño propuestos, establecidos en conocimientos, en habilidades, en actitudes y en valores; tiene como finalidad ofrecer a los estudiantes de México una propuesta de formación educativa coherente y de profundización creciente, de acuerdo con sus particulares estadios de desarrollo cognitivo, pero también de sus necesidades educativas y de las expectativas de la sociedad sobre el ciudadano del futuro.

En términos generales, las ideas básicas de la reforma son interesantes desde una perspectiva teórica; no solamente consideran las corrientes de pensamiento modernas, sino que integran varias formas de aproximarse desde la instrucción, al proceso educativo, que señala así, una clara consistencia entre lo diseñado y lo esperado, y también con los medios para el logro de lo esperado. Sin embargo, es probablemente esta fortaleza su principal debilidad; los docentes de la educación primaria mantienen una dinámica que se encuentra definida por los usos y las costumbres de su contexto, y aun de los distintos contextos en los que se desempeña; las conceptualizaciones de la formación continua y de la habilitación de docentes parten de supuestos que plantean que los docentes, en tanto que las sociedades avanzan y por lo tanto los requerimientos educacionales también, se encuentran en constante proceso de actualización.

4.5 Plan y programa de la educación básica 2011

La educación que hemos recibido y están recibiendo muchos de los que ahora conforman el Sistema Educativo Mexicano, es producto de un proceso

histórico el cuál se fue generando a partir de una necesidad, es decir, la de seguir conservando nuestras tradiciones y valores, instituyendo para tal fin la escuela. A pesar de ser un instrumento del Estado.

La educación ha sufrido transformaciones desde su origen y puede decirse que surgió desde que existe el lenguaje, desde que existe el hombre. La ciencia avanza día a día, el conocimiento que de ella se obtiene también se renueva, así la educación ha sufrido cambios desde la manera de transmitirlos, hasta la forma de obtenerlos, de aplicarlos y aprovecharlos al máximo.

La formación que los alumnos tengan, permitirá a cada miembro de la comunidad enfrentar y dar respuesta a los problemas que se presentan en la vida moderna, dependerá en gran medida de las habilidades y nociones desarrolladas durante la educación primaria, así como de los conocimientos construidos dentro y fuera de la escuela. El tipo de experiencias que tengan los niños durante el proceso de enseñanza, estudio y aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria, determinará también las actitudes que asuman ante los problemas que requieran el uso de esta disciplina.

El Plan y programas de estudio de Educación básica Primaria (2011), plantean estudiar en las aulas una matemática que permita a los alumnos construir conocimientos a través de la resolución de situaciones problemáticas y del desarrollo del pensamiento lógico que despierten su interés y su deseo de búsqueda de soluciones. Asimismo, se pretende que el alumno disfrute resolviendo problemas desarrollando su pensamiento.

La comprensión y uso de conceptos matemáticos, el dominio de los algoritmos usuales y la habilidad para resolver diversos problemas se apoya firmemente en la evolución de los conocimientos previos. El papel del maestro es fundamental como mediador entre los saberes de los alumnos, las situaciones de aprendizaje y el conocimiento matemático que tiene rango social.

Por tanto, las situaciones de aprendizaje que los maestros pueden proponer constituyen la materia prima necesaria para generar hipótesis, estrategias y procedimientos por parte de los alumnos. Dada la dificultad para diseñar diversas situaciones de aprendizaje, los maestros de educación primaria cuentan con un repertorio importante en los libros de texto gratuitos y en los ficheros de actividades didácticas.

Una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié en la construcción de los procesos de pensamiento propios de la matemática más bien que en la mera transferencia de contenidos.

4.6 Los enfoques del currículum en educación

El currículum de acuerdo a Grundy (1991:5) no es un concepto sino una construcción cultural. Esto es, no se trata de un concepto abstracto que tenga algún tipo de existencia fuera y previamente a la experiencia humana. Más bien es un modo de organizar una serie de prácticas educativas, para Schubert (1986:26) es el conjunto de conocimientos o materias a superar por el alumno dentro de un ciclo, nivel educativo o modalidad de enseñanza es la acepción más clásica y extensiva. Para Elliot (1998) es una planeación necesaria tanto de los fines, resultados de aprendizaje, como de los medio educativos para obtenerlos y es visualizada por una parte, como intención, plan o prescripción a lo que se pretende que logre la escuela; por otro lado también se le percibe desde lo que ocurre, en la realidad, en las escuelas como currículum formal, real y oculto.

De acuerdo con la SEP (2011) es un conjunto de contenidos ordenados en función de una particular concepción de enseñanza, que incluye orientaciones o sugerencias didácticas y criterios de evaluación, con la finalidad de promover el desarrollo y el aprendizaje de los alumnos; debe ser congruente con los procesos de desarrollo y de aprendizaje de los niños y los adolescentes, pertinente a las

necesidades de los alumnos, relevantes a las demandas y necesidades sociales. El currículum formal; parte de un plan de estudios conformado por objetivos, estrategias y metas, donde existe una norma oficial de aprobación para su implementación, el currículum real; parte del contexto real de la escuela, es decir plasma la realidad escolar, así como llevar a cabo en la práctica real los contenidos curriculares, es decir un currículum vivido, porque empata con la realidad del contexto escolar.

El currículum oculto, adquiere importancia en México a partir de los 80, es una categoría de análisis que nos permite interpretar con mayor precisión las tensiones entre las intenciones y la realidad, entre el currículum formal y real, son proveedores de enseñanza encubiertas, latentes, enseñanzas institucionales no explícitas, proporcionadas por la escuela, ya que está en un contexto de sistema de valores, otorga importancia a lo cotidiano, lo rutinario, lo temporal. Según Casarini (1999:8) “la puesta en práctica del currículum formal con las inevitables y necesarias modificaciones que requiere la contrastación y ajuste entre un plan curricular y la realidad del aula”. Para entender el currículum real es preciso realizar un análisis de las condiciones escolares, disposición del espacio y su uso, la vida social en las aulas, las relaciones profesor-alumnos, los métodos educativos, tipo de comportamiento que exigen las instituciones educativas y su estructura de funcionamiento, ya que son finalidades explícitas de todo currículum escolar. El llamado currículum oculto no está explícito, “se caracteriza por dos condiciones: qué no se pretende y qué es conseguido a través de la experiencia natural, no directamente planificada por los profesores en sus aulas” (Gimeno,1994: 155).

4.7 El nuevo currículo de matemáticas

Las reforma de educación básica en México, referente a matemáticas, han sido fundamentadas a partir del enfoque mecanicista; Mendoza (2001) afirma que hay una distancia entre lo que se esperaba que ocurriera con la reforma a la

enseñanza de las matemáticas y lo que ocurre realmente en las clases, ya que abundan los problemas que implican una sola operación con la incógnita en el dato final, los problemas más frecuentes siguen siendo los de aritmética, seguidos por los de medición, en mucho menor grado se plantean problemas de geometría o de probabilidad y azar. La reforma en las matemáticas, ha repercutido en la enseñanza en las escuelas, según Ávila (2000), menciona que se da el intento por complementar los programas que se construyeron y se plantearon en las aulas, a partir de los principios curriculares introducidos en 1993; este estudio, sustentado en el análisis de clases llevadas a cabo en escuelas son de distinto tipo.

4.8 Enfoque por competencia de matemática

Toda situación problemática presenta dificultades, pero no debe ser 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 para resolver una situación, y el alumno debe usar los conocimientos previos que le permitan afrontarla. En este sentido, el gran desafío se encuentra en reestructurar algo que ya sabe y entender cuándo modificarlo, ampliarlo, rechazarlo o volver a aplicarlo en una nueva situación.

El enfoque de competencias implica cambios y transformaciones profundas en los diferentes niveles educativos, y seguir este enfoque es comprometerse con una docencia de calidad, buscando asegurar el aprendizaje de los estudiantes. Para Tobón (2013) las competencias se entienden como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer.

Según Perrenoud (2004), el enfoque por competencia, implica una preparación más completa, integral y flexible, que permite dar respuesta a las necesidades de los individuos, de la comunidad y de la sociedad, tomando en

cuenta los diferentes contextos y culturas, que favorezcan un desempeño exitoso y que se refleje en los elementos didácticos más importantes del proceso enseñanza-aprendizaje.

Una competencia implica poner en juego comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo actividades, tareas, y revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes para el logro de propósitos en un contexto determinado.

Algunas de las características de competencia son: 1) las competencias son cuidadosamente identificadas, verificadas por expertos locales y de conocimiento público. 2) la instrucción se dirige al desarrollo y evaluación de cada competencia. 3) la evaluación toma en cuenta el conocimiento, las actitudes y el desempeño de la competencia como evidencia. 4. El progreso de los alumnos en el programa sigue el ritmo según las competencias demostradas. 5. La instrucción es individualizada. 6. Las experiencias de aprendizaje son guiadas por una retroalimentación sistemática. 7. La instrucción se hace con material concreto y situaciones reales del trabajo. 8. El programa y la evaluación es planeado y se aplica para mejorar el programa, es flexible en cuanto a materias obligadas y las opcionales. 9. La enseñanza está dirigida al proceso de aprendizaje de los individuos. 10. Las tareas y funciones deben ser los hechos, conceptos y principios. (Perrenoud, 2004).

Las competencias en Matemáticas, es 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, 2011).

Resolver problemas de manera autónoma. Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; comunicar información matemática, comprende la posibilidad de expresar y representar información matemática contenida en una situación o de un fenómeno, así como la de interpretarla; Validar procedimientos y resultados, que los alumnos adquieran la confianza suficiente para expresar sus procedimientos y defender sus aseveraciones con pruebas empíricas y con argumentos a su alcance, aunque éstos todavía disten de la demostración formal que el de manejar técnicas eficientemente. Esta competencia se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora.

Por otra parte el nuevo enfoque de las matemáticas da mucha importancia a plantear los contenidos a partir de situaciones problemáticas, que permitirán a los alumnos enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de situaciones reales, por eso se dedica a la interpretación, solución y manejo de problemas de razonamiento matemático (SEP, 2011).

Al analizar podemos darnos cuenta que el enfoque de competencias se centra en el hacer y descuida el ser. Esta es también una crítica frecuente al enfoque de competencias en la educación y radica en que los programas de formación y certificación de competencias laborales han tendido a enfatizar en la ejecución de actividades y tareas, con un bajo grado de consideración de los valores y actitudes. Sin embargo, esto se ha comenzado a superar en los últimos años al ponerse de plano que la dimensión afectiva motivacional es fundamental para realizar cualquier actividad con idoneidad, pues allí está presente el querer, la motivación por el trabajo bien hecho, la responsabilidad en lo que se hace, la disposición a aprender, etc. Es por ello, que una definición compleja, sistémica e integral de las competencias contiene no sólo la dimensión cognoscitiva y la dimensión del hacer, sino también la dimensión del ser, en el proceso de desempeño. Y no se puede plantear que la idoneidad es sólo idoneidad para realizar con excelencia un trabajo al servicio de los intereses

económicos, sino que la idoneidad es saberse desempeñar con excelencia también en los demás planos de la vida humana. Es algo que se recalca mucho en las competencias que son para la vida.

4.9 Historia de la enseñanza de las matemáticas

Antiguamente se consideraba que la enseñanza de las matemáticas era un arte y, como tal, difícilmente susceptible de ser analizada, controlada y sometida a reglas. Se suponía que el aprendizaje dependía sólo del grado en que el profesor dominara dicho arte y, al mismo tiempo, de la voluntad y la capacidad de los alumnos para dejarse moldear por el artista (Comenius, 1657). Con este pensamiento surge la idea de que la enseñanza de las matemáticas debe ser conducida por el profesor a los alumnos. Por lo tanto, la Matemática fue una línea de trabajo que tuvo gran aceptación al final de los sesenta y principio de los setenta, pero que quedó muy lejos de los resultados esperados, e incluso los resultados fueron contrarios a lo esperado, lo que determinó la corriente conocida como regreso a lo básico, que realmente produjo mejores resultados, pero no podemos decir que determinara una teoría consistente de la enseñanza de la Matemática. De manera, que se utilizaban solo las operaciones básicas.

4.10 La importancia de las matemáticas y su estudio

No hay duda que el saber matemático es una necesidad arrogante en la sociedad cada vez más compleja y tecnificada, en la que se hace más difícil encontrar ámbitos en los que la matemática no haya abarcado. La matemática es una ciencia dinámica siempre inserta en la historia de la humanidad como instrumento para el desarrollo de otras ciencias, unida al avance tecnológico e íntimamente ligada a procesos de reflexión. Pero la realidad indica que muchas

veces existe una distancia abismal entre los ejercicios de problemas matemáticos, presentados en la escuela y los problemas de la vida diaria.

La matemática, se caracteriza por ser una actividad mental orientada a la resolución de problemas y situaciones que le surgen a la persona en su accionar con el medio y en su vida cotidiana. Desde la antigüedad, al igual que otras ciencias, ha ayudado al ser humano a resolver problemas prácticos de su entorno. Podemos decir que las matemáticas han evolucionado a una permanente búsqueda de nuevas preguntas ante distintos problemas, de su realidad y de su interrelación con otras ciencias. En el contexto social cotidiano, el conocimiento matemático es una herramienta de acción pero también de reflexión para la resolución de problemas.

La matemática se ha incluido en todas las propuestas curriculares y todos los niveles y contextos educativos, no solo por el valor y finalidad de sus contenidos, sino también, por sus aportes para el desarrollo del razonamiento lógico matemático.

Los seres humanos consideran a las matemáticas de gran importancia en la vida diaria, porque vemos en todo momento como las utilizan y sin ellas no fuese nada, porque ésta es la que contribuye al crecimiento de nuestro pensamiento y donde es el grandioso mundo de los números, formas, medidas, variaciones y análisis de datos.

Las matemáticas, no solo son importantes, sino que también son calificadas generalmente por los estudiantes como útiles, y dificultosas, que sobre todo obligan a pensar; estas características sirven también como referencia para diferenciarlas de otras materias escolares. La matemática es una actividad mental, una construcción humana que a partir de la experiencia se crea en el pensamiento. La forma, el color, el tamaño, la cantidad, las relaciones espaciales y temporales son nociones elementales de la matemática que incluyen la habilidad de las operaciones mentales.

Nuestro pensamiento nos permite entender las relaciones entre los números y donde se podría utilizar en diferentes situaciones. Debido que el intelecto no puede abarcar todo de un solo golpe, el sujeto se ve obligado a aprehenderlo paso a paso; a separar unos aspectos de otros. Las matemáticas son un juego de la mente humana, más no un juego que tiene perdedores, sino solo ganadores.

4.11 La enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas

En el nivel primaria de la educación, la enseñanza de las matemática es fundamental no solamente como un contenido curricular, sino como una posibilidad de abordar algunas cuestiones porque esta disciplina brinda las herramientas necesarias para el caso. Las matemáticas no es un aporte abstracto al conocimiento; esta diariamente introducida en lo cotidiano, así como existe en el ciudadano la alfabetización de la lectura y escritura, existe la enseñanza de las matemáticas, pero no como una cuestión de números y operaciones, sino de tener la capacidad de criticar todo aquello que las matemáticas está sustentando.

De manera Alsina (2007), también hace énfasis en la importancia de darle sentido a las actividades matemáticas de la escuela y advierte que gran parte del tiempo dedicado a la enseñanza de la matemática se dedica a la resolución de ejercicios rutinarios alejados de la vida cotidiana. Afirmación que ejemplifica con ejercicios extraídos de libros de texto donde se percibe la tendencia hacia problemas muy alejados de la realidad y de la vida cotidiana y que por tanto no permiten acercar el interés de los estudiantes hacia la disciplina. Además, este autor alerta sobre la existencia de cierto tipo de situaciones que parecen “realidades” pero que pueden confundir substrayendo el interés por su conocimiento.

El conocimiento matemático es una herramienta básica para la comprensión y manejo de la realidad en que vivimos. Está presente en la vida diaria, de los

alumnos; ellos van construyendo su saber, a partir de los problemas que van enfrentando. Por eso es erróneo pensar que los maestros debemos enseñar matemáticas partiendo de cero, porque los alumnos no saben nada. Los alumnos saben muchas cosas de las matemáticas y a veces mucho más de lo que nos imaginamos.

Según Delval (1983) nos recuerda que la enseñanza de las matemáticas siempre ha ocupado un papel prioritario. No es casualidad que se trate de una materia que despierta respeto en algunos y aversión en otros. De una u otra manera, lo que no se puede discutir y aquí el gran detalle que hace que las matemáticas sean tan importantes es que se trata de una disciplina con un inmenso valor formativo y necesario para cualquier estudio posterior que uno haga.

Una modalidad de aprendizaje de las matemáticas es la que se lleva a cabo a través de la resolución de problemas de manera activa, como fruto de varias reflexiones sobre los contenidos conceptuales y procedimentales que se poseen, para retomar en cada momento aquello que puede ser útil.

Aunque vivamos en lugares diferentes y pertenezcamos a culturas distintas, todos coincidimos con una serie de actividades como calcular, diseñar, medir, jugar; las matemáticas influyen a lo largo de nuestra vida e invaden nuestra cotidianeidad. En los sistemas educativos las matemáticas ocupan un lugar sobre saliente y central porque contribuyen a la formación integral de la persona: intelectual, cultural, comunicativa, lúdica, recreativa, etc.

Las matemáticas no solamente se aplican a un gran número de actividades durante la vida diaria, sino que además ayudan a desarrollar el pensamiento, la intuición espacial, la creatividad y el razonamiento deductivo e inductivo. En la actualidad la concebimos como un saber que hay que construir partiendo de los conocimientos que ya poseen y la experiencia práctica del educando.

Las matemáticas no son un conjunto de conocimientos cerrados, sino que está en evolución continúa en permanente desarrollo y cambio. Es decir son una herramienta que nos permite acercarnos a la realidad; por lo cual es conveniente relacionar los aprendizajes matemáticos con la vida real a través de actividades prácticas y de la manipulación de objetos concretos y familiares. Algunos aspectos de la enseñanza de las matemáticas merecen un tratamiento especial por las aplicaciones que tienen en la vida cotidiana.

El aprendizaje de las matemáticas tienen lugar en tres contextos: antes de entrar a la escuela, en la escuela y fuera de ella. Durante los primeros seis años de vida, el niño desarrolla una serie de conocimientos matemáticos básicos, los cuales le permiten responder a muchas situaciones que se le presenten en su entorno. También a esa edad muestra una competencia del conocimiento físico en cuanto a formas y distancias, tamaños, proporciones, figuras y colores lo cual le permite relacionarse sin dificultad con su entorno. La adquisición y el dominio de estos conocimientos matemáticos previos se logran gracias a la interacción lingüística entre padres e hijos, además, facilita el aprendizaje escolar posterior.

La escuela pretende formalizar la enseñanza de todos los conocimientos matemáticos; cada centro educativo ofrece sus propios planteamientos a la hora de enseñar, pero se da cada vez más un acercamiento entre los aprendizajes formales y de la vida real, incluso aprendizajes más significativos si se articulan.

Cuando los educandos dejan la escuela, el aprendizaje matemático continúa en contextos diferentes; las matemáticas se utilizan entonces insertas en actividades sociales, culturales, familiares: para comprar, vender, pesar productos, cambiar monedas, etc.

Todas estas experiencias matemáticas se vinculan a procesos de desarrollo personal y social, la interacción en el nivel escuela produce los conocimientos efectivos matemáticos de la persona. Ilusionar a los alumnos en el aprendizaje de

las matemáticas dependerá de las estrategias de enseñanza utilizadas por el profesor.

El aprendizaje de las matemáticas requiere el desarrollo de varias facetas de la inteligencia; teniendo en cuenta que las matemáticas enseñan a pensar y solucionar problemas. Aprender a pensar consiste en transformar la información en conocimientos significativos y organizados para que estén disponibles para su uso en el momento que se requiera, bueno eso sería lo ideal.

El enfoque más actual desafía a una enseñanza de la matemática que convierta las clases en un espacio donde estemos dispuestos a asumir el desafío de hacer cosas que no sabemos hacer, para que juntos aprendamos a hacerlo.

Necesitamos comprometernos a humanizar en las matemáticas para que la misma se manifieste, con un clima de confianza, para generar una actitud positiva, valorando los razonamientos y destrezas puestos en juego.

4.12 Conceptualización de problemas y ejercicios

Es común preguntarse cuál es la diferencia entre un ejercicio y un problema; algunas de las características que diferencian a los ejercicios de los problemas son muy conocidas, pero no son las definitivas, debido a la necesidad del maestro y de acuerdo a su intervención en el aula, los ejercicios pueden convertirse en problemas y viceversa.

Ahora veremos la conceptualización de cada uno de ellos para una mejor comprensión en nuestro estudio.

4.12.1 Ejercicios

Según Horst Müller, citado por (colectivo de autores cubanos, 1992). Se entiende por ejercicio en la enseñanza de la Matemática una exigencia para actuar que se caracteriza por el objetivo de las acciones, el contenido de las acciones y as condiciones para las acciones.

- Se observa a simple vista que es lo que pide y cuál es la forma de obtener la respuesta.
- El maestro espera que sus alumnos utilicen contenidos que ya han sido aprendidos, fácilmente reconocibles y que además exigen poco tiempo para su resolución.
- La finalidad de los ejercicios es la fijación de conceptos; el tiempo que requerirá su resolución se estima de antemano, generalmente los ejercicios suelen presentar soluciones cerradas, no ponen en juego contenidos actitudinales y aparecen con frecuencia en los textos.

4.12.2 Problema

La palabra problema, de acuerdo con Davidson, L. J. y otros, (1987), se usa en el lenguaje común en su más amplia acepción, es decir, aquella en la que se expone una situación de la cual se busca un resultado a partir de ciertos datos. Para el profesor de Matemática esta palabra ha de tener un significado más preciso; un problema representará una verdadera situación nueva.

- Un problema no es fácil distinguir a primera vista qué es lo que pide ni cuál es su forma de obtener la respuesta.
- Es necesario leerlo varias veces para identificar los datos y las incógnitas que aparecen.
- La resolución de un problema puede ser inmediata o requerir mucho tiempo; es dificultoso estimar cuánto tardará cada alumno en resolverlo.

- Hay que tomar en cuenta que no todos los problemas son cerrados, ya que se pueden obtener soluciones abiertas o no, la gran mayoría de ellos es generalizable y se deriva en otros problemas. La situación problemática constituye un desafío para un educando, pero para otro puede que no, esto dependerá de los conocimientos que posea y de las estrategias que maneje.

Se espera que la resolución de problemas promueva el uso de energía y afectividad, en la que, el estudiante experimente y maneje diferentes sentimientos y sensaciones a lo largo del proceso de resolución, tales como confianza, preocupación, entusiasmo, concentración. Los problemas pueden constituirse en el eje de la enseñanza, ya que mediante ellos se articula el tratamiento de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Los ejercicios no implican una actividad intensa de pensamiento para su resolución. Al realizarlos, el estudiante se da cuenta muy pronto de que no le exigen grandes esfuerzos; por el contrario, los problemas pueden tener una o varias soluciones, no se resuelven solamente con una regla o receta conocida, en muchos casos existen diferentes maneras de llegar a ella, porque el estudiante debe sumergirse en su interior para navegar en los conocimientos matemáticos que posee y rescatar de entre ellos los que pueden ser útiles, para aplicar en el proceso de resolución. El tiempo que se dedica a la resolución de un problema es bastante mayor que el que lleva la realización de un ejercicio.

4.13 Formulación de Problemas y el desarrollo del Pensamiento

Si se piensa que en la educación se proporciona a la persona, la posibilidad de desarrollarse íntegramente, entonces hay que tomar en cuenta el siguiente objetivo de la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas: para poder enfrentar y resolver los innumerables problemas de la vida el individuo debe poseer un conjunto de conocimientos sean estos: conceptos, fenómenos, hechos, principios, y leyes.

Como docentes debemos tener en cuenta que el estudiante debe saber, que, para poder solucionar problemas, surge en la mente el trabajo arduo de un docente en seleccionar los contenidos, pensando que no se puede brindar a los estudiantes todos los conocimientos que ha acumulado la humanidad hasta el momento, pero por otra parte existen contenidos que si son imprescindibles. Para desarrollar el pensamiento; la característica principal es que los estudiantes ejerciten el pensamiento ya sea, en la concentración al resolver problemas y luego tratando de encontrar nuevos caminos para aplicar sus conocimientos.

El pensamiento crítico implica pensar por uno mismo y no aceptar sin reflexionar lo que otros dicen, los maestros debemos ayudar a nuestros educandos a que aprendan a pensar críticamente. Richard (1993) señala que “El pensamiento crítico es disciplinado y auto dirigido, y ejemplifica las perfecciones del pensar adecuado ante un modo o área particulares de mentalidad”. Éste implica comparar la nueva información con los conocimientos previos, luego probar y si está de acuerdo confirmar y si no es así negar, a partir de lo cual; mantendría, consolidaría, ampliaría o revolucionaría su marco conceptual, pero para ello se requiere que el docente motive y permita reflexionar.

Es verdad que el estudiante que se enfrenta a un problema, en un primer momento, no sabe qué hacer, pero si ha tenido experiencias, previas en la resolución de problemas es posible que tenga éxito más rápidamente y de forma más positiva que alguien que no se haya enfrentado a estos. Leer de manera detenida el enunciado, entendiendo las preguntas, pensando y apropiándose de los cuestionamientos, son procedimientos que se debe tener en cuenta al momento de resolver un problema.

4.14 Concepto de Problema Matemático

Un problema es una situación que un grupo o un solo individuo, necesita resolverlo, y para lo cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución.

Entonces se puede decir que existe un problema cuando se trata de alcanzar algo y no sabemos cómo hacerlo. Ahora por problema matemático se entiende una situación que implica un objetivo o propósito que hay que conseguir; para alcanzar este propósito hay que deliberar, ya que, quien afronta el problema no conoce ninguna regla para resolverlo. La situación requiere de técnicas matemáticas para su resolución y debe ser aceptada como problema por alguien antes, de que sea llamada problema.

En cada problema existen características concretas, además existe un proceso común a la mayor parte de estos, que es el método de resolución y en la enseñanza del mismo es necesariamente en donde debemos insistir.

Se conoce, como problema matemático a la actividad más compleja, que el docente puede proponer a su educando en el aula de clase; para lo cual se debe tener en cuenta que solamente no basta con que pongamos problemas matemáticos para que resuelvan, es necesario que demos un tratamiento adecuado, analizando estrategias y técnicas de resolución. Tenemos que ser guías en los procesos de resolución a través de buenos modelos, con ejemplos adecuados, dedicar un espacio en el horario escolar y conseguir un clima propicio en el aula que favorezca la adquisición de las correspondientes destrezas y hábitos.

Un rasgo importante en la resolución de problemas es que no pueden ser resueltos a partir de la aplicación mecánica o memorística sino que el sujeto está obligado a pensar, a partir de determinadas necesidades y motivos que surgen para encontrar los conocimientos necesarios.

4.15 Recomendaciones para la resolución de problemas matemáticos

En la sociedad actual todas las personas deben tener una formación suficiente para poder desenvolverse en sus tareas diarias. Una parte importante de sus saberes necesarios para que esto ocurra proviene del estudio de la lengua y de las matemáticas. La primera es indispensable para comprender las informaciones que nos llegan expresados de forma oral o escrita y fundamentalmente para expresar nuestras ideas y sentimientos en distintos contextos. El dominio de las matemáticas es de igual manera determinante para enfrentarse con éxito en muchas situaciones cotidianas.

La matemática es mucho más que números y cálculos; por su naturaleza deductiva intervienen procesos de pensamiento lógico tal como comparar, observar, imaginar, intuir, resumir, clasificar, interpretar y razonamiento lógico; operaciones que están en las bases del conocimiento matemático. Para resolver problemas los estudiantes deben recurrir a su pensamiento lógico: clasificar información, organizarla, analizarla y extraer conclusiones.

Las acciones organizadas como estrategias se valen de los sistemas simbólicos y de trabajo para permitir y ofrecer la garantía de una solución adecuada; en particular, una acción en un sistema de actividad con potencial matemático requiere el uso de las matemáticas para garantizar una solución efectiva al problema. Hay distintas maneras de expresar y representar los sistemas simbólicos: los sistemas de medida, los diagramas, los dibujos, el conteo y la estimación, la escritura, etc.

Los adultos, de manera interactiva y conjunta, producimos ciertas formas de hablar y de actuar en un contexto que implica un tratamiento matemático.

Resolvemos problemas usando estructuras matemáticas no necesariamente formales en nuestro trabajo, en la vida diaria, por lo general, en las actividades

cotidianas y sin embargo no las retomamos en el aprendizaje formal ni se las solicitamos a nuestros alumnos.

Estos problemas potencialmente pueden resolverse mediante las operaciones, los mediadores y las representaciones matemáticas. Para resolver los problemas se sugiere en primer lugar el uso del material concreto, para representar la situación, y luego el uso de dibujos que faciliten el establecimiento de relaciones. Las estrategias recomendables pueden sintetizarse en establecer semejanzas y diferencias, descubrir la solución por descarte, utilizar diagramas, etc.

Según Polya (2005), “Cómo Plantear y Resolver Problemas” presenta una serie de cuestionamientos que conducen al abordaje de cada una de la fases para la resolución de problemas; entre ellas es importante identificar a las que se aplican al problema a resolverse, ya que no hay que usar siempre todas ni tampoco se pueden usar siempre las mismas.

La mejor manera de aprender a resolver problemas, es tener cerca a alguien que actúe como guía, y que oriente en la resolución sin dar todas las respuestas, entonces si se quiere que el educando resuelva problemas el maestro debe convertirse en ese guía. Nos corresponde como profesionales de la educación trabajar para que nuestros educandos desarrollen al máximo sus capacidades, aunque no todas las personas lleguen al mismo nivel. Es necesario ir trabajando las matemáticas en los años de escolaridad, por medio de una variedad de experiencias que desarrollan en el estudiante que le permita proyectar sus conocimientos más allá de situaciones directamente escolares.

De igual forma resulta importante que los alumnos solucionen sus propios problemas como puedan, que entren a este ensayo y error, que les permita crear habilidades de razonamiento que solo se da en la realización de acciones, eso sí cuidando de que recuerden cómo lo van a resolver, para que al resolver lo puedan explicar, es decir, argumentar por medio de la metacognición de ese aprendizaje.

CONCLUSIONES

Las matemáticas son consideradas como la base primordial en la educación primaria, mediante la cual se logran tanto la comunicación como el entendimiento técnico y científico del acontecer mundial. Ante este panorama es preciso que construyamos desde los primeros grados un conjunto de competencias que les permitan comprenderlas y utilizarlas como herramientas funcionales para el planteamiento y resolución de problemas, tanto escolares como profesionales.

Asimismo, es necesario trabajar las matemáticas en educación básica por ser el antecedente a la Educación Primaria, en la cual se desarrollan con mayor complejidad las cuestiones de esta asignatura, por lo que es relevante introducir, a través del pensamiento lógico y el razonamiento matemático, contenidos relacionados con el número, la forma, el espacio y la medida. De esta manera, la propuesta del currículo para la adquisición de las competencias matemáticas es a través del diseño de situaciones didácticas que generen un ambiente creativo en las aulas, considerando que el aprendizaje no es un proceso receptivo sino activo de elaboración de significados, que es más efectivo cuando se desarrolla con la interacción con otras personas, al compartir e intercambiar información y solucionar problemas colectivamente.

Por tanto, dichas situaciones es recomendable que consideren lo que los alumnos ya saben acerca del objeto de conocimiento con la finalidad de que lo utilicen y así pongan en juego sus conceptualizaciones cuando les planteen desafíos que los inciten a producir nuevos conocimientos. En este sentido, la elaboración de las mismas constituyen un doble reto para el educador; el primero se relaciona con la búsqueda de la situación apropiada. Esto significa que el docente emplee su

creatividad, considere las características de sus alumnos y de su contexto así como las competencias que pretende abordar. El segundo reto implica un cambio fundamental en su intervención docente y es que deja de ser el centro de la atención y dueño del conocimiento para convertirse en un observador y mediador de los procesos de diálogo, interacción y construcción de los saberes de los alumnos. Por consiguiente, ahora el profesor tiene que comprender que no interviene formulando directamente el conocimiento, sino que ahora sus participaciones se enfocan a generar las condiciones para que el contenido sea construido por los alumnos.

De esta forma, esta intervención bajo el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas no se orienta a la exposición del algoritmo convencional, sino que ahora es un producto de las relaciones que los alumnos establecen con el saber a partir de sus preguntas, sus pistas y sus errores. Así, la intervención del profesor tiene el propósito fundamental de generar condiciones para que los alumnos avancen en el análisis e interpretación con el pensamiento lógico matemática en cada situación. Es así que para la asignatura de matemáticas se establece como enfoque didáctico el planteamiento y resolución de problemas, en donde éstos son considerados como un recurso de aprendizaje que posibilita la apropiación gradual del desarrollo en la resolución de problemas matemáticos a partir de la interacción de los alumnos.

De ahí, que este problema sea diseñado a partir de una situación con la característica de que sea asimilable pero, al mismo tiempo, que presente alguna dificultad para que los alumnos logren elaborar un conocimiento del cual no dispongan a partir de sus procedimientos empleados, la validez de los mismos, la manera de registrarlos y de las intervenciones docentes que se generen. Así, bajo este enfoque, los problemas no son sólo el lugar en el que se aplican los conocimientos, sino la fuente misma de los conocimientos. Esto implica que los alumnos aprenden matemáticas no sólo para resolver problemas, sino para desarrollar su pensamiento lógico. De esta manera, es necesario que el docente ofrezca a los alumnos la posibilidad de acercarse al planteamiento y resolución de

problemas desde sus conocimientos. Dichos conocimientos, aunque sean erróneos, expresan la experiencia matemática de los alumnos y son la base que les permitirá acceder a otros más formales, con significado para ellos. Por tanto, al plantear un problema si el docente dice cómo debe resolverse, evita el proceso del pensamiento lógico matemático; en cambio, si permite la participación completa del alumno y sus compañeros, estará propiciando el desarrollo del pensamiento y razonamiento.

REFERENCIAS

- Alcantara, a. (2006). *Políticas educativas y neoliberalismo en México*. Años 1982.2006.
- Alfonzo, I. (1995). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto Ediciones.
- Alsina, A. (2007). *La probabilidad en educación primaria. De lo que debería enseñarse a lo que se enseña*. UNO: revista de didáctica de las matemáticas: 46-52.
- Añorve, A. (1994). *Guía selectiva y anotada sobre literatura introductoria a la bibliotecología y ciencia de la información*, UNAM/CUIB, México.
- Aristóteles. (1994). *Tratados de lógica*. (1a ed.). (Candel Miguel Trad.). Madrid, España: Editorial Gredos.
- Ávila, A. (2000). *Evaluación cualitativa de los efectos de la reforma a las matemáticas en la educación primaria*. Estudio en escuelas urbanas y rurales del estado de Aguascalientes. México: UPN, reporte de Pág. 164 investigación interno. Consultado el 13 de marzo de 2009 en: <http://descartes.ajusco.upn.mx/varios/piem/ppaas.html>.
- Baroody, A (1994). *El Pensamiento Matemático de los Niños*. Madrid: Aprendizaje Visor
- Berman, P.; McLaughlin, M. (1977). *Federales programas de cambio educativo apoyo*: Vol. VII. Factores que afectan la implementación y continuación. USA: Rand Corporation
- Bethencourt, J. (1994). *La importancia del lenguaje en la resolución de problemas aritméticos de adición y sustracción*. Suma. Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, 16, 4-7
- Beyer, W. (2000). *La resolución de problemas en la Primera Etapa de la Educación Básica y su implementación en el aula*. *Enseñanza de la Matemática*, 9(1), 22-30.

- Boole, G. (1847). *El análisis matemático de la lógica*. Madrid: Cátedra.
- Bravo J. (2007). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil*. PDF.
- Carter, A. (1962). *Métodos de investigación*, 4ª ed., Unión Panamericana - Secretaría General, Organización de Estados Americanos, Washington, D. C.
- Casas, R. (1997). *La política educativa superior en México de 1989 a 1995 nuevas orientaciones de las políticas de las universidades en su relación con las empresas*. En Mungaray Lagarda, A. y Valenti Nigrini, G. (coord.). *Políticas públicas y educación superior*, México: ANUIES.
- Casarini, M. (1999) *Teoría y Diseño curricular*. Editorial Trillas. México.
- Cañas, F. Y Herrera, C. (1996). *Estudio descriptivo sobre las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de quinto grado de educación básica en la resolución de problemas de adición, sustracción, multiplicación y división*. Tesis de pregrado no publicada, Universidad Central de Venezuela, Caracas Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia. (1998) ¿Qué es un problema? Carpeta de Matemática para Docentes de Educación Básica. (1), 22-28.
- Comenio, A. (1657). *Didáctica Magna*, México, editorial Porrúa, edición décimo primera, 188 págs.
- Coll, T. (2009). *Una Alianza por la calidad, o el reiterado fracaso de y fraude de la evaluación*, El Cotidiano, 24.
- Cuicas, M. (1999). *Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos*. *Enseñanza de la Matemática*, 8(2), 21-29
- Davidson, L.J. [Et Al] (1987). *Problemas de Matemática Elemental 1*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- De Guzmán, M. (1994). *Para pensar mejor: desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos*. Madrid: Editorial Pirámide
- Delval, J. (1983) "Creer y Pensar. La construcción del conocimiento en la escuela". Cuadernos de Pedagogía. Editorial Laia. Barcelona.
- Dewey, J. (1967). *La concepción democrática en educación*". Losada. Buenos Aires
- Elliott, J. (1998). *The Curriculum Experiment. Meeting the Challenge of Social Change*, Open University Press: Milton Keynes

- Fernandez B, (2000) *Técnicas creativas para la resolución de problemas matemáticos*. Barcelona. CISS/PRAXIS.
- Fernández, C. (2007). *Inteligencias Múltiples y curriculum escolar*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Murcia.
- Freire, Pa. 1968. "Dialogicidad de la educación". En *Pastoral Popular*, Santiago, Año XVIII, N° 104, Marzo-Abril 1968, pp.54-56.
- Flores, C. (2008). *Análisis de política pública en educación: líneas de investigación*. México: Universidad Iberoamericana.
- Gajardo, M. (1999). *Reformas educativas en América Latina*. Balance de una década, No.15. Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe.
- García, J. (2002). *Resolución de problemas y desarrollo de capacidades*. UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas, 29, 20-38
- García, V. (2013). *Educación infantil personalizada*. Madrid, Ediciones Rialp.
- Garza, A. (1984). *Manual de técnicas de investigación para estudiantes en ciencias sociales*, 4ªed., HARLA/COLMEX, México. P117.
- Jimeno, S. (1994): *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, Morata.
- Gindin, J. (2008). *Sindicalismo docente en México, Brasil y Argentina. Una hipótesis explicativa de su estructuración diferenciada*. Revista Mexicana de Investigación Educativa.
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (2011), Plan de estudios 2011. Educación básica, México, SEP.
- Gómez, G. (2010). *Habilidades del pensamiento*. Biblioteca UPS.
- González, F. (1998). *Metacognición y tareas intelectualmente exigentes: el caso de la resolución de problemas matemáticos*.
- Guilford, J. (1977). *La naturaleza de la inteligencia humanall*. Paidós. Buenos Aires.
- Guzmán, C. (2005). *Reformas educativas en América Latina un análisis crítico*. Revista Iberoamericana de Educación.
- Grundy S (1991). *Producto o praxis del curriculum*: Ediciones Morata. Madrid, España.

- Johnson-Laird. (1995). *Lecturas de Psicología del Pensamiento*. Madrid: Alianza (pp. 123-145).
- Kauffer, E. (2002). *Las políticas públicas; algunos apuntes generales*. Revista Ecofronteras, 16.
- Lockheed, M. y Verspoor, A. (1991). *Mejorar la educación primaria en los países en desarrollo*. New York: Oxford University Pres.
- López, M. (1998). *Pensamiento Crítico y creatividad en el aula*. Mexico. Trillas.
- Lundberg, G. (1949). *Técnica de la investigación social*. F.C.E., México.
- Martinic, S. (2001). *Conflictos políticos e interacciones comunicativas en las reformas educativas en América Latina*. Revista Iberoamericana de Educación, 27.
- Marzano, R. y Pickering. (1997). *Dimensions of learning trainer's manual*. (2ª ed.). Alexandria: VA: Association for Supervisión and Curriculum Development.
- Ministerio de Educación. (1997). *Currículo Básico Nacional. Programa de estudio de Educación Básica 1ra Etapa*. Caracas: Autor
- Müller, H. (1988). "El Programa Heurístico General para la Resolución de Ejercicios" (III). Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática. No 9. Ciudad de la Habana, Cuba
- Morgan, A. (1966). *On the syllogism and other logical writings*, P. Heath ed., New Haven: Yale University Press.
- Muñoz, F. (2012). *La investigación sobre y con el profesorado. La repercusión en la formación del profesorado, ¿cómo se investiga?* Revista Electrónica de Investigación Educativa.
- Nesher, P. (1999, Junio). *El papel de los esquemas en la resolución de problemas de enunciado verbal*. Suma. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, 31, 19-26.
- Otero, J. (2013). *Procesos Cognitivos y tipos de pensamiento*, 30-01-13, disponible en: http://www.competenciasbasicashuelva.net/atlantida/EJEMPLIFICACIONES%20CURRICULO%20FORMAL/Integrando%20procesos%20y%20contenidos/procesos_cognitivos_y_tipos_de_pensamiento.pdf

- Paul, R. (1992): “*Teaching critical reasoning in the strong sense: Getting behind worldviews*”, en Talaska, R. A. (Ed.): *Critical reasoning in contemporary culture*. Nueva York, SUNY.
- Pérez, Y. y Ramírez, R. (2008). *Desarrollo instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigido a docentes de primer grado de Educación Básica*. Caso Colegio San Ignacio. Tesis de postgrado no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas
- Perrenoud, Ph. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Invitación al viaje. Barcelona : Graó & Mexico, Secretaría de Educación Pública (trad. en español de Dix nouvelles compétences pour enseigner. Invitation au voyage. Paris : ESF, 1999).
- Piaget J. (1973). *La Géométrie spontanée de l'enfant*. PUF. París.
- Picardo, O. (2008). *Taxonomía de las políticas educativas en Centroamérica: Aproximación conceptual y gestión*.
- Poggioli, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas*. Serie enseñando a aprender. Caracas: Fundación Polar
- Polya, G. (1984). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas
- Polya, G. (1949). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas
- Polya, G. (1945). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas
- Quintana, L. (2007). *Métodos y técnicas de investigación 1*, México, McGrawHill.
- Rebollar, M. y Maribel, V. (2005). *Guía metodológica. La enseñanza basada en problemas y ejercicios*. Versión 1. Santiago de Cuba.
- Rizo, C. y Campistrous, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas en la escuela*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 3(2), 31-45.
- Russell, B. (1995). *Los principios de la matemática*; traducción de José Barrio Gutiérrez; prólogo de Jesús Mosterín, editorial Círculo de Lectores.
- Salazar, J. (2000). *Material Educativo para Docentes. Resolución de Problemas de Matemática y Prácticas de Laboratorio*. Caracas: Litobrit

- Salinas, B. y Amador, S. (2007). *Participación e incidencia de la sociedad civil en las políticas educativas: el caso mexicano*. Buenos Aires: Fundación Laboratorio de Políticas Públicas.
- Sánchez, A. (2003). *Planeación estratégica y gestión pública por objetivos*. Chile:ILPES
- Santos, L. (1992). *Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas*. Educación Matemática, 4(2), 16-23
- Sauco E (2011). *Guía de aplicación curricular*. El área de matemática en el nuevo currículo 2010 modulo 22, elaborado por el equipo pedagógico de grupo editorial Norma.
- Schubert, H. (1986). *Curriculum: Perspective, Paradigm and Possibility*. Nueva York, Macmillan.
- SEP, Plan de Educación Básica 2011. México D.F.
- SEP, Programas de educación primaria 2011. 2ª ed. México.
- Tejeda Díaz A, Sánchez, P. (2009) "Las competencias profesionales y su aprendizaje en la educación superior". Revista Pedagogía Universitaria, Vol. 14, No. 4, La Habana.
- Torres, I. (1996). *Qué es la bibliografía. Introducción para estudiantes de biblioteconomía y documentación*, Universidad de Granada, España, 1996.
- Torre, E. (1990). *Metodología de la investigación bibliográfica, archivística y documental*, McGraw Hill/Interamericana de México, México.
- Torrance, E.P. (1974). *Torrance Test of Creative Thinking: Norms-technical manual*. Bensenville:Scholastic Testing Service.
- Turing, A. (1936). On computable numbers, with application to the Entscheidungsproblem.
- Vygotsky L. (1989). Teorías del aprendizaje. Oficina Internacional de Educación.
- Vega, C. (1992). *La Enseñanza de la Matemática en la Escuela Básica a través de la Resolución de Problemas*. Enseñanza de la Matemática, 3(1), 15-21
- Velásquez, G. (2009). *Hacia una nueva definición del concepto "política pública"*, Revista Desafíos, 20.

Zaccagnini, M. (2002). *Reformas educativas: espejismos de innovación*, Revista Iberoamericana de Educación, OIE, 10 de septiembre.