



SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE
SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR,
SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR.



UNIDAD UPN — CD. VICTORIA



PROPUESTA PEDAGOGICA
PARA FAVORECER LA CONSTRUCCION DEL PENSAMIENTO
LOGICO - MATEMATICO QUE LES PERMITA A LOS ALUMNOS
DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA ELABORAR
HIPOTESIS Y RESOLVER PROBLEMAS.

Que para obtener el Título de Licenciada en Educación Primaria

P r e s e n t a :

Concepción Ibarra Martínez



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

071915296

Cd. Victoria, Tam., a 20 de julio de 1995

**C. PROFRA. CONCEPCION IBARRA MARTINEZ
P R E S E N T E**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis a su trabajo intitulado: **Propuesta Pedagógica para favorecer la construcción del pensamiento lógico-matemático que les permita a los alumnos de Segundo grado de Educación Primaria elaborar hipótesis y resolver problemas**, opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor la **C. Profra. Rosa María González Isasi**, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

**ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**

SECUDE

Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media Superior
Superior y Extraescolar

UNIDAD UPN

**LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN**

DEDICATORIAS

A Dios por todas las bendiciones recibidas

A mi padre (Q.E.P.D) y a mi madre por darme la vida.

A Julián mi esposo por su gran amor, generosidad y comprensión.

A mis hermanos y sobrinos por el cariño que me brindan

A mis alumnos con quienes me une una muy grande responsabilidad.

A mis amigos y compañeros, por haberlo demostrado verdaderamente.

A la Universidad Pedagógica Nacional, especialmente a los asesores de la Unidad 281, por contribuir a la superación del magisterio.

TABLA DE CONTENIDOS

| | PAG |
|---|----------|
| INTRODUCCION | 1 |
| | |
| CAPITULO 1 | |
| DEFINICION DE UN OBJETO DE ESTUDIO | |
| 1.1. Planteamiento del problema | 4 |
| 1.2. Justificación | 22 |
| 1.3. Objetivos | 24 |
| 1.4. Contexto institucional | 25 |
| 1.5. El grupo escolar | 44 |
| 1.6. Análisis curricular | 48 |
| 1.7. Contexto social | 53 |
| | |
| CAPITULO 2 | |
| MARCO TEORICO | |
| 2.1. La matemática como lenguaje | 59 |
| 2.1.1. El lenguaje matemático como sistema de signos | 59 |
| 2.1.2. Naturaleza de la matemática | 62 |
| 2.1.3. Sociogénesis de la matemática | 67 |
| 2.1.4. Desarrollo del lenguaje matemático en el niño | 72 |
| 2.2. Fundamentos de la Teoría Psicogenética que explican el desarrollo del pensamiento lógico matemático. | 87 |
| 2.3. La enseñanza de la matemática en el contexto escolar. | 105 |
| 2.3.1. La matemática como objeto de conocimiento | 105 |
| 2.3.2. Relación de la matemática con las demás asignaturas | 115 |
| 2.3.3. El sistema de numeración decimal como antecedente para la resolución de operaciones aritméticas | 121 |

**CAPITULO 3
ESTRATEGIA DIDACTICA**

3.1. Orientaciones metodológicas 127
 3.1.1. Elementos intervinientes en el proceso enseñanza-aprendizaje. 128

3.2. Orientaciones didácticas 132
 3.2.1. Estrategia didáctica 133
 **3.2.2. Actividades encaminadas a que el alumno de 2o. grado plantee
 y resuelva problemas matemáticos 136**

BIBLIOGRAFIA 143

ANEXOS

INTRODUCCION

La matemática se encuentra presente en diversas actividades en la vida del hombre, es por ello que los planes y programas de educación primaria en su enfoque pretenden que el alumno considere útil y necesaria esta materia, pues su conocimiento y dominio contribuye a resolver los problemas cotidianos que se le presentan. Dicho dominio consiste en el manejo de conceptos matemáticos, su expresión en el mismo lenguaje y la aplicación de los mismos.

Este propósito de los programas en el área de matemáticas aún no se cumple totalmente, puesto que entre los problemas que prevalecen en el Sistema Educativo Nacional se encuentra el de la reprobación escolar de los alumnos que la mayoría de las veces se debe al fracaso del alumno en el área de matemáticas.

Las causas a las cuales se atribuye este fracaso se deben a diversos factores, los cuales han sido detectados a través de la práctica docente.

Por la naturaleza abstracta característica de las matemáticas, la resolución de problemas es una de las mayores dificultades con que se enfrentan los alumnos al momento de aprender esta disciplina.

Al detectarse en mi grupo escolar este problema, surgió la inquietud de investigar sus causas, asimismo buscar alternativas de solución.

Una de ellas es la elaboración de la presente propuesta pedagógica, la cual lleva por nombre: "Propuesta Pedagógica para favorecer la construcción del pensamiento lógico-matemático que les permita a los alumnos de Segundo Grado de Educación Primaria elaborar hipótesis y resolver problemas".

Está estructurada en tres capítulos:

En el capítulo I se hace el planteamiento de una situación problemática presentada en un grupo de segundo grado de educación primaria. Se hace un análisis de la práctica docente y se identifican los rasgos principales del problema, los factores y la forma en que influyen en el mismo.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico. Ahí se hace referencia a la temática que tiene relación con el problema que se plantea. Se conceptualizan los elementos intervinientes y se hace una consideración de las recomendaciones o lineamientos que favorecen el proceso enseñanza-aprendizaje.

Finalmente en el capítulo tres se presenta una estrategia didáctica en la cual se presentan acciones orientadas a mejorar la labor docente en cuanto a la enseñanza de operaciones matemáticas y su aplicación.

Las consideraciones metodológicas que en este documento se señalan, tienen como finalidad apoyar la práctica docente del maestro que se enfrenta a una situación problemática en la asignatura de matemáticas como lo es la

resolución de operaciones aritméticas; empero no quiere decir que sea un trabajo acabado, sino que éste queda abierto para su enriquecimiento por parte de aquellos maestros que decidan continuar el análisis correspondiente.

CAPITULO 1

DEFINICION DE UN OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Planteamiento del problema

Existe preocupación entre autoridades, maestros y padres de familia en relación a la capacidad de las escuelas para cumplir con la tarea de proporcionar una preparación con más calidad a los alumnos; una educación en la que éstos se apropien de los conocimientos necesarios para enfrentar los retos en los cuales se desenvuelve la sociedad actual.

Una de estas inquietudes se refiere a la adquisición del conocimiento matemático y a la destreza o habilidad para aplicarlo.

Siendo la matemática una ciencia producto del quehacer humano y que, como tal nos permite resolver problemas en el ámbito científico, técnico, artístico y en la vida cotidiana; de ahí que se le considere parte fundamental dentro de la organización curricular de la educación básica.

En los planes y programas de estudio de educación primaria se señala que a la enseñanza de las matemáticas se les dedique una cuarta parte del tiempo de trabajo escolar durante los seis grados, lo anterior pone de manifiesto la prioridad que se le asigna a dicha área de conocimiento.

La práctica educativa demuestra que la matemática es el área en la que más frecuentemente se detecta un bajo rendimiento; es notorio cómo el conocimiento matemático presenta serias dificultades al alumno en el transcurso de su escolaridad.

Lo anterior se puede constatar con los señalamientos de Grecia Gálvez:

"El Sistema Educativo en México está estructurado en forma piramidal ya que de cada 100 alumnos que ingresan a la escuela primaria sólo egresan 53; de éstos 30 terminan la secundaria y 14 completan la enseñanza media superior. Esta estructura piramidal supone la existencia de ciertos mecanismos de selectividad."¹

Uno de dichos mecanismos es el fracaso escolar, siendo las matemáticas el área privilegiada de la selectividad puesto que está establecido que si al finalizar el ciclo escolar, el alumno no aprueba la asignatura de matemáticas, repetirá el curso aunque haya aprobado todas las demás materias.

"La selección de alumnos no depende, en este caso, de sus habilidades de razonamiento matemático, sino de su capacidad para realizar un esfuerzo sostenido, para perseverar, concentrarse y localizar rápidamente las recetas que precisa."²

Al respecto, es común observar en las escuelas cómo el maestro tiende a considerar que los mejores alumnos son aquellos que dominan con facilidad los contenidos matemáticos, o sea que a la habilidad que el alumno demuestra en otras áreas no se le da el mismo crédito que cuando domina el área de las matemáticas.

Existe en ocasiones por parte del maestro un concepto equivocado de la habilidad para el razonamiento matemático que posee el alumno, es decir, que a veces tal habilidad no existe en el alumno sino que se trata de

¹ Grecia Gálvez. "Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas". p. 5

² *Ibidem* p. 12

simples actos de mecanización de conceptos (tan comunes en la práctica tradicionalista), pero como al maestro lo que le interesa son los resultados, no le importa si éstos son producto del razonamiento, o simplemente son actos mecánicos del alumno.

En el caso concreto del grupo de 2o. grado grupo B de la Escuela María Isabel Mata Alvarado de la Colonia Lázaro Cárdenas de Ciudad Victoria, Tam., se ha podido observar que una cantidad aproximada a la mitad del total del grupo que son 39 alumnos, no logran resolver correctamente los problemas, ya sea porque los dejan sin hacer, o si los realizan los dejan incompletos sin anotar el procedimiento o escriben datos incorrectos. En ocasiones lo resuelven pero utilizando un procedimiento equivocado.

A continuación se muestran unos ejemplos de problemas resueltos por los alumnos de segundo grado:

- ❖ Memo tenía 3 pesos, su papá le dio 5 pesos pero fue a la tienda y gastó 2 pesos. ¿Cuánto dinero le queda a Memo?

Operación

$$\begin{array}{r}
 3 \\
 + 5 \\
 \underline{2} \\
 10
 \end{array}$$

R. 10 pesos le quedan

- ❖ Tres niños del salón cumplieron años y sus mamás les regalaron a cada uno su pastel con 8 velitas. ¿Cuántas velitas se necesitan?

$$\begin{array}{r} \text{Operación} \\ 8 \\ + 3 \\ \hline 11 \end{array}$$

R. 11 velitas

- ❖ Samuel quiere llenar su álbum de 36 barajitas de los caballeros del Zodiaco, pero solamente ha pegado 10 barajitas. ¿Cuántas barajas le faltan para llenar el álbum?

$$\begin{array}{r} \text{Operación} \\ 36 \\ + 10 \\ \hline 46 \end{array}$$

R. 46 barajitas

Como puede observarse en los ejemplos anteriores, el alumno resuelve el problema a través de una reunión o suma de todos los datos que se aportan en la situación, es decir, su razonamiento se da a partir del número de cantidades que observa en el problema.

En el primer ejemplo como ve que son tres cantidades, opta por realizar una suma, tal vez porque sabe que para una resta se necesitan únicamente dos cantidades (minuendo y sustraendo).

Cuando se da el caso de que en la situación del problema se le dan dos datos, a veces lo resuelve con una suma, cuando lo correcto era que

utilizara una resta, o a la inversa: si el problema se resuelve con una resta, él utiliza una suma.

Esta misma actitud de los alumnos se presenta en las situaciones en las cuales el problema se resuelve con una multiplicación, ya sea que utilicen una suma o una resta.

Lo anterior pone de manifiesto que tal parece que el alumno sólo se guía o enfoca su atención en el número de datos que se aportan en el planteamiento de un problema; ello muestra que no existe comprensión total del problema, o ésta es nula, pues si los alumnos analizaran la situación, principalmente el resultado, se darían cuenta que no existe lógica en la pregunta que se plantea y éste. Por ejemplo, en el problema número 1 el alumno resolvió el problema y responde a la pregunta diciendo que quedan \$10; aquí si el alumno comprendiera, reaccionaría al darse cuenta que a Memo le queda más dinero de lo que logró reunir (\$8.00), a pesar de que ya se gastó una parte (\$2.00).

Lo mismo sucede con el problema número 3, en que la respuesta afirma que le quedan más barajitas (46) de las que tiene en total el álbum (36).

En este tipo de ejercicios es común que el maestro les dicta un problema y les indica que lo resuelvan o que realicen los de su libro de texto.

Un ejemplo muy típico en el aula es el juego de "la tiendita" en el cual se les plantean problemas utilizando los artículos que venden en una

determinada tienda. Se les dice: "si en una tiendita compramos una pasta dental que cuesta 4 pesos y llevo para pagar 9 pesos, ¿cuánto dinero me va a quedar?".

Ante este tipo de planteamientos una buena parte del grupo lo resuelve con una adición en el que suman $4 + 9$. Lo anterior se detecta cuando los alumnos llevan a revisar sus cuadernos con su maestro: éste revisa el ejercicio y lo devuelve a los alumnos dándose éstos cuenta que se equivocaron porque identifican las "tachas" características de los errores. En otras ocasiones el maestro llama de manera individual a cada alumno de los que hayan incurrido en error y los cuestiona en relación a el o los problemas equivocados:

Mo. "¿Cuánto es lo que cuesta la pasta?"

Ao. "Cuatro pesos"

Mo. "¿Cuánto dinero lleva para pagar?"

Ao. "Nueve pesos"

Por último se cuestiona al niño señalándole: "Cuando tenemos una cantidad de dinero y gastamos una parte, ¿vamos a tener más o menos de lo que teníamos antes?"; con esta última pregunta el alumno empieza a captar la señal del problema pues el maestro le agrega: "recuerda que cuando a una cantidad se le quita una parte se realiza una resta".

El maestro le vuelve a preguntar:

Mo. "¿Entonces qué operación se tendrá que realizar en este problema?"

Ao. "Una resta"

Hay ocasiones en las que el alumno sí capta la idea del problema y emplea la operación necesaria , como por ejemplo en este caso una resta, pero acomoda las cantidades de forma incorrecta, es decir, coloca el denominador arriba y el numerador abajo (4 - 9) y lo resuelve a su manera dando el resultado correcto: 5.

Al observar lo anterior el maestro le pregunta:

Mo. "¿A un número mayor se le puede quitar un número menor?"

Ao. "No"

Mo. "¿A cuatro le puedo quitar nueve y me quedan cinco?"

El alumno a veces titubea, ve la resta y dice que "sí", luego dice "no", como si tratara de adivinar. Entonces el maestro le dice:

Mo. "¿Cómo hiciste esta resta?"

El alumno dice en este orden de palabras:

Ao. "Nueve menos cuatro quedan cinco"

El maestro agrega:

Mo. "Fíjate, tú me estás diciendo 9 - 4 y aquí en el problema tienes 4 - 9 "

Le vuelve a preguntar:

Mo. "¿A cuatro se le podrá quitar nueve?"

El alumno contesta:

Ao. "No"

El maestro le dice entonces:

Mo. "¿Qué será lo que está raro en tu problema?"

El alumno le responde:

Ao. "El nueve debe estar arriba y el cuatro abajo"

Es común escuchar por parte de muchos maestros la dificultad que presentan los alumnos en el momento de resolver determinados problemas planteados en los cuales tenga que hacer uso de su razonamiento.

Esta dificultad radica en que al alumno le resulta más fácil resolver cualquier operación matemática de cálculo que tener que construir sus propias hipótesis para encontrar la respuesta a una pregunta planteada en relación con un problema, ya que las operaciones de cálculo, mecanizadas a fuerza de repeticiones, las ha logrado memorizar, o sea que realiza el algoritmo de las mismas pero sin tener conciencia del por qué se hace tal o cual cosa.

Un ejemplo muy común es cuando al dictarle un problema razonado en el que se tiene que realizar una operación de resta, el alumno no analiza lo

que se le plantea en el problema, y como ve que se le presentan dos datos piensa en una suma y la realiza dando por terminado el problema.

Existe el supuesto de que al enseñar a los alumnos las operaciones matemáticas de cálculo y que éstos las hayan aprendido, las aplicarán sin dificultad en diversas situaciones problemáticas que se les planteen, pero lamentablemente no ocurre así sino por el contrario, la utilización de estas prácticas en la escuela ha hecho que la matemática se vuelva una materia aburrida y sin sentido para los alumnos en la que hay que resolver mecánicamente operaciones y problemas tal y como los enseña el maestro, convirtiéndose el alumno en un sujeto receptor y pasivo que repite sin pensar respuestas y resultados que no lo conducen a la plena utilización de su pensamiento lógico matemático.

Es preocupante para el maestro darse cuenta que a pesar de los esfuerzos que realiza en su grupo escolar, éste continúa obteniendo un bajo rendimiento en matemáticas. Esta situación se aúna a que tiene ante sí un programa escolar muy extenso que marca objetivos o metas que se tienen que lograr en un determinado tiempo, pero sobre todo por la necesidad que la sociedad exige de un dominio y manejo de los conceptos matemáticos en la vida cotidiana. Es por ello que se busca afanosamente la forma adecuada para lograr que los alumnos se apropien de los conocimientos matemáticos de manera significativa, es decir, qué estrategias utilizar para

propiciar en los alumnos la elaboración de hipótesis que los conduzcan a la resolución de diversas problemáticas que les son planteadas.

Cuando existe la certeza de que el objetivo anterior no se está logrando es motivo de inquietud para ambos protagonistas del proceso enseñanza-aprendizaje (maestro-alumno) dado que el maestro tiene bajo su responsabilidad buscar y seleccionar las estrategias adecuadas para lograr que los alumnos adquieran el aprendizaje de las matemáticas y el alumno tiene que encontrar la forma de llegar a la comprensión y resolución de un problema matemático que se le plantee y encontrar su aplicación en la vida diaria.

La escuela primaria se caracteriza por practicar diversidad de actividades que por realizarse continuamente se les conoce como cotidianas. En el área de matemáticas una de estas actividades es el planteamiento de problemas de los que se ha dado en llamar "razonados" para que sean resueltos por los alumnos.

Como ya se ha dicho, a veces se considera que para resolver un problema es necesario que el niño conozca primero el algoritmo de las operaciones fundamentales como son la suma, la resta, la multiplicación y la división, que pueden estar involucradas en su resolución. Es por ello que en los primeros años de educación primaria el maestro se da a la tarea de enseñarles a los alumnos las operaciones de cálculo pero de manera aislada, es decir, sin tener ningún tipo de relación con algún problema del

contexto del cual el alumno forma parte; o sea que se les pone a que realicen hojas del cuaderno llenas de operaciones con cantidades que no tienen ningún significado para el alumno y por lo tanto lo único que se logra es que mecanicen el procedimiento de las mismas.

Posteriormente cuando se cree que los alumnos ya pueden resolver los algoritmos de las operaciones de cálculo, se procede al aprendizaje de los "problemas razonados"; en éstos se les enseña que se sigue un proceso que implica la organización de los datos que conforman el problema, la realización de las operaciones matemáticas necesarias y finalmente la obtención de un resultado.

Por lo general los problemas que se les plantean a los alumnos consisten en describir una situación de la vida cotidiana de personajes imaginarios; en ésta se incluyen únicamente los datos numéricos necesarios para encontrar la solución.

Se ha podido percibir que al plantear a los alumnos un determinado problema, éstos dan las respuestas correctas siempre y cuando el maestro se las facilite o le ayude a encontrarlas dándole pistas como en el ejemplo señalado anteriormente sobre la resta; pero cuando se requiere que él solo busque el camino, no sabe qué hacer ante la problemática.

Cuando el alumno no manifiesta dificultad para resolver los problemas es porque el tipo de ejercicios se han vuelto rutinarios, es decir, cuando se

utilizan formas comunes de redactar y plantear los problemas de tal forma que los alumnos encuentran claves como por ejemplo "en total", "más", "quedaron", "perdió", etc. Por ejemplo: Luis tenía 9 canicas, su papá le regaló 3 canicas más. ¿Cuántas canicas tiene Luis en total?

Esta clase de ejercicios se convierten en prácticas mecánicas en las que solamente se cambian los nombres y los datos dando como resultado la mecanización, la cual viene a limitar al alumno impidiéndole buscar otras alternativas.

Los niños pueden resolver problemas utilizando diversas estrategias como por ejemplo marcas, contar con los dedos, hacer dibujos, palitos, bolitas, números, etc., pero la forma de enseñar tradicionalista impide aceptar dichas estrategias por lo que se les exige utilizar una serie de pasos que los limitan y reprimen en sus intentos por resolverlo.

Lo anterior se da en la práctica docente porque para los maestros es más "fácil" proporcionarles a los alumnos el conocimiento ya elaborado, dejándoles únicamente la tarea de memorizarlos.

Otra de las realidades que caracterizan la práctica es que no se da oportunidad al alumno de que tenga un acercamiento con los objetos o materiales que propicien el establecimiento de hipótesis para la construcción del conocimiento; es decir que no tiene contacto con los objetos para comprender de una forma sencilla la realidad y los problemas

o situaciones que se le planteen. Además no se toma en cuenta o se le da poca importancia al nivel de conceptualización del alumno; en cambio se hace uso indiscriminado del verbalismo en el que solamente se les transmiten a los alumnos una serie de conceptos abstractos a los cuales no les encuentra ningún significado o relación.

Un ejemplo es que los planteamientos que se les hacen a los alumnos son ajenos a la realidad dentro de la cual él forma parte, ello quiere decir que el maestro no aprovecha las situaciones del contexto en el cual se desenvuelve el alumno ni mucho menos sus intereses, y que tal vez en un momento determinado le podrían resultar más significativos por su relación con él y por lo tanto facilitaría de alguna manera su comprensión.

La causa que motiva a realizar el presente trabajo como Propuesta Pedagógica es la existencia de dificultades en los alumnos para lograr el aprendizaje de los contenidos matemáticos; en el caso que aquí nos ocupa es la resolución de problemas, siendo ello motivo de aflicción para el docente debido a que sabe que de acuerdo a la norma institucional y académica, puesto que está estipulado en el programa de estudio, el alumno de segundo grado debe de plantear y resolver problemas de suma, resta y multiplicación. Por ello, tratando de evitar dificultad en la comprensión de los contenidos matemáticos por parte de los alumnos o tratando de resolver los problemas que se presentan en dicha área de conocimiento, se ha tratado de seleccionar estrategias que coadyuven a

mejorar la práctica docente pero sin que se hayan logrado aún resolver en su totalidad.

Por ejemplo, la forma en que se desarrolla la práctica docente trabajando los contenidos matemáticos en el grupo de segundo grado B es utilizando diversos materiales con que cuentan los alumnos en el salón de clase como fichas, palitos, tarjetas, números, ábaco, material de su libro recortable, etc.

Al principio de la clase se da una explicación en torno al tema que se va a trabajar o en su caso de acuerdo a las indicaciones que se marcan en la ficha que se esté utilizando de la Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita y la Matemática (PALEM).

Se realizan algunos ejemplos o ensayos en los que participan algunos niños que pasan al frente y el resto del grupo observa desde su lugar el procedimiento. Mientras tanto, el maestro explica lo que se está haciendo y realiza en el pizarrón algunas representaciones ya sea gráficas o simbólicas de lo que está explicando.

Posteriormente se les dice a los alumnos que lo lleven a cabo cada quien en sus equipos, los cuales ya están formados puesto que así se tiene organizado el grupo para trabajar en todas las áreas del programa.

Cada alumno toma del lugar que se ha destinado como rincón de las matemáticas su material, se ponen de acuerdo entre sí y comienzan a trabajar conforme a las indicaciones dadas.

Pasado un rato se observa que una parte del grupo no realiza lo indicado. Al cuestionárseles sobre su conducta, señalan algunos que porque no encuentran su material, otros porque el equipo no se ha organizado, y otros porque simplemente se ponen a platicar.

El maestro vuelve a indicarles que se pongan a realizar el trabajo convenido ya que va a pasar a cada equipo a observarlos.

Transcurrido un tiempo considerable para que los alumnos interactúen y realicen el trabajo, el maestro recorre cada uno de los equipos para observar la manera en que están trabajando.

Algunos alumnos lo realizan de acuerdo a las indicaciones, pero otros no; cuando el maestro detecta esto, les hace preguntas sobre la forma en que lo hicieron. Por ejemplo, al trabajar sobre un contenido relacionado con el sistema de numeración decimal en el cual hacen representaciones de números utilizando el ábaco. En este caso el maestro que representen en su ábaco un número o una cantidad, ya sea que se las entregue en una tarjeta o se las escriba en el pizarrón.

Hay niños que aún no logran hacer dicha representación, es decir, no le dan valor a los números de acuerdo a la posición que ocupan. Este aspecto

y otros sabemos que son de gran importancia, ya que el hecho de conocer las propiedades del sistema de numeración decimal será fundamental para que el alumno comprenda los algoritmos de las operaciones matemáticas básicas.

Por lo regular en la escuela el sistema de numeración decimal se transmite como un conocimiento terminado en el que al niño sólo se le enseña la lectura y escritura de cantidades, en contados casos aprende el manejo de algunas propiedades pero de manera mecánica, es decir, sin llegar a comprenderlos.

Cuando el maestro se da cuenta que el alumno no representa la cantidad indicada en su ábaco, lo comienza a cuestionar, o sea que si le toca representar el número 265 y él representa en su ábaco 625, le pregunta al alumno: "¿Qué número está representado en el ábaco?", el alumno contesta: "625". El maestro lo vuelve a cuestionar "¿cuántas unidades tienes?", el alumno se fija en su ábaco y dice: "5", "¿y cuántas decenas tienes?", el alumno contesta "2", y "¿centenas?", pregunta el maestro, el niño responde "6".

Al observar el maestro que el alumno contesta de acuerdo a lo que observa en el ábaco le dice: "Acuérdate, ¿en qué lado dijimos que van siempre las unidades?", el alumno piensa y dice: "a la derecha", "¿y las decenas?" le pregunta nuevamente el maestro; contesta el alumno: "en medio". Le hace

otra pregunta el maestro: "¿y las centenas?", el alumno responde: "a la izquierda".

El maestro le dice: "fíjate entonces en el número que tienes en la tarjeta, ¿qué número tienes en las unidades?", el alumno dice: "5". "En tu ábaco, ¿qué pusiste en las unidades?", el alumno le contesta "5", "¿y en las decenas?", contesta el niño "6". "Y tú. ¿cuántas fichas pusiste en el ábaco?", el niño dice "2". "¿Y en las centenas?" vuelve a preguntar el maestro, y el alumno le contesta "2". "Y en el ábaco?", "6" responde el alumno.

El maestro le sugiere al alumno: "para que no se te olvide y puedas saber qué número tienes representado escribe una 'u' a las unidades, una 'd' a las decenas y una 'c' a las centenas".

Al analizar esta situación es fácil percibir cómo el docente da pistas al alumno al tiempo que lo cuestiona con preguntas cerradas que no le sirven a éste para que desarrolle su habilidad de razonamiento, por el contrario, contesta en forma mecánica de acuerdo a las pistas que el maestro da, logrando con ello satisfacer a éste pues va respondiendo lo que le interesa que conteste. Además la pista que le está dando para que identifique la posición de los números no es la adecuada puesto que cuando observe un número mayor de 999, es decir, hasta unidades de millar, va a dar margen a confusión ya que ahí va a observar dos números en medio.

Respecto a lo anterior, Delia Lerner sostiene que:

"Debemos elegir consignas abiertas que permitan que sea el niño quien elija los criterios que va a utilizar para resolver una determinada situación problemática, ello le permitirá que sea él quien realice las acciones intelectuales necesarias, al mismo tiempo el maestro aprovechará para diagnosticar en qué etapa del desarrollo se encuentra"³

Después de haber realizado un análisis de la práctica docente en un grupo de 2o. grado de primaria y observar que ésta se caracteriza por tener un enfoque tradicionalista ya que durante la misma el maestro dirige y controla en todo momento la actividad del alumno, dándole a éste muy poca oportunidad de que se desenvuelva con libertad, es decir, que su participación está regida por los cuestionamientos que hace el maestro, siendo éstas la mayoría de las veces preguntas cerradas en las cuales el alumno se concreta a contestar de manera limitada.

Además, es tal el control que el maestro ejerce en el grupo que continuamente "le facilita" el trabajo al alumno dándole pistas para que conteste por supuesto como él desea que lo haga, es decir, de manera "correcta".

Estas situaciones presentes en la vida cotidiana del grupo dejan entrever que el maestro no permite que el alumno elabore sus propias hipótesis cuando se le enfrenta a diversas situaciones problemáticas y que se requiere de su razonamiento.

³ Delia Lerner. "Clasificación: Aspecto Didáctico". . p.16

Ante la necesidad y el deseo de superar esta problemática ha surgido el interés por elaborar la presente propuesta pedagógica, la cual se enmarca en el siguiente planteamiento:

¿Cómo favorecer el desarrollo del pensamiento lógico-matemático que les permita a los alumnos de segundo grado de primaria elaborar hipótesis y resolver problemas?

1.2. Justificación

La matemática como ciencia mantiene una relación estrecha con todas y cada una de las actividades del hombre, es decir, su utilidad multidisciplinaria y su manejo abarca tanto el campo científico como el cotidiano. A pesar de ello, la práctica docente desde sus primeros niveles presenta serias dificultades a los sujetos para poder lograr el proceso enseñanza-aprendizaje de esta materia. Las consecuencias originadas por dichas dificultades se manifiestan en bajo aprovechamiento y/o la reprobación en los educandos.

Las causas que determinan este tipo de problemáticas no se pueden atribuir específicamente hacia ninguno de los elementos que integran el proceso enseñanza-aprendizaje: alumnos, maestros, contenidos, recursos y metodología, puesto que todos se influyen entre sí; por lo tanto no se pretende buscar culpables, por el contrario, se busca proponer alternativas

pedagógicas apegadas a la realidad que se vive, sobre todo a la realidad del alumno.

Se ha señalado ya, que para poder adquirir el conocimiento matemático, no sólo se requiere del aprendizaje del lenguaje usado en sus conceptos, mismos que son términos que arbitrariamente la sociedad ha creado (más, menos, por, muchos, pocos, grande, pequeño, unidad, decena, etc.). Las matemáticas exigen el conocimiento lógico matemático, el cual se obtiene al observar las características relacionales de los objetos. Por ello es fundamental promover la construcción del pensamiento lógico-matemático para llegar a la comprensión de todos los conceptos que de la materia se deriven.

En párrafos anteriores se menciona que las matemáticas son el resultado del quehacer humano en su evolución, y que muchos desarrollos importantes de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos; por ende, los conocimientos matemáticos y los problemas no pueden separarse.

En la actualidad se considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas, y que a partir de sus soluciones iniciales comparen los resultados y sus formas de solución para evolucionarlos hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas. Por tal motivo, la resolución de problemas es a lo

largo de la educación primaria el sustento de los nuevos programas de estudio; de ahí que se considere prioritario diseñar una estrategia didáctica que permita orientar la labor educativa del docente de segundo grado sobre cómo abordar el planteamiento y resolución de problemas, de tal manera que sea para el alumno un conocimiento accesible de acuerdo a su nivel de desarrollo y que esté relacionado con su vida cotidiana.

1.3. Objetivos

Tomando en consideración, tanto las dificultades que para los alumnos representa resolver problemas matemáticos, como para el docente propiciarles situaciones de aprendizajes adecuados, al elaborar esta propuesta pedagógica se pretende lograr los siguientes objetivos:

- ◆ Conocer el proceso de adquisición y construcción del pensamiento lógico-matemático que sigue el niño, lo cual es fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje.

- ◆ Sugerir alternativas que apunten hacia el mejoramiento de la práctica docente y que aporten al docente ideas que incrementen su creatividad y actualización para el tratamiento de contenidos matemáticos acordes al nivel de desarrollo del alumno.

- ◆ Establecer situaciones que propicien aprendizajes significativos en los educandos en lo referente a planteamiento y resolución de problemas.
- ◆ Fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje proporcionando al alumno la oportunidad de desarrollar, profundizar y reflexionar los conocimientos adquiridos, logrando con ello formar educandos reflexivos, críticos, participativos y responsables de sus actos y decisiones, lo cual redundará en una mayor integración dentro de la sociedad.

1.4. Contexto Institucional

La actividad educativa ha estado presente en la vida del hombre desde su aparición y en todo su proceso evolutivo. La historia señala que desde los primeros tiempos, el ser humano vio la necesidad de transmitir y enseñar a las nuevas generaciones los conocimientos que iban aprendiendo, surgiendo así las primeras prácticas educativas.

En la actualidad esta actividad ocupa un lugar preponderante en la sociedad, por ello los gobiernos destinan grandes presupuestos a este renglón, aunque no los suficientes para satisfacer las necesidades de los pueblos.

Desde esta perspectiva Renward García Medrano acierta en la forma en que la define:

"La educación es el medio de cohesión social por excelencia. En perspectiva histórica permite conservar y enriquecer la cultura, vincula a las viejas generaciones con las nuevas y garantiza así la permanencia de las sociedades en el tiempo. En perspectiva social la educación incorpora a las diferentes clases y sectores de la población a las pautas culturales dominantes, en esa medida es factor determinante la integración."⁴

La injerencia del Estado en los asuntos educativos ha dado origen a la política educativa, "el conjunto de disposiciones gubernamentales que, con base en la legislación en vigor, forman una doctrina coherente y utilizan determinados elementos administrativos para alcanzar los objetivos fijados al Estado en materia de educación"⁵. Dichas disposiciones consisten en racionalizar las actividades públicas, de planear las decisiones, de jerarquizar las necesidades y de programar las soluciones a los problemas que se presentan en cualquiera de los niveles educativos oficiales.

Este concepto nos lleva a la reflexión de que si bien es cierto que en nuestro país es pretensión del sistema político proporcionar una educación en cuanto a valores, conocimiento, conciencia y capacidad de autodeterminación, la realidad dista mucho de lo que se pretende, puesto que existen aún graves problemas en materia educativa (rezago, bajo nivel educativo, etc.)

Al ser la educación un proceso social es inútil y falso pensar que nosotros como seres individuales podemos determinar las finalidades y los objetivos

⁴ Renward García Medrano. "Economía nacional. Ensayos: la educación en México". p. 19

⁵ Víctor Gallo Martínez. "Definición y antecedentes de la política educativa en México". p. 49

de este proceso. Cada sociedad de acuerdo a sus características específicas y a la época, organiza y pone en funcionamiento todo un sistema educativo, el cual se impone a todos los miembros de la sociedad a través del currículum y la normatividad; de esa manera forma al ser social que esa sociedad considera necesario. Por lo anterior, los fines de la educación no han sido siempre los mismos en el devenir histórico de las sociedades.

"La educación es una acción ejercida por las generaciones adultas sobre las que todavía no están maduras para la vida social. Tiene por objeto suscitar y desarrollar en el niño cierto número de estados físicos, intelectuales y morales, que exigen de él la sociedad política en su conjunto y el medio especial al que está particularmente destinado"⁶.

Las disposiciones del Estado en materia educativa se llevan a cabo a través del Sistema Educativo Nacional, cuyas funciones consisten en expresar los modos específicos como se concreta la relación educación-sociedad, es decir, que es la puesta en práctica de la política educativa.

Los preceptos legales que regulan el ejercicio del Sistema Educativo Nacional están contenidos en el Artículo Tercero Constitucional: "La educación impartida por el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano al mismo tiempo que fomente amor y respeto por México y la conciencia de solidaridad social e internacional en la independencia y en la justicia"⁷.

⁶ Emilio Durkheim. "La educación, su naturaleza y su función". p. 81

⁷ S.E.P. "Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación". p. 27

Las bases en que se sustenta el artículo tercero constitucional señalan de la manera más exacta el derecho de los mexicanos a la educación y la obligación del Estado a ofrecerla. Define los valores que deben realizarse en el proceso de formación del individuo, así como los principios bajo los que se constituye nuestra sociedad.

Tomando en cuenta lo anterior cabe señalar que por encima de lo que establece el artículo tercero de la Constitución Mexicana, es notorio cómo sus fines no pueden alcanzarse debido a que la sociedad se enfrenta a una serie de factores de tipo económico, político y social que obstaculizan la labor educativa; muchos de estos factores son ocasionados por el burocratismo tan común en el sistema político mexicano. Un caso común son la apertura de programas educativos creados "al vapor", es decir, sin realizar estudios previos para ver su funcionalidad.

Este tipo de señalamientos no significa que el Sistema Educativo no tenga acierto en su función, por el contrario, la Secretaría de Educación Pública realiza una ardua labor tratando de solucionar las problemáticas que en cuestión educativa aún aquejan al país, pues se enfrenta todavía al problema del rezago educativo el cual está constituido por elementos como la deserción, la reprobación y el atraso escolar. De manera específica dentro del problema de reprobación uno de los factores que lo determinan es el bajo rendimiento escolar, mismo que en muchas ocasiones se presenta con más frecuencia en las áreas de Español y Matemáticas. Al

considerarse a éstas como áreas básicas, la deficiencia de algunas de ellas determina la reprobación del alumno.

El Sistema Educativo Nacional en México comprende los niveles de educación básica, educación normal básica y educación normal superior. El nivel de educación básica lo integran la educación preescolar, la educación primaria y la educación secundaria. Pretende formar integralmente para que participe positivamente en la transformación de la sociedad.

De ahí la importancia que sobre todo en estos últimos años se le está dando a la preparación y formación de los docentes que laboramos en este nivel, pues en el mismo se fincan las bases de la formación que tendrán los futuros ciudadanos de la nación.

Una de las instituciones del nivel primario que día con día realiza esfuerzos por sobresalir en la obra educativa es la Escuela Primaria María Isabel Mata Alvarado; en ella se lleva a cabo la práctica docente la cual es motivo de análisis en el presente documento.

Esta escuela está ubicada en la calle 25 Avenida Central y Calle México s/n de la Colonia Lázaro Cárdenas en Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Cuando se menciona o se escucha el término escuela, casi siempre se le relaciona con el edificio y sus anexos y como un sitio lleno de alumnos y maestros, pero al introducirnos de una manera amplia en el ámbito educativo, se comprende a la escuela como una institución en la que se

relacionan diferentes miembros a través de un conjunto de elementos y recursos que van más allá de lo que es el edificio.

Las condiciones materiales del inmueble muestran la realidad que se vive, manifiestan la cultura de la comunidad y las expectativas de la dirección de la escuela. Lo anterior significa que el espacio físico refleja de alguna forma la imagen del trabajo, pero más que nada la organización de quienes ahí conviven. Todas las mejoras materiales en conjunto influyen aunque no son determinantes en el nivel académico que la institución logre alcanzar.

Dicha institución cuenta con una construcción de tipo moderno, es decir, que su arquitectura la conforman dos edificios de dos plantas cada uno, ubicadas de poniente a oriente. Los edificios están divididos en 12 aulas. Hay un salón pequeño destinado para la dirección sólo que actualmente por requerirlo así las necesidades de la escuela, está ocupado como salón de clase.

Existe además otro salón pequeño como el anterior, el cual se adaptó como sala de computación y donde se desarrolla el programa de Computación Electrónica de Educación Básica (COEEBA); ahí se asiste una hora a la semana con el fin de que los alumnos se retroalimenten de algunos contenidos de aprendizaje anteriormente trabajados en el aula, es decir, su función en sí es de apoyar la labor del docente.

También como parte del edificio se encuentran los sanitarios tanto para niñas como para varones.

La escuela está provista con otros anexos como son: patio central o explanada, cancha deportiva para volibol y basquetbol, pequeños jardines y un amplio patio para juegos. Cuenta además con todos los servicios públicos como agua potable, luz eléctrica, drenaje y teléfono.

Los salones de clase son amplios pero no lo suficiente para el número de alumnos que los ocupan en cada grupo, durante la temporada de calor la estancia en ellos se torna agobiante ya que no se cuenta con abanicos. Lo anterior trae como consecuencia que los alumnos manifiesten cansancio o agotamiento en las últimas horas de trabajo lo que ocasiona que disminuya el ritmo de las actividades. La mayoría de las aulas tiene buena iluminación aunque en las que se ubican en el edificio del lado sur ésta es demasiado intensa por lo que se han tenido que instalar cortinas para evitar la entrada directa de los rayos solares.

Dentro de las aulas se cuenta con los elementos indispensables como son pizarrón, borrador, escritorio y silla para el docente. Los bancos de los alumnos son binarios.

A la escuela descrita anteriormente se le puede considerar de reciente creación ya que se fundó el 11 de septiembre de 1990, por lo que todavía carece de materiales y otros anexos que brindarían mayor beneficio y

comodidad a los alumnos, como por ejemplo una biblioteca para documentarse en sus investigaciones, bancas para descansar y sentarse a tomar sus alimentos durante el recreo, patio techado para protegerse del sol, lluvia o frío y así no tener que suspender los eventos cívicos, culturales o deportivos que se organizan.

Tales carencias se manifiestan en problemas que en ocasiones obstaculizan la actividad educativa, por ejemplo:

- ❖ En la temporada de lluvias, a la hora del recreo los alumnos se limitan a estar en la explanada debido a que el patio de juegos se convierte en una laguna. Además con ello se impide el tránsito hacia las canchas deportivas por lo que se ve en la necesidad de cambiar las actividades de Educación Física cubriendo el horario de la misma en los salones de clase.
- ❖ Algunas de las instalaciones eléctricas de los salones no funcionan debido a que su instalación quedó inconclusa por lo que en los días nublados o en invierno, que se requiere de la luz artificial, no se cuenta con ella ocasionando que haya poca visibilidad dentro de algunos salones.

La reunión de todos los que convergen en la institución escolar tiene como objetivo primordial una actividad trascendental dentro de la sociedad de un país: la educación; la cual se logra si todos los miembros que interactúan

aceptan y llevan a cabo normas institucionales establecidas, siendo algunas de ellas los horarios y calendario escolar; la planificación, desarrollo y evaluación del proceso de aprendizaje basado en los fundamentos de los planes y programas de estudios; el desempeño de comisiones, etc.

La escuela está conformada además por elementos y factores económicos, políticos y culturales, tanto internos como externos, que interactúan a través de diversas formas y mecanismos.

Dentro de los factores económicos se pueden mencionar algunos como la participación de los padres de familia los cuales forman una sociedad que se hace representar por medio de una mesa directiva cuya función es ser el órgano mediador entre la escuela y la comunidad. A ella le compete sobre todo coordinar las actividades tendientes a conservar, mejorar y ampliar las instalaciones de la institución de acuerdo a las necesidades de los educandos. Dichas actividades se llevan a cabo gracias a las aportaciones económicas (cuotas) que dan para el sostenimiento del edificio escolar, pues como se sabe el Estado únicamente se concreta a financiar el pago de los maestros, directivos e intendentes. Por tal motivo a nivel escuela se tienen que llevar a cabo una serie de actividades como la cooperativa escolar, así como kermesses, tómbolas, reinados, rifas y venta de alimentos a la hora del recreo.

La realización de dichas actividades otorga beneficios a la comunidad escolar pues con ellos se contribuye a crear o a acondicionar mejor los espacios de la escuela logrando con ello mejorar el ambiente aúlico y proporcionar mayores comodidades al alumno. Por ejemplo: en el presente año escolar una de las actividades prioritarias en las que la sociedad de padres de familia trabaja arduamente junto con maestros y alumnos es en la construcción de un aula la cual vendrá a solucionar el problema de dos grupos de tercer año que trabajan con incomodidad, uno por lo pequeño del salón que ocupa y el otro porque tiene que compartir el espacio con la instalación provisional de la Dirección, que con la entrada y salida constante de personas interfiere en el trabajo de ese grupo al dispersarse la atención en forma continua.

Otro factor que se manifiesta en el ámbito de la escuela es la política educativa, la cual incide en la labor que aquélla realiza puesto que el Estado determina muchos de los aspectos de la vida escolar, ello a través de las normas y reglamentos establecidos. Por ejemplo la ejecución de planes y programas de estudio, establece que sean los vigentes, la calendarización de los ciclos escolares que sean de 200 días hábiles, los períodos vacacionales, de preinscripción y de inscripción, el uso de los libros de texto gratuito, realizar evaluaciones bimestrales, así como también destinar 240 horas anuales a la atención de los contenidos del área de matemáticas.

Cabe mencionar que todas y cada una de estas normas ocupan un lugar preponderante dentro del proceso educativo; un ejemplo es la norma referente a la ejecución de los planes y programas de estudio en la cual el maestro procura ante todo abarcar todos los contenidos de aprendizaje que se señalan (a veces de manera superficial por lo extenso del programa) dando en este caso más importancia al cumplimiento de la norma que a la forma en que el alumno lo aprende, ocasionando con ello la mecanización de conceptos en el caso específico del área de matemáticas.

Como factor cultural es importante mencionar que en la escuela se definen las características de la sociedad ya que su labor trasciende el espacio físico que ocupa: dentro del contexto escolar se transmiten a los alumnos los contenidos académicos y hábitos, éstos los proyectará fuera de la escuela, es decir, en su contexto social.

Lo anterior se ve reflejado en la formación que están adquiriendo los alumnos lo cual se toma como cimiento y eslabón para continuar desarrollándose dentro de la sociedad.

La constante y cambiante relación entre las clases sociales es la que conforma el movimiento histórico de la sociedad.

El Estado procura asegurar el dominio de quienes poseen los medios de producción, de quienes detentan el poder. Por ello establece relaciones con los grupos dominados llamados también clases subalternas. Uno de los

logros privilegiados donde convergen el Estado y las clases subalternas es la escuela.

Como las clases se conforman en función de relaciones sociales, el movimiento de una siempre afecta a otra. En este caso el Estado afecta a las clases subalternas.

Esto se percibe dentro de la vida escolar cotidiana pues es el Estado quien establece normas y reglamentos que rigen la labor educativa; por ejemplo es quien elabora los planes y programas de estudio, asigna funciones, ordena, separa y jerarquiza el espacio para diferenciar las labores. De esta forma define las relaciones sociales utilizándolas como formas o sistemas de control.

La organización de una institución educativa debe de estructurarse de tal manera y cumplir con determinadas características que garanticen la conducción lógica de los diferentes elementos que constituyen el trabajo de una institución.

Por tal motivo para cumplir con lo estipulado por la Secretaría de Educación Pública y por lo que concierne a nivel de la entidad por la Secretaría de Educación Cultura y Deporte, la Escuela Primaria María Isabel Mata Alvarado clave 28 DPR2162 B, perteneciente a la Zona Escolar No. 154 y al Sector No. 22 está organizada de la siguiente manera:

Es una escuela primaria de tipo federal urbana. Se desempeña bajo la normatividad estipulada en la Ley General de Educación. Desarrolla sus labores dentro del turno matutino atendiendo a un total de 450 alumnos. Estos están distribuidos en trece grupos de 1o. a 6o. grado. Sus actividades académicas están sujetas a los planes y programas de estudio vigentes.

Los recursos humanos con que cuenta la escuela suma un total de 23 elementos, mismos que se desempeñan en las actividades que se les ha encomendado dentro de la institución. En la jerarquía institucional quien ocupa la máxima autoridad es la Directora de la escuela. Su función es coordinar las actividades que propicien el buen funcionamiento de la escuela en todos los aspectos: asigna los grupos al inicio del año escolar, distribuye las comisiones de puntualidad y asistencia, aseo, periódico mural, conservación y mantenimiento del edificio escolar, reforestación, acción social, etc.

Sin embargo, a veces las decisiones dictaminadas por la autoridad escolar no siempre son favorables a la institución puesto que muchas de ellas se dan de acuerdo a su interés personal ya que dichas comisiones las distribuye por grado de simpatía o amistad, ocasionando con ello inconformidad y fricciones entre el personal, lo cual repercute negativamente para lograr un buen funcionamiento del plantel.

Dentro de las funciones de la Dirección, también se incluye concentrar y revisar toda la documentación requerida por la supervisión escolar así como también comunicar al personal toda la información que envía ésta.

Los maestros que tienen grupos a su cargo son trece, atienden a un promedio de entre 30 y 40 alumnos y a la vez desempeñan aparte una comisión especial que se les asigna al inicio del año escolar. En este sentido es notorio como la actividad cotidiana del maestro implica una gran cantidad de acciones a realizar, por una parte las que están relacionadas con la enseñanza, y por otra las que son requeridas administrativamente: llenado de registros, estadísticas, boletas de calificaciones; además de las que se realizan cuando le toca el rol de la semana de guardia como organizar los honores los lunes, organizar campañas, vigilar el recreo, etc. Toda esta carga de trabajo contribuye a que se reduzca el tiempo dedicado al proceso enseñanza-aprendizaje ya que también muchas de las indicaciones son dadas dentro de la hora de clase pues en ocasiones tanto la directora como su auxiliar acuden al salón a dar indicaciones sobre algún asunto en particular o también cuando requieren algún tipo de información por lo que la clase continuamente es interrumpida en casos como éste el docente se ve en la necesidad de realizar cambios en la programación de contenidos y es cuando acude al uso de prácticas tan comunes como son la copia de textos, elaboración de series de números, resolución de problemas, elaboración de dibujos, etc. pero de una manera mecanicista y

con el fin de "entretener" al alumno mientras él recopila la información requerida.

Situaciones como éstas crean consecuencias negativas pues es tanta la presión para el maestro que éste se ve obligado a cubrir, a veces de manera superficial, los contenidos del programa de estudios que en determinados momentos fueron suspendidos por diversas razones.

Las relaciones sociales que en el interior de la escuela se dan son: relación maestro-alumno, maestro-directora, maestro-maestro y maestro-padres de familia. La vida cotidiana de la escuela es una realidad donde se tiene que interactuar y comunicar. La forma en que se da esa interacción es a través de la jerarquización de funciones.

El Estado por medio de su política educativa sostiene y delimita la institución escolar; ello se traduce en normas para regir y unificar su organización y actividades.

Aún cuando la normatividad y el control por parte del Estado están siempre presentes, no determina totalmente la trama de interacciones entre los sujetos. En la realidad cotidiana cada escuela es producto de una permanente construcción social, lo que significa que en ella tienen lugar relaciones específicas que la hacen distintiva de otras, de ahí que es imposible encontrar dos escuelas iguales.

En cada institución escolar interactúan diversos procesos sociales: la reproducción de clases, la generación y transformación de conocimientos, el control y la apropiación de la institución y la resistencia y la lucha contra el poder establecido. Se trata de una relación en constante construcción y negociación en función de circunstancias. En estos procesos los sujetos se reúnen tanto para crear como para reproducir las condiciones en que viven, es decir, que la escuela es comparada con una fábrica en la que los maestros y alumnos actúan de acuerdo a los intereses de la clase dominante, ésta "asegura el consentimiento y la derrota de las clases y grupos subordinados"⁸.

Dentro del personal docente que labora en la escuela, están también cinco maestras encargados cada una de una comisión respectiva tales como la Cooperativa Escolar, Computación, Rincones de Lectura, Apoyo Pedagógico y una auxiliar de la Dirección.

Dichas comisiones exceptuando la auxiliar de la Dirección y la de computación, están a cargo de maestras con protección del ISSSTE debido a problemas de salud, por lo que ello es motivo que no siempre puedan desempeñarla en su totalidad.

A la escuela asiste también una maestra encargada de impartir la clase de Educación física, ella distribuye su tiempo de trabajo entre los trece grupos

⁸ Henry A. Giroux. "Teorías de la reproducción y la resistencia". p. 105

dedicándole a cada uno una hora a la semana y a veces dos horas por semana a los grupos de primero y segundo.

La intendencia está a cargo de tres conserjes a los cuales se les tiene asignado de manera equitativa una determinada área de la escuela procurando siempre mantenerla limpia y con buena imagen.

Como parte fundamental de la institución existe también el Consejo Técnico Escolar que está integrado por el mismo personal docente de la escuela, éste tiene a su cargo organizar todo lo concerniente a la cuestión técnico-pedagógica de la escuela.

En los últimos dos ciclos escolares el Consejo Técnico Escolar atendiendo la invitación que las autoridades educativas hacen al magisterio para elevar la calidad de la educación está procurando continuamente mejorar la preparación de la planta docente, por lo que en varias ocasiones se ha invitado a personal capacitado para que imparta cursos de actualización y mejoramiento; así también se ha acudido a cursos convocados por la Secretaría de Educación, Cultura y Deporte para el mismo fin.

Las relaciones maestro y autoridad se presentan en dos formas: primeramente desde la perspectiva representante del patrón (Directora); en este caso la Secretaría de Educación Pública y el empleado o trabajador (docente). Dentro de esta relación se trata de dar cumplimiento a la normatividad y disposiciones oficiales como son la puesta en práctica de

los planes y programas de estudio, el calendario y horario escolar, el uso de los libros de texto gratuito, etc.

La relación maestro-maestro se da en cuanto a intereses comunes de grupo, por simpatía o amistad y además la enfocada a las cuestiones técnico pedagógicas.

Con los alumnos se da un tipo de relación en la que el docente es el guía que va enseñando al alumno los conocimientos para su formación. Escudándose en la normatividad institucional o de acuerdo a su criterio personal, el maestro interactúa con el alumno con el fin de lograr los objetivos propuestos por la institución, sin considerar las expectativas de los alumnos, sus capacidades y limitaciones.

La relación con los padres de familia son cordiales, con ellos se organizan reuniones de tipo informativo ya sea para tratar asuntos generales de la institución, relacionados con el funcionamiento de la escuela o a nivel de grupo escolar para comentarles y enterarlos en relación con el aprovechamiento y conducta de sus hijos.

Las relaciones entre los alumnos son de gran camaradería, son unidos cuando realizan sus actividades escolares.

En ocasiones las actividades que se llevan a cabo en la escuela están reguladas por normas que provienen de la misma institución, del profesor o de los propios alumnos.

Un ejemplo cotidiano de esta clase de normas practicadas en la escuela donde se ubica la problemática descrita es la referente a la hora de entrada a clase, está establecido que cuando los alumnos llegan tarde no se les permite ir a formarse sino que se quedan en la puerta hasta que todos los grupos pasan en sus salones; hasta entonces la maestra encargada de la comisión de puntualidad y asistencia les toma el nombre y se les exhorta a llegar temprano. Cuando un alumno incurre en esta misma falta continuamente, entonces se le envía a sus padres un reporte mismo que se anexa a su expediente

Existen otro tipo de actividades que inciden de manera más directa en el proceso enseñanza-aprendizaje, puesto que al llevarlas a cabo con los alumnos se les enfrenta ante situaciones problemáticas que tienen que resolver. Entre estas actividades se pueden mencionar las campañas, el periódico mural, las kermesses, etc. Con éstas el niño pone en práctica los conocimientos ya adquiridos en la escuela o también se favorece el desarrollo de otros nuevos a partir de situaciones de su realidad: por ejemplo, al participar en las kermesses el niño se ve en la necesidad de comprar productos, por lo tanto tendrá oportunidad de reflexionar en cuanto a las estrategias que deberá seguir para resolver problemas que implica comprar y vender.

Al adquirir los docentes una verdadera conciencia en cuanto a la importancia de este tipo de actividades y no sólo que se vea en ellas el

valor lucrativo, se pretende mejorar las expectativas de la escuela en relación a la importancia de la aplicación de los conocimientos que en ella se adquieren, en este caso los conocimientos matemáticos. De esta manera se desecharán ideas en las cuales la enseñanza de las matemáticas es considerada como la repetición y memorización de conceptos.

1.5. El grupo escolar.

La base de toda institución educativa es el grupo escolar pues el conjunto de éstos, sus elementos y su interacción son los que conforman la vida cotidiana de la escuela.

Como parte integrante de la institución escolar ya descrita en la presente propuesta pedagógica se ubica al grupo de Segundo Grado B en el cual laboro atendiendo a un total de 39 alumnos de los cuales 18 son niñas y 21 son varones, sus edades fluctúan entre los siete y ocho años.

En todo grupo social se establecen relaciones sociales tanto formales como informales. Por el tipo de relaciones existentes en el grupo de segundo B se puede decir que pertenecen a un grupo formal pues sus propósitos y obligaciones están basados en los programas de estudio de la Secretaría de Educación Pública así como en la normatividad establecida por una institución organizada como lo es la escuela.

Dado el caso que este grupo es una organización formal porque nos reunimos diariamente con el fin de desarrollar una serie de actividades encaminadas a lograr el desarrollo integral de los alumnos, en ocasiones surgen de manera espontánea situaciones que lo convierten en informal ya que a veces son los propios alumnos quienes determinan de acuerdo a sus intereses lo que van a realizar y la forma en que se va a hacer.

Dentro del campo educativo que es el ambiente que nos concierne, existe el grupo escolar en el que los alumnos y maestros conviven cotidianamente estableciendo relaciones sociales con influencia cultural de acuerdo a las características de la sociedad de la cual forman parte.

Dichas relaciones son determinantes para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, y para que se obtengan resultados óptimos tendrán que darse en un marco de normas establecidas por autoridades y en ocasiones por los propios alumnos.

El grupo escolar de segundo grado B en la que se ubica la problemática está formado por 39 alumnos, mismos que en su mayoría trabajan y participan en las actividades señaladas por el docente. Se da entre ellos un tipo de relación, la cual muchas de las veces se subestima ya que es considerada por el docente como pérdida de tiempo o desorden; es decir, se refiere a los momentos en que los alumnos interactúan para expresar sus opiniones o experiencias.

Para llevar a cabo la enseñanza de los contenidos de aprendizaje del grado en mención y además como parte de la normatividad de la escuela, se organizan las actividades basándose en el programa de estudios de segundo grado enviado por la Secretaría de Educación Pública.

Se elabora cada mes el registro de avance programático en el cual se programan las actividades que corresponden a cada una de las áreas de aprendizaje de acuerdo al bloque con el que toque trabajar.

Entre las actividades rutinarias realizadas en la cotidianidad del grupo cabe citar el pase de lista a la hora de entrada así como también la revisión de tareas.

La cotidianidad de estas actividades ha hecho que los alumnos se familiaricen tanto con ellas que durante el pase de lista han logrado aprender la secuencia de los nombres de todos los alumnos, por lo tanto se ha vuelto común que en coro los vayan mencionando, lo que propicia que se pongan a jugar mientras el maestro termina.

En ocasiones esto es aprovechado por el docente y les plantea problemas en cuanto a la cantidad de alumnos que asistieron y los que faltaron.

La revisión de tareas se lleva a cabo de diferente manera según sea el caso. A veces se recogen los trabajos, se revisa cada uno en su lugar o se les hacen cuestionamientos.

Posteriormente se procede a trabajar la programación de los contenidos de aprendizaje de las diferentes áreas, aquí cabe hacer mención que en ocasiones dicha programación no se lleva a cabo tal como se planea debido a que a veces, por situaciones que no estaban contempladas, se tienen que cambiar las actividades o se posponen. Por ejemplo, cuando el clima en la región es desfavorable, es decir, en épocas de lluvias abundantes o el intenso frío del invierno, la asistencia de los alumnos disminuye, por lo que en ocasiones, aunque oficialmente no se autorice la suspensión de labores, muchos padres de familia optan por no enviar a sus hijos a la escuela para no exponerlos a las enfermedades propias de la temporada. De esa forma al ver que se registra poca asistencia, el docente se ve en la necesidad de hacer un paréntesis en el programa de estudios el cual muchas veces por la premura del tiempo no se logra recuperar, o si se lleva a cabo se hace de una forma superficial; esto aunado a otros factores como desinterés por parte de los padres de familia, dificultad de los alumnos para comprender los contenidos de aprendizaje o deficiencias del docente para utilizar las estrategias adecuadas para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, repercute y se manifiesta a través del bajo aprovechamiento escolar y/o la reprobación.

1.6. Análisis Curricular.

En México, toda actividad educativa desde el punto de vista de la planificación se encuentra definida a través de un plan curricular elaborado por la Secretaría de Educación Pública, el cual norma y orienta el desarrollo de las actividades educativas en los diferentes niveles de enseñanza.

El plan curricular sistematiza los objetivos que deben alcanzarse, ello a través de un documento básico: el plan y programa de estudios. Este es un conjunto seleccionado y organizado de propósitos y materias de enseñanza, agrupadas en ciclos, grados o años, es decir, en períodos escolares.

Para elaborar este documento se toma en cuenta a los alumnos y su entorno social, los propósitos u objetivos de los aprendizajes y los medios para lograrlo como son: personas, materiales, técnicas, tiempo, espacio, etc.

Los planes y programas de estudio tienen como finalidad orientar las actividades tanto del maestro como del alumno.

Los programas de educación primaria vigentes en México se pusieron en marcha en el ciclo escolar 1993-1994.

Para desarrollarlos se estableció, como ya se señaló anteriormente, un calendario anual de 200 días laborales. Cabe señalar que para dar

cumplimiento a esta disposición oficial, en nuestra Entidad se tomó el acuerdo entre las autoridades, tanto oficiales como sindicales, así como con los representantes de los padres de familia, para que en lugar de terminar el ciclo escolar en el mes de julio como se hizo en el ciclo escolar 1993-1994, se trabajaran 12 sábados y concluir el 10 de junio, este acuerdo se tomó, tomando en consideración que el clima caluroso es agobiante en los meses de julio y agosto y tratando de solucionar dicho problema se hizo el mencionado cambio, el cual por una parte fue benéfico, pero por otra afectó, ya que el asistir un día más a la semana a clase originó cansancio tanto en alumnos como maestros repercutiendo ello en un bajo rendimiento.

El plan de estudios de educación primaria está integrado en los diferentes grados por las siguientes asignaturas: Español, Matemáticas, Conocimiento del Medio (1o. y 2o.), Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Educación Cívica (las cuales están organizadas como asignaturas específicas en los grados de 3o. a 6o.), Educación Física y Educación Artística.

Al elaborar los planes y programas se propuso que las actividades escolares se llevaran a cabo en un período de 800 horas anuales. La prioridad más alta se le asignó al Español (360 horas). En la enseñanza de las matemáticas, el programa pone mucho énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

Tomando en cuenta que la problemática expuesta en la presente propuesta pedagógica está inmersa en el área de matemáticas, se considera oportuno hacer un análisis de dicho programa.

El enfoque con el que han sido elaborados los programas señala específicamente que los contenidos del programa de Matemáticas de Educación Primaria, han sido diseñados tomando como base el desarrollo cognoscitivo del niño y considerando además los procesos que sigue en la adquisición y construcción de conceptos matemáticos específicos. El propósito general es desarrollar en los alumnos:

- "La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculo y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias"⁹.

Los ejes temáticos que lo integran son:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición

⁹ Plan y Programa de Estudio de Educación Primaria 1993. SEP. p. 52

- Geometría
- Procesos de cambio (a partir de 4o.)
- Tratamiento de la información
- Predicción y azar (a partir de 3o.)¹⁰

Con respecto a lo anteriormente señalado, cabe decir que aunque se asegure que los programas están diseñados acordes con el desarrollo cognoscitivo del niño, la realidad educativa refleja otra situación diferente, ya que en muchas ocasiones se da una desvinculación entre lo que señala el programa y la forma en que se lleva a la práctica. Muchas veces ello se debe a que el maestro no posee la suficiente preparación para manejar determinado contenido, o también porque se siente presionado por las exigencias de sus autoridades superiores. Es así como se ve en la necesidad de trabajar determinados contenidos con sus alumnos aunque éstos aún no estén dentro del nivel de conceptualización que corresponde para poder asimilarlos, lo cual conlleva a lograr, cuando mucho, su mecanización.

La conformación del programa de segundo grado abarca los siguientes ejes de desarrollo:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
 - . Números naturales.
- Medición.
 - . Longitudes y áreas

¹⁰ Idem

- . Capacidad, peso y tiempo.
- Geometría.
 - . Ubicación espacial
 - . Cuerpos geométricos
 - . Figuras geométricas
- Tratamiento de la información.

La problemática planteada en el presente trabajo se ubica dentro del eje: los números, sus relaciones y sus operaciones, ya que es dentro de este tema en donde se estudia el planteamiento y resolución de problemas de suma, resta y multiplicación, mismos que son utilizados como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas.

En el eje tratamiento de la información, también se le puede ubicar puesto que es ahí en donde aplicará lo que ha aprendido, es decir, será él mismo quien invente problemas a partir de diversas informaciones y expresiones.

Los nuevos programas no contienen ya las actividades de aprendizaje que anteriormente se le sugerían al docente, sino que ahora se les deja en entera libertad para que sea éste quien las diseñe de acuerdo a las necesidades, características e intereses de los alumnos.

Esta disposición ha creado controversias entre el magisterio pues muchos se quejan de que no encuentran qué actividades diseñar pues carecen de creatividad para hacerlo, por lo que se tiene que recurrir a los anteriores

programas o se busca el apoyo de guías didácticas elaboradas por editoriales privadas.

Situaciones como esta son las que originan que no se dé una uniformidad en cuanto a la enseñanza de los contenidos.

1.7. Contexto Social.

La función que desempeña una escuela se ve grandemente influida por la comunidad en la que se encuentra ubicada, de ahí que la importancia de la misma sea considerada determinante para el desarrollo de la educación.

Partiendo de esta afirmación, se considera necesario en cualquier práctica educativa conocer a fondo los elementos que conforman a la comunidad, así como sus características específicas.

Para Ricardo Pozas Arciniegas, son cinco los componentes de una comunidad:

1. El grupo social con una serie de relaciones internas comunes, que se han formado a través del tiempo;
2. El territorio que ocupan los miembros de la comunidad.
3. Los recursos técnicos que consisten en conocimientos, experiencias y herramientas para satisfacer las necesidades fundamentales;
4. Una serie de estructuras organizadas para satisfacer las necesidades del grupo;

5. Una estratificación social a veces con intereses comunes, pero en la mayoría de los casos, con intereses opuestos y antagónicos"¹¹

La comunidad en que se encuentra ubicada la escuela María Isabel Mata Alvarado es la Colonia Lázaro Cárdenas y se localiza en la parte noroeste del plano oficial de Ciudad Victoria.

Está limitada al Norte por la Colonia Caminera, al Sur con la Colonia Héroe de Nacozari, al Este colinda con la vía del ferrocarril y el Conjunto Habitacional INFONAVIT "Aldama", en el lado poniente limita con la Colonia los Ebanos y una parte del Fraccionamiento Sierra Ventana.

La mayor parte del territorio está ocupado por familias, es decir, está destinado a la construcción de viviendas, otra parte está destinada a locales comerciales de todo tipo como carnicerías, vulcanizadoras, refaccionarias, talleres, tortillerías, minisuper, estéticas, misceláneas, papelerías, farmacias, etc., existiendo además los terrenos ocupados por tres instituciones educativas: el Jardín de Niños Amalia González Caballero, la Esc. Primaria María Isabel Mata Alvarado y la Escuela Secundaria Federal No. 4. Se localiza también dentro de la Colonia una iglesia católica y se cuenta además con un terreno destinado como área verde.

La colonia dispone de todos los servicios públicos necesarios como son el agua potable, drenaje, luz eléctrica, teléfono, pavimentación y transporte.

¹¹ Ricardo Pozas Arciniegas. "El concepto de comunidad". p. 121

La vida de la comunidad se puede describir como de mucha actividad debido a su ubicación, pues tiene la avenida conocida como 27, que en los últimos años ha adquirido mucha importancia por el hecho de haberse convertido en avenida comercial y, por lo tanto, vía de mucho tránsito, además, porque comunica una buena parte del sector poniente de la ciudad, tanto de norte a sur como de sur a norte. En dicha avenida se localiza un gran número de locales dedicados al comercio, lo cual le da a la colonia cierta imagen de desarrollo y progreso. Además que como ya se mencionó, está muy bien comunicada con el resto de la ciudad gracias a la fácil afluencia de vehículos tanto particulares como de transporte público.

Cabe hacer mención que por el lado oriente de la colonia pasa la vía del ferrocarril que comunica las ciudades de Monterrey y Tampico, esto provoca que en muchas ocasiones el ruido de las locomotoras al hacer continuamente sus movimientos de rutina interrumpen el trabajo escolar ya que el ruido es tan intenso que hace imposible escuchar con claridad dentro del salón. Esto da como resultado que se disperse la atención de los alumnos algunos momentos.

La población que integra esta comunidad está formada por hombres, y mujeres, adultos, jóvenes y niños. Las ocupaciones a que se dedican los adultos son variadas y van desde empleados de dependencias oficiales (federales y estatales), hasta albañiles, plomeros, electricistas, empleados

de comercios, etc. La mayor parte de las familias cuentan con radio y televisión y en menor porcentaje tienen acceso a teléfono.

Los niños y jóvenes de la colonia asisten en su mayoría a las tres instituciones educativas localizadas en dicha comunidad, los que continúan su educación media y superior acuden a los CBTis o preparatorias de la ciudad, para de ahí pasar a cualquiera de las instituciones de nivel superior, es decir, a la U.A.T., al Tecnológico Regional, a la Normal Federalizada, a la Normal de Educadoras, a la Normal Superior, etc.

Los jóvenes que no reúnen las condiciones necesarias para realizar una carrera profesional se incorporan a alguna actividad laboral en la que no se requieren estudios superiores.

Como todo ser humano que tiene derecho a la diversión y a pasar momentos de esparcimiento con la familia, los habitantes de esta colonia acuden a los centros recreativos de la ciudad y a los que están cercanos a la misma; gustan y participan también de las celebraciones cívicas y sociales, así como de las festividades religiosas tradicionales que se llevan a cabo en la localidad.

Como puede apreciarse, todas las condiciones anteriores en las que los alumnos de la escuela están involucrados les favorecen en gran medida para el aprendizaje, es decir, las condiciones en las que se desarrollan les crean ambientes de aprendizaje extraescolares que de alguna manera

sirven como referente para el aprendizaje sistematizado que se le maneja en la escuela.

Dichos referentes cuando son considerados por el maestro dentro del proceso de aprendizaje beneficia al alumno en gran manera ya que, basado en su experiencia, tendrá mayor facilidad e interés al encontrar la relación pertinente con los contenidos de aprendizaje que se incluyen en el programa de estudios. En el caso concreto de las matemáticas, especialmente con la problemática aquí planteada, probablemente se le facilite más resolver problemas matemáticos en los que se planteen situaciones de su vida cotidiana, o sea, que traten cuestiones de su entorno

CAPITULO 2
MARCO TEORICO

2.1. La matemática como lenguaje

2.1.1. El lenguaje matemático como sistema de signos.

El lenguaje matemático fue inventado por el hombre, motivado por el intercambio y aprehensión de la realidad objetiva de la cual estaba rodeado.

La escritura como sistema de representación permite que el individuo tenga acceso a toda una gama de signos por medio de los cuales penetra a un mundo simbólico convencional que le permite acceder a diferentes sistemas de signos, entre los cuales se ubica el lenguaje matemático.

En el sistema de signos matemáticos el significante es totalmente arbitrario, puesto que no existe ninguna semejanza entre significado y significante, lo que implica que se requirió de un consenso para interpretar dichos signos, por ejemplo: "+" para la acción de reunir, "-" para quitar, "x" para multiplicar, etc.

La matemática hace uso de codificaciones orales y escritas; al respecto Myriam Nemirovsky hace el siguiente señalamiento: "es necesario que el sujeto se apropie del lenguaje matemático, ello cobra sentido sólo en la medida que cada uno de los signos orales y escritos, de los cuales hace uso la matemática, estén cargados de significado para el sujeto que los emplea" ¹².

Para que una persona establezca la relación significado-significante es

¹²Myriam Nemeorvsky. "La Matemática, ¿es un lenguaje?". p. 66

necesario que conozca esta convencionalidad; "todo signo, para ser tal, requiere el establecimiento de una relación entre significante y significado y en muchos casos también de un referente" ¹³.

Las representaciones gráficas usadas en matemáticas implican comprender esos dos términos.

El significado se refiere a la idea o concepto que ha elaborado el hombre para señalar el conocimiento. El significante gráfico surge como una necesidad para lograr comunicar la idea de número en la sociedad; en sí, viene a ser la concreción de las ideas matemáticas. Entre algunos ejemplos se pueden citar: las señales de tránsito, los signos $+$, $-$, \times , \div , etc., los numerales 1,2,3, etc.

El pensamiento matemático espontáneo del niño pequeño sigue un proceso similar al del hombre primitivo en cuanto a la construcción de nociones numéricas, pero con la ventaja de que el niño ya dispone de palabras y signos para los números.

La matemática es para el hombre un lenguaje que va unido a su actividad cotidiana, puesto que en todas sus acciones está implícito el lenguaje matemático: su edad, el número de miembros de su familia, cantidad de dinero que percibe, etc. Posee un sistema de signos que le son útiles para conocer, conservar y reproducir lo que a diario va descubriendo.

Si no existiera el lenguaje matemático no se podrían comunicar aspectos

¹³ Ídem.

como la forma de las cosas y sus dimensiones, los grandes conjuntos, etc., pero gracias a dicho lenguaje es que se puede operar con símbolos sin necesidad de los objetos mismos. Si a los alumnos se les enseñan los contenidos matemáticos desde esta perspectiva se interesará más por aprenderlos puesto que de esa forma encontrarán relación y significado con la realidad en la que él está inmerso; en sí, se promovería el comprender que la matemática está en todos lados y que su aprendizaje no está reservado sólo para personas con aptitudes especiales.

En la escuela primaria el alumno abstrae la idea de número después de haber logrado entender que a todos los conjuntos con una misma cantidad le corresponde una determinada expresión o notación.

Pero cuando se enfrenta a situaciones en las cuales la cantidad es un número mayor y que por su nivel de desarrollo no logra todavía abstraer, entonces es necesario usar una representación adecuada y manipulable simbólicamente; es ahí donde se requiere de representaciones gráficas adecuadas para emplear las ideas matemáticas y su comprensión. Es así como aparece dentro de la matemática un lenguaje arbitrario y convencional, en donde ningún signo tiene la forma del objeto de conocimiento que representa.

Lo anterior nos hace comprender por qué el niño al ingresar a la escuela primaria, en sus primeros años no logra entender la representación gráfica del número y sus operaciones; ello se debe a que en sus estructuras mentales

aún no se dan las condiciones para asimilarlo, es decir, los símbolos matemáticos quedan fuera de su contexto relacional, pero a partir de su instrucción en el primer grado se iniciará el proceso que lo lleve a la abstracción del mismo.

2.1.2. Naturaleza de la Matemática.

Una definición de la matemática en torno a su contenido o naturaleza que la conforma es difícil de establecer en vista de que su aplicación es muy amplia y multidisciplinaria, además por el hecho de que ha ido evolucionando a lo largo del tiempo.

Pero dicho concepto sí se puede establecer si se reduce a través de una definición abstracta de su contenido como la que señalan algunos matemáticos:

"La matemática estudia las relaciones entre números" ¹⁴.

Kuntzmann¹⁵ considera que una mejor forma para definir a las matemáticas, es decir, una forma más estable, es definirla en relación con su método, ya que éste no ha cambiado desde la antigüedad griega hasta ahora. Ello quiere decir que la matemática ha desarrollado siempre, a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico.

¹⁴ Kuntzmann. "¿Qué es la matemática?". p. 86

¹⁵ Ídem

Diversos autores de textos relacionados con la naturaleza de la matemática: Aleksandrov¹⁶, Kuntzmann, explican que el concepto de matemática pura sólo se logra después de abstraer los aspectos esenciales y permanentes de los objetos de una misma clase o especie, cuyo estudio de observación y generalización ha requerido del esfuerzo de varias generaciones de seres humanos, esfuerzo que se concreta en el desarrollo de un método de demostración fundamentado en el razonamiento.

Dichos autores expresan que existe una relación estrecha entre la matemática y la realidad, lo cual permite descartar la idea de que la matemática constituye un conocimiento extraño o esotérico, en cambio la conceptualizan como una actividad del hombre en su esfuerzo por conocer la realidad de manera sistemática.

Aleksandrov afirma que "incluso con un conocimiento superficial de la matemática, es fácil reconocer ciertos rasgos característicos: su abstracción, su precisión, su rigor lógico, el irrefutable carácter de sus conclusiones y, el campo excepcionalmente amplio de sus aplicaciones" ¹⁷.

Las abstracciones de la matemática han alcanzado tal grado de generalización, que pierden aparentemente toda conexión con la vida diaria. Esta característica muchas veces está mal encaminada en la práctica docente, lo cual es notorio en las formas de enseñanza utilizadas, puesto que esta

¹⁶ Aleksandrov A. D. Folmogorov. "Visión general de la matemática." p 135

¹⁷ Ídem.

disciplina ya de por sí es complicada por su naturaleza abstracta y si a ello se le agrega que el maestro no propicia situaciones de aprendizaje acordes con la naturaleza de la materia y no considera el nivel de desarrollo del niño, traerá como consecuencia el fracaso en su aprendizaje.

Las abstracciones de la matemática según Aleksandrov y Folmogorov, se distinguen por tres rasgos:

- "Tratan fundamentalmente de las relaciones cuantitativas y formas especiales, abstrayéndolas de todas las demás propiedades de los objetos.
- Aparecen en una sucesión de grados de abstracción creciente, llegando mucho más lejos en esta dirección que la abstracción en las demás ciencias.
- La matemática como tal, se mueve casi por completo en el campo de los conceptos abstractos y sus interrelaciones."¹⁸

Para descubrir teoremas y métodos, los matemáticos hacen uso constantemente de modelos y analogías físicas; éstos constituyen la fuente real de la teoría y un medio de descubrir teoremas, pero ningún teorema pertenece definitivamente a la matemática hasta que no ha sido rigurosamente demostrado por un razonamiento lógico.

Demostrar un teorema significa que el matemático lo deduzca mediante un razonamiento lógico a partir de propiedades fundamentales de los conceptos que aparecen en el mismo. De este modo, no sólo los conceptos, sino también los métodos de la matemática, son abstractos y teóricos. Su carácter

¹⁸ Ibidem p. 136

abstracto parece ser lo que la hace difícil al pensamiento concreto del niño al iniciar éste su educación primaria.

Los resultados de la matemática se distinguen por su alto grado de rigor lógico; pero este rigor lógico no es absoluto; está en proceso de continuo desarrollo.

Algunos investigadores de la materia como Aleksandrov y Folmogorov señalan que a pesar de ser una disciplina de pensamientos abstractos, la matemática es, ha sido y será una ciencia vigente pues su relación con el mundo y la excepcional amplitud de sus aplicaciones y relación con otras ciencias, es otro de sus rasgos que la caracterizan.

Al mismo tiempo que se identifican los rasgos característicos de la matemática reconocen que se está lejos de explicar su esencia; si acaso se quiere entenderla será examinando su contenido, sus métodos, su significado y su desarrollo.

Para clasificar su esencia es suficiente examinar los fundamentos de la aritmética y de la geometría elemental; examinarla desde ambas perspectivas implicaría ocupar grandes espacios y tiempo; por el momento sólo se referirá el aspecto de la aritmética, por la relación que ésta posee con la problemática que hoy nos ocupa.

Para descubrir las propiedades, o, para formar el concepto de número y darle

un nombre fue necesario comparar entre sí muchas colecciones de objetos, se buscó que fueran comunes con otras colecciones, es decir, que pudieran ponerse en correspondencia biunívoca unos con otros.

En el proceso de contar, los hombres no sólo descubrieron y asimilaron las relaciones entre los números, por ejemplo que dos y tres son cinco, sino que también fueron estableciendo gradualmente ciertas leyes generales. En sí, los números no aparecieron como entidades separadas, sino como un sistema con sus relaciones mutuas y sus reglas. Esto viene a ser el objeto de la aritmética.

La actividad constante propia de la evolución del hombre fue creando complejidad; ya no le era suficiente escribir el número de objetos de un conjunto y comunicárselo a otro, la formación de colecciones mayores y la forma de cómo poderlo comunicar, exigió un perfeccionamiento tanto en los nombres como en los símbolos de los números.

La introducción de los símbolos numéricos jugó un papel muy importante en el desarrollo de la aritmética.

La primera etapa abarcó la introducción de los signos matemáticos y fórmulas en general.

En la segunda se introdujeron los signos para las operaciones aritméticas y de una designación literal para las incógnitas (x).

"El concepto de número como el de cualquier otro concepto abstracto no tiene una imagen inmediata, no puede ser exhibido, sino sólo concebido en la mente. Pero el pensamiento se formula en el lenguaje, y esto hace que sin nombres no pueda haber conceptos" ¹⁹.

Los símbolos dieron lugar a la concepción de números grandes. Pero la importancia reside en que suministran una materialización sencilla del concepto de número abstracto.

Los símbolos numéricos proporcionan un medio particularmente sencillo de realizar operaciones en ellas.

Los signos matemáticos y las fórmulas tienen una ventaja: permiten reemplazar una parte del razonamiento con cálculos que casi es mecánico.

Lo anterior pone de manifiesto y deja bien claro la idea de cuál es la función de los símbolos. Valdría la pena que todo docente lo supiera, pues es triste saber que el ignorarlo conduce a prácticas educativas vacías, o lo que es lo mismo, carentes de significado para el alumno, por ejemplo, cabe aquí señalar las tradicionales planas en los cuadernos de tal o cual símbolo, logrando con ello, si es que sucede, un buen trazo en la escritura del mismo, o también su repetición verbal para aprender el nombre.

2.1.3. Sociogénesis de la matemática.

¹⁹ Ibidem. p. 143

Los símbolos numéricos que manejamos en la actualidad son producto de un largo proceso histórico, el hombre tardó mucho tiempo en perfeccionarlos.

Las matemáticas tuvieron su origen en problemas concretos. Se puede decir que los hombres primitivos no sabían contar ni tenían palabras exclusivas para hacerlo. Iniciaron la aritmética porque necesitaban contar. Fueron las piedras pequeñas, las hojas de los árboles, etc., lo que les sirvió inicialmente y con ello relacionaban los objetos contados, estableciendo una correspondencia uno a uno.

La utilización de la correspondencia, que constituye la forma más primitiva de registro de la cantidad, fue un recurso que durante muchos siglos bastó a las necesidades de la humanidad, sin que en ese tiempo existiera todavía la noción de número como indicador de cierta categoría de colecciones, e incluso en un sistema de unidades numéricas jerarquizadas, enlazadas sucesivamente unas a las otras"²⁰.

Los conceptos abstractos de la aritmética aparecieron en forma gradual: primeramente aparecieron los números relacionados con objetos concretos, luego los números abstractos y por último el concepto de número. Todos y cada uno de los conceptos surgieron de la combinación de la experiencia práctica y de conceptos abstractos anteriores.

Al igual que los conceptos abstractos, las conclusiones de la aritmética fueron

²⁰ Rosa Sellares y Mercé Bassedas. "La construcción de sistemas de numeración en la historia y en los niños". p. 50

apareciendo de manera lenta y gradual, reflejando así la experiencia de las generaciones.

Dichas conclusiones se fueron fijando tanto en la mente del hombre como en el lenguaje: en los nombres de los números, en sus símbolos en las operaciones y en la aplicación a la vida diaria. Los métodos de razonamiento lógico también tienen el mismo origen, su esencia está en la validez y claridad que poseen en común con las relaciones entre los seres del mundo real, mismas que se reflejan en los conceptos de aritmética y en las reglas de la deducción lógica.

A pesar de la abstracción de sus conceptos, la aritmética tiene muchísimas aplicaciones debido a que dicha abstracción se deriva de una gran experiencia práctica.

Las formas que condujeron al desarrollo de la aritmética fueron las necesidades prácticas de la vida social.

El pensamiento abstracto surgió de dichas necesidades y se ejercieron mutuamente una constante interacción.

Sobre este punto es importante señalar que la reflexión abstracta a menudo va más lejos que las necesidades inmediatas de un problema práctico. Esto quiere decir que en ocasiones muchos conceptos han surgido sobre la base de cálculos prácticos, mucho antes de la necesidad práctica de hacer uso de

ellas, como ejemplo, se pueden citar los conceptos de números grandes como un millón, un billón, etc..

Antes de aparecer el símbolo del número, las civilizaciones intentaron elaborar un sistema de signos para llevar cuentas. Por ejemplo:

- ◆ Sistema de signos mnemónicos. En Perú era conocido como *quipu* y se utilizaban cuentas y nudos de distintas dimensiones y colores; los *wampums* de los indios de Norteamérica consistía en sarta de conchas unidas en fajas que servían de moneda, adorno y medio de comunicación; las *cipreas*, eran una especie de moluscos empleados entre los negros de Yoruba para comunicarse (etapa gráfica o dibujos).

Las formas más sencillas y comunes fueron los llamados palos para contar, para llevar cuentas de ganado; se trataba de simples palos con muescas talladas que correspondían al número de cabezas de ganado que tenía que cuidar el pastor. Otra forma fue la de meter guijarros en una bolsa según el número de cosas.

De esta forma el hombre fue descubriendo la forma de dominar y registrar las cantidades por medio del principio de correspondencia.

La noción de número abstracto (símbolo) fue desarrollándose lentamente.

Una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar y recurrir al principio de base que evita el esfuerzo de memorizar o de representación que

supondría nombrar cada número con palabras que no tuvieran relación con los demás.

La aplicación de la noción de base a la numeración escrita ha variado a lo largo de la historia, pudiéndose distinguir tres grupos: Sistemas aditivos, sistemas híbridos y los sistemas posicionales.

- ◆ **Sistemas aditivos:** son la "traducción escrita de las formas de registro material de las cantidades contadas, incluyen un número limitado de signos numéricos, independientes unos de otros. Su yuxtaposición implica la suma de los valores correspondientes"²¹. Estos sistemas tienen la ventaja de atribuir una cifra particular a cada unidad de cada orden, existiendo un inconveniente: exigir el recuerdo de muchos signos y la elaboración de nuevas convenciones para alcanzar un número mayor. En este sistema se encuentra el sistema jeroglífico egipcio.

- ◆ **Sistemas híbridos:** surgieron de la necesidad de evitar la repetición que exigía el sistema aditivo. Se caracteriza por hacer uso del principio multiplicativo, representándose tanto la potencia de la base como el coeficiente. Ejemplo: la numeración Akkad (IX a.C.) de origen sumerio.

- ◆ **Sistema posicional:** es el sistema que actualmente usamos, se caracteriza por requerir de las potencias de base y por conceder un valor variable a las

²¹ Ibidem p. 51

cifras según el lugar que ocupan los signos.

El descubrimiento del principio de posición y el del cero han constituido la etapa decisiva de evolución de las matemáticas, la ciencia y la tecnología moderna.

En esta evolución sobresalen dos aspectos básicos: la numeración basada en el principio de correspondencia y, posteriormente, la seriación en el sistema numérico. Ambos forman parte en la estructura dentro de la enseñanza de las matemáticas.

Tales principios son la génesis de la matemática y a partir de ellos se pueden generalizar y abstraer otros principios.

Es importante que, en la práctica de los docentes, estos principios se tomen en cuenta, que la enseñanza de la matemática no sea memorística y sin sentido para el alumno, que se le dé oportunidad de que reflexione al interactuar con esos principios.

2.1.4. Desarrollo del lenguaje matemático en el niño.

Al adquirir el niño el lenguaje se producen cambios en su inteligencia, esto significa que el lenguaje la modifica, añadiéndole el pensamiento; es decir, que gracias al lenguaje, los objetos y los acontecimientos no se alcanzan sólo por su percepción, sino que se incluyen en un marco conceptual y racional que

enriquece su conocimiento.

Como se señaló ya, el lenguaje está constituido por un sistema de signos (significantes arbitrarios o convencionales). El niño antes de los 7-8 años necesita de otro sistema de significantes más individuales, es decir, "símbolos". Su forma más común de utilidad es a través del juego simbólico o juego de imaginación, éste aparece aproximadamente al mismo tiempo que el lenguaje y desempeña un papel considerable en el pensamiento del niño, pues es generador de representaciones individuales (cognoscitivos y afectivos) y de esquematización representativa individual.

Existe una función simbólica más amplia que el lenguaje, abarca, además del sistema de los signos verbales, todo sistema de símbolos en sentido estricto. Puede afirmarse así que la fuente del pensamiento debe buscarse en la función simbólica.

La característica principal de la función simbólica es una diferenciación de los significantes (signos y símbolos) y los significados (objetos o acontecimientos). La constitución de la función simbólica supone el diferenciar los significantes de los significados. Dicha diferenciación consiste en permitir que los significantes evoquen la representación de los significados.

El lenguaje es una forma particular de la función simbólica; se limita a transformar el pensamiento ayudándolo a alcanzar sus formas de equilibrio por una esquematización más avanzada y una abstracción más móvil.

Entre las formas particulares de pensamiento de las que es fuente el lenguaje, se encuentra el pensamiento lógico.

Algunas tesis sobre la naturaleza del lenguaje lógico la conciben como una sintaxis y una semántica generales, pero la psicología genética hace también sus aportes al respecto.

Estudios relacionados con el desarrollo de las operaciones en el niño permiten saber que antes de ser capaz de reunir o disociar clases relativamente generales y relativamente abstractas, el niño sólo sabrá clasificar colecciones de objetos en un mismo campo perceptivo y reunidos o disociados por la manipulación antes de serlo por la lengua. También antes de ser capaz de seriar objetos evocados por el puro lenguaje, sólo sabrá construir series en forma de configuración en el espacio.

Sabemos de hecho que en el lenguaje natural no utilizamos signos orales o escritos carentes de significado; cuando surgen nuevas palabras o nombres, ello es por la necesidad de designar de cierta manera un significado ya conocido.

Por lo que refiere al lenguaje matemático, Myriam Nemirovsky opina que éste "debiera ser una forma de designar nociones, relaciones, transformaciones que el sujeto conoce, y a partir de esta premisa habría que organizar las situaciones didácticas a fin de que el sujeto construya el significado para

luego designarlo"²².

Tomando en consideración este planteamiento se han realizado investigaciones con el propósito de saber cómo los niños describen libremente algunas nociones matemáticas cuando aún no se ha trabajado de manera sistemática con ellos el lenguaje matemático convencional. A través de dichas investigaciones exponen que se ha podido observar una gran variedad y riqueza de formas a través de las cuales los niños realizan representaciones por medio de las cuales intentan expresar las operaciones de suma y resta.

Se ha mencionado ya en otros apartados que una de las razones por las que se cree que las matemáticas son difíciles para ser entendidas por el niño en sus primeros grados de instrucción, es su carácter abstracto, pero hay que agregar a esto también las imprecisiones y ambigüedades las cuales por lo regular son numerosas y tan graves, que los estudiantes encuentran en ellas una fuente de obstáculo.. Una muestra de ello son los nombres de los números del once al quince. Los alumnos se cuestionan por qué no tienen relación como la que encuentran a partir del número dieciséis (diez y seis).

En el aprendizaje del algoritmo de la resta le surgen dudas cuando se tiene que "pedir prestado" para poder llevar a cabo la sustracción y al momento de "devolver" o "pagar" se lo regresa a otro número. Dicha duda es lógica puesto que en la vida real sabe que si le pide prestado a Luis tiene que pagar

²² Myriam Nemirovsky. Loc. Cit. p. 66

a Luis y no a otra persona.

También cuando se le plantean problemas matemáticos hay ocasiones en que no le quedan claras las ideas: "en una caja hay 100 cerillos. En 3 cajas: ¿cuántos cerillos hay?".

En este caso no se especifica si las cajas son iguales, es decir, si contienen la misma cantidad de cerillos.

Con estos ejemplos de ninguna manera se afirma que lo descrito está equivocado; lo que se quiere hacer notar es que se parte de muchos supuestos que para el niño no son significativos, lo que trae como consecuencia que se haga difícil su comprensión. Por ello, investigadores en este campo sugieren que "es necesario un perfeccionamiento drástico del lenguaje en las matemáticas"²³

Los niños antes de ingresar a la escuela primaria se enfrentan a diversas situaciones en las que hacen uso del concepto de número, por ejemplo realizan actividades de conteo en sus juguetes, cuando piden que se les proporcione algo saben su equivalencia: "pocos", "muchos", etc.. De tal manera que cuando el niño ingresa al primer grado de educación primaria ya posee un nutrido acervo de conocimientos numéricos que ha adquirido a partir de diversas experiencias concretas.

Para los niños, en un primer momento, a los dos o tres años, los números son

²³ Morris Kline. "El lenguaje de las matemáticas". p. 73

atributos de los objetos que los sustentan.

Es frecuente escuchar a padres y maestros decir que los niños "ya saben contar" cuando son capaces de repetir las palabras de la serie numérica en el orden convencional. Del mismo modo, se piensa que si el niño sabe escribir los numerales, es que "ya conoce el concepto de número". Esto es erróneo, puesto que una cosa es repetir una palabra, o bien, copiar una grafía, y otra comprender un concepto. A este respecto conviene atender lo que menciona Monserrat Moreno: "conocer la génesis del pensamiento matemático en el niño es el elemento sobre el que debe apoyarse la didáctica, y su ignorancia es la responsable de la ruptura de su armonía con el mundo escolar" ²⁴.

Conforme se va presentando el desarrollo mental del niño, no sin que tenga que superar muchos conflictos, el niño llega a adquirir el concepto de número.

En los primeros grados de la escuela primaria, se concede especial importancia al aprendizaje del concepto de número; su razón es de sobra conocida, puesto que el número y el conteo son aspectos importantes y funcionales en la vida del hombre.

Para que el maestro pueda llevar a cabo con éxito su práctica docente, específicamente el área de matemáticas, es necesario que conozca de manera amplia cómo se desarrolla la noción de número en el niño.

²⁴ Monserrat Moreno. "El pensamiento matemático". 1983. p.71

Según Jean Piaget²⁵ la construcción de la noción de número por parte del niño requiere de una comprensión anterior de conceptos lógicos claves tales como: clasificación, seriación, correspondencia y conservación de la cantidad.

Siendo los números producto de estas operaciones, es importante definir las y señalar en qué consisten, puesto que éstas no son exclusivos del campo de las matemáticas, sino que también son empleadas dentro de la cotidianidad del niño de tal manera que para cuando ingresa a la escuela ya es capaz de comprender y manejar conceptos ligados al lenguaje matemático tales como: "*muchos* juguetes", "*poco* pastel", "hermano *mayor*", "lápiz *corto*", etc.

a) La clasificación se define como una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. En términos generales clasificar es juntar por semejanza y separar por diferencia. Mediante este proceso se analizan las propiedades de los objetos, se definen colecciones y se establecen relaciones (semejanza y diferencia) entre los elementos, delimitándolos en clases y subclases.

Señala que debe quedar bien claro que la clasificación se realiza en forma interiorizada y no concreta, es decir, se separa o se junta en términos mentales para realizar la acción.

También señala que dentro del proceso de número se dan dos tipos de

²⁵ Myriam Nemirovsky. "¿Qué es el número?". p. 3

relaciones: la pertenencia y la inclusión. La relación de pertenencia se da en cada elemento y la clase de que forma parte; en cuanto indicamos que un objeto pertenece a tal colección por sus características que lo hacen semejante.

De la inclusión plantea que esta relación como su nombre lo indica, son los elementos que incluye la clase, ellos forman subclases dando lugar a una colección menor que la primera.

En la clasificación encontramos tres momentos o estadios en la construcción del concepto de número²⁶.

Primer estadio: hasta los 5-6 años, aproximadamente.

Segundo estadio: desde los 5-6 hasta los 7-8 años aproximadamente.

Tercer estadio (operatorio): a partir de los 7-8 años aproximadamente.

Los niños que pertenecen al primer estadio, para clasificar tienen una forma muy particular: lo hacen sobre la marcha, toman un elemento cualquiera, luego otro que se parezca en algo al anterior, después un tercero que tenga alguna semejanza con el segundo y así continúan seleccionando cada elemento por alguna característica que tenga en común con el último que han colocado. Con esto el niño obtiene un objeto total al colocar cada elemento junto al anterior pues al estar centrado

²⁶ Ibid. p. 22

buscando semejanzas, no lo separa pues para hacerlo necesita tomar en cuenta las diferencias y es lo que aún no considera.

En el segundo estadio se da un avance importante en el pensamiento del niño que al ir desarrollándose logra, al final del estadio, un pensamiento casi concreto.

La relación de pertenencia ya no se basa en la proximidad espacial, sino por semejanzas de los elementos de tal conjunto. El niño empieza a lograr la anticipación, es decir, indica qué criterios va a utilizar antes de realizar la clasificación.

En el último estadio de esta operación el niño es capaz de anticipar el criterio de clasificación y conservarlo durante el proceso; puede clasificar con diferentes criterios considerando todos los elementos del conjunto.

El niño de este período operatorio establece relaciones de inclusión, esto es, considera a la parte como incluida en el todo y éste abarca a las partes que lo componen.

La importancia de la inclusión, necesaria para el concepto de número, pues comprenderá que un número determinado (el número 5), incluye los números anteriores a él (1, 2, 3 y 4).

Independientemente de señalar las características de la clasificación, cabe hacer mención de la importancia que reviste esta operación en la vida del

hombre, puesto que contribuye a que conozca mejor el mundo, de organizar sus conocimientos y hacer más eficiente el trabajo y el desarrollo de sus actividades en general.

Por ejemplo en el campo científico se clasifican los animales, las plantas, las conductas humanas, los hechos históricos, las palabras, etc. En el trabajo, ayuda a que éste sea más eficiente: el cartero organiza sus cartas, el boticario sus medicamentos, etc. Por último en la vida cotidiana la clasificación también es de gran utilidad, por ejemplo clasifica la ropa, los utensilios de cocina, etc.

- b) La seriación: la concibe como una operación que conforma uno de los aspectos importantes en el pensamiento lógico del niño, su función radica en ordenar sus características en relación a sus cualidades.

Su aplicación está presente en muchos actos, por ejemplo en las filas de los alumnos de la escuela, los grados escolares, etc.

Dentro de esta operación señala que se establecen relaciones entre los elementos que son diferentes en algún aspecto y se ordenan esas diferencias.

También plantea que la seriación es una operación lógica que permite establecer relaciones comparativas tomando en consideración un sistema de referencia entre los elementos de un conjunto y ordenarlos según sus

diferencias ya sea en forma creciente o decreciente.

Otro de los aspectos que señala, es que en la seriación se hallan implicadas también dos propiedades fundamentales: la transitividad y la reciprocidad.

La transitividad, afirma, supone el establecimiento de una relación comparativa entre un elemento de la serie y el que le sucede, y de éste con el siguiente para deducir posteriormente cuál es la relación entre el primero y el último. Por ejemplo, al comparar las estaturas de los alumnos se observa que Alicia es más baja que Beatriz, Beatriz es más baja que Cecilia, por lo tanto Alicia es más baja que Cecilia.

La reciprocidad la define como el proceso que supone la posibilidad de establecer relaciones simultáneas y recíprocas entre dos elementos de una serie, de modo que si invertimos la comparación se invierte la relación. Por ejemplo, si se compara a dos niños por su edad se sabrá que si Sergio es menor que Daniel, necesariamente Daniel es mayor que Sergio, aún cuando no se haya dicho previamente.

Esta propiedad tiene que ver con la reversibilidad del pensamiento, la cual según Piaget, se logra hasta después de los siete u ocho años de edad.

Cabe aclarar, que además de establecer relaciones comparativas entre los elementos de un solo conjunto también se pueden seriar varios conjuntos

tomando en cuenta su numerosidad; y en la serie numérica se puede establecer, por ejemplo: 5 mayor que 4, 4 es mayor que 3, entonces 5 es mayor que 3.

En la reciprocidad cada elemento de una serie tiene una relación tal con el elemento inmediato, que al invertir el orden de la comparación dicha relación también se invierte. Por ejemplo, al invertir la relación anterior se ordenará: 3 es menor que 4, 4 es menor que 5, entonces 3 es menor que 5.

También plantea que en la operación de seriación aparece una acción fundamental que permite comparar dos conjuntos con el fin de establecer dimensiones, es el principio de correspondencia, se puede llevar término a término o en forma biunívoca.

Así se pueden establecer los conjuntos equivalentes para formar los conjuntos de clase, uno, dos, tres, etc. para ordenar posteriormente estas clases, con respecto a su numerosidad y formar la serie numérica considerando la relación $+ 1, - 1$.

En este proceso de construcción del principio de seriación Piaget distingue tres estadios. Los niños ubicados en el primer estadio siguen una conducta semejante a la de los niños del mismo nivel de operación de clasificación: serían uno con otro, posteriormente introducen un tercer elemento para establecer el criterio de chico, mediano y grande.

Cuando logra dominar de cuatro a cinco objetos busca una relación de escalerita, tomado como base uno de los elementos.

Asimismo determina que la acción que realiza el niño es por tanteo, ya comparando uno a uno porque todavía no logra la idea de transitividad, ni puede deducir que si un elemento es más grande o más chico que el último, también lo es con respecto a los anteriores y tiene que recurrir a la comprobación efectiva.

En el segundo estadio, aún no logra la idea de reciprocidad, sólo efectúa la acción de seriar mediante la comprobación sucesiva. No logra deducir las relaciones entre el conjunto de objetos.

A los alumnos de la escuela primaria del primer grado, en este estadio, no se les consideran sus posibilidades cognitivas y la forma de aprender el concepto y manejo de los números, es decir, pasa por alto y se lleva al niño directamente a una exposición del conocimiento para su memorización sin darle la oportunidad de manejar objetivamente los conjuntos, así como el tiempo necesario para ello.

En el tercer estadio el niño ya es operatorio, utiliza la sistematización, puede anticipar la serie completa antes de hacerla, porque ha construido la transitividad y la reciprocidad.

Vale la pena destacar la trascendencia de la seriación en la vida cotidiana.

El hombre utiliza distintas clases de series con el fin de medir y establecer ordenamientos, para ello se han inventado diversos aparatos.

En el campo científico mediante la seriación de los movimientos de los astros, el astrólogo predice el estado del tiempo a través del ordenamiento de los fenómenos que observa.

En la vida cotidiana, por ejemplo, se hace un orden de las acciones que se tienen que llevar a cabo para preparar un platillo (la receta indica el orden de las acciones).

En la construcción del concepto de número adquiere especial relevancia la seriación, porque éste no puede existir aislado sino como parte de un sistema en el cual cada número ocupa un lugar preciso dentro de la serie.

En la práctica tradicionalista no se toman en consideración estas operaciones lógicas que forman la estructura del concepto de número, por ello es necesario que el maestro las conozca y considere en su práctica docente para que pueda propiciar en el niño ese proceso.

- c) La correspondencia y la conservación de cantidad. Según Piaget, este proceso de construcción pasa por tres estadios. En el primer estadio el niño aún no logra establecer la noción de correspondencia biunívoca. Si se le indica un orden para establecer la igualdad de un conjunto, tratará de hacerlo comparando su magnitud o longitud. Dicho de otro modo: tratará

de hacerlo del mismo tamaño, sin considerar la idea de cantidad.

En el segundo estadio de desarrollo, el niño ya logra establecer la correspondencia biunívoca, considerando la comparación uno a uno, relacionándolo aún con el espacio que ocupan los elementos.

Si se le altera el espacio de ellos pierde la noción anteriormente establecida, indicando que los conjuntos han crecido o el que ha crecido más longitudinalmente es el mayor. Esta noción la conserva siempre que los conjuntos sean visibles, que estén cerca uno del otro. El niño en este estadio requiere realizar la acción para abstraer alguna relación sobre la correspondencia, no llega a la interiorización.

En esta etapa se observa que algunos niños han aprendido a identificar la cantidad de algunos conjuntos, pero no tienen la idea de él, puesto que al cambiarlos espacialmente pierden esta noción.

Al finalizar este estadio el niño empieza a reflexionar sobre la cantidad independientemente del espacio que ocupan los elementos de los conjuntos que se comparen.

En el tercer estadio los niños empiezan a establecer ideas un poco más firmes sobre la noción de correspondencia. Eliminan la comparación longitudinal. Mantienen la idea de correspondencia y la conservación de cantidad, aunque se contrapongan algunos argumentos, sus ideas son más

firmes, no desisten y manifiestan las contrariedades con base en su marco de referencia.

A esta edad se inicia la maduración sobre la comprensión de las relaciones en la comparación de dos conjuntos.

En la maduración del tercer período de las operaciones de correspondencia, se lleva la fusión de las operaciones de clasificación, se opera mediante las semejanzas en todos aquellos conjuntos iguales, y en la seriación en las diferencias de ellos para ordenarlos.

2.2. Fundamentos de la teoría psicogenética que explican el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Siendo como es la matemática, actividad y producto del conocimiento, su construcción implica dos dimensiones: la primera se refiere al aspecto social, al cual ya se ha hecho mención en otro apartado; y la referente al aspecto individual, mismo que explica la evolución del sujeto en la reconstrucción y apropiación de este objeto de conocimiento.

El niño antes de ingresar a la escuela primaria posee un conjunto de conocimientos matemáticos que usa en su vida diaria. El número lo utiliza en términos de numerosidad; muchos, pocos. Además, realiza ciertos tipos de clasificaciones, ya sea por su tamaño u otras características físicas de los

objetos. También tiene idea sobre correspondencia, etc.

Entre los seis y siete años, que es la edad estipulada oficialmente para ingresar a la escuela primaria, de acuerdo a la teoría psicogenética el niño cuenta ya con elementos para iniciar la construcción del concepto de número; esto en ocasiones no es aprovechado por el maestro. El hacerlo facilitaría el proceso de aprendizaje del alumno.

Conocer y considerar el proceso del desarrollo de las estructuras lógicas nos ofrece las posibilidades y limitaciones que tiene el niño en las diferentes etapas de desarrollo por las que atraviesa, mismas con las que se aproxima a la realidad y construye conocimientos acerca de ésta, entre ellos el conocimiento matemático.

A fines del siglo pasado, diferentes investigadores manifiestan su interés por estudiar el aprendizaje y los procesos subyacentes a él.

El resultado de esas investigaciones fueron diferentes aportaciones teóricas sobre el aprendizaje, las cuales permitieron formular una serie de teorías del aprendizaje, mismas que se caracterizan por las diferentes concepciones teóricas en que se sustentan.

Para algunos teóricos, el aprendizaje se concibe como un proceso psicológico básico por medio del cual se puede explicar el resto de los procesos psicológicos y el comportamiento en general; para otros constituye una

manifestación de la organización estructural de varios elementos cognoscitivos relacionados con una información proveniente del exterior.

También se concibe como un proceso colateral a otros procesos que se desarrollan acordes con la evolución del sujeto y en su interacción con el medio ambiente.

A mediados del presente siglo, se perfilan dos grandes corrientes en la psicología experimental, cuyas contribuciones al estudio del aprendizaje han influido en las diferentes concepciones sobre este proceso: la escuela neoconductista y la cognoscitivista. Dentro del marco de esta última destaca la teoría evolutiva de Jean Piaget. Esta teoría se refiere al análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento en función del desarrollo del individuo. Desde una perspectiva genética, Piaget estudia las nociones y estructuras operatorias elementales que se construyen a lo largo del desarrollo del individuo.

Con los estudios de Piaget se pretende construir una epistemología que a través del método genético analice la construcción evolutiva del conocimiento como producto de la interacción del sujeto con el objeto, y, con base en esto, explicar la génesis y las condiciones del paso de un estado de conocimiento a otro.

La psicología genética incorpora el análisis genético al estudio de la adquisición del conocimiento a lo largo del desarrollo del individuo, o sea, la

caracterización de las diferentes operaciones y estructuras mentales que se presentan desde la infancia hasta la edad adulta, y que son determinantes en la adquisición y evolución del conocimiento.

Piaget desarrolló una teoría referente a la explicación y descripción de las operaciones mentales que construyen la constante transformación del conocimiento individual en cada fase o estadio del desarrollo del individuo que él ha caracterizado.

Es interesante señalar y destacar la explicación que la teoría psicogenética de Piaget nos ofrece sobre el desarrollo cognitivo, visto éste como un elemento necesario a considerar para establecer lineamientos referidos a la enseñanza. Esta teoría constituye en nuestra práctica un marco de referencia para comprender el proceso de construcción de las estructuras lógico-matemáticas en el niño.

Piaget sostuvo que desde el momento de nacer, una persona empieza a buscar medios para adaptarse más satisfactoriamente al entorno. En la adaptación se hallan dos procesos básicos que son la asimilación y la acomodación.

Para la teoría psicogenética, los procesos de asimilación y acomodación destacan como elementos imprescindibles en la explicación de la comprensión gradual de los esquemas cognoscitivos y de los estados en que se encuentran en cada fase o estadio del desarrollo humano.

Para Piaget la asimilación es el proceso que se inicia con percepciones psicomotrices al inicio de la vida, va captando todas las sensaciones, formando estructuras mentales o cognitivas que le irán permitiendo al sujeto responder o comprender el medio natural y social. Es en sí, un proceso de adquisición de información o simplemente utiliza lo que ya se sabe o se puede hacer cuando se encuentra ante una situación nueva.

La acomodación la define como la acción interna que se efectúa en las estructuras mentales del sujeto, debida a un estado de desorden o desequilibrio provocado por una experiencia nueva o relacional. Este proceso equivale a modificar las conductas siempre que se precise algo nuevo. Cuando las acciones realizadas por el sujeto son repetidas por éste en una situación dada, y, además, aplicadas y utilizadas a nuevas situaciones, Piaget llama a este proceso: esquema.

A partir de las acciones y reacciones que el individuo manifiesta, éste asimila los objetos provenientes del medio exterior al mismo tiempo que se acomoda a él. En este sentido la asimilación se presenta como un proceso de incorporación de los objetos exteriores a los esquemas. Señala que la asimilación es la modificación de las observaciones para ajustarlas a modelos internos o esquemas, y la acomodación permite la modificación de esos modelos internos para adecuarlos a las observaciones. La combinación de esos dos procesos propicia la construcción de los esquemas, o sea, la transformación de esos modelos internos. A este proceso Piaget lo denomina

equilibración.

Según Piaget, la adaptación a través de la asimilación y de la acomodación conduce a unos cambios en la estructura cognitiva del individuo (cambios de organización). A medida que se organiza la conducta para volverse más compleja y más adecuada al entorno, los procesos mentales de una persona se vuelven también más organizados logrando con ello el desarrollo de nuevos esquemas.

Para que se lleve a cabo este desarrollo se requiere de cuatro factores: maduración, actividad, transmisión social y equilibramiento. Su interacción determina los cambios en los procesos mentales.

De los cuatro factores, el que se considera básico es el de la maduración, puesto que proporciona una base biológica para que se produzcan los otros cambios.

El segundo factor es la actividad, éste se refiere a la acción que realiza una persona sobre su entorno (explorar, ensayar, observar, etc.) y que también altera los procesos mentales.

La transmisión social o aprendizaje de otras personas, también influye o afecta el desarrollo del pensamiento. Este factor es fundamental puesto que sin la transmisión social del conocimiento, los seres humanos tendrían que reinventar la cultura de las generaciones pasadas. La cantidad de aprendizajes

por transmisión social variará de acuerdo a su nivel de desarrollo cognitivo.

Según Piaget, los verdaderos cambios tienen lugar a través del cuarto factor, el del equilibramiento. Supone que las personas prefieren un estado de equilibrio; es por ello que constantemente ensayan la adecuación de sus procesos mentales. Existe equilibrio cuando se emplea un determinado esquema para actuar sobre un hecho y éste funciona. Si el esquema no produce un resultado satisfactorio, hay desequilibrio y produce incomodidad a la persona. Esto da lugar a un cambio de pensamiento y al progreso.

Para Piaget el conocimiento que se adquiere depende de la propia organización del sujeto y el objeto de conocimiento, es por ello que su interacción es la tesis principal en que se apoya su teoría. Sostiene que como consecuencia de la interacción entre sujeto y objeto, el sujeto adquiere experiencias, las cuales asumen un papel esencial en la formación de las estructuras lógico-matemáticas: la experiencia física o abstracción empírica, y la experiencia lógico-matemática o abstracción reflexiva. La primera se refiere a la abstracción de las propiedades esenciales del objeto con respecto a una situación particular. Para ello el sujeto actúa sobre el objeto y extrae sólo aquellas propiedades relativas a un conocimiento dado. La experiencia lógico-matemática o abstracción reflexiva consiste en actuar sobre el objeto con el fin de extraer información sobre la coordinación de acciones que el sujeto ejerce sobre el objeto. Es por medio de las acciones ejercidas sobre el objeto como se adquiere el conocimiento que no proviene del objeto y de sus

características físicas en sí.

Este proceso constructivo se presenta a lo largo del desarrollo del individuo. Es un proceso continuo iniciado a partir de las estructuras orgánicas predeterminadas que a lo largo del desarrollo del individuo conforman las estructuras operacionales, las cuales, en la interacción constante del sujeto con el objeto cambian de un estado inferior de conocimiento a uno superior.

En cada etapa se refleja la constitución de estructuras operatorias cada vez más grandes que permiten al individuo lograr un grado de organización intelectual. La función invariante de renovación y transformación constante de estructuras variables propicia la organización y por tanto la adaptación.

La adaptación puede definirse entonces como la transformación que el organismo hace de sus estados mentales en función del medio y de su propia organización cognoscitiva. Este proceso trae como consecuencia el logro del equilibrio.

Las estructuras lógico-matemáticas se derivan de un proceso que se inicia desde los primeros niveles de desarrollo del sujeto, y evoluciona de acuerdo a los procesos generales del desarrollo y funcionamiento de la inteligencia.

Piaget se empeñó en explicar cómo las estructuras mentales de un recién nacido llegan a convertirse en las estructuras de una inteligencia adolescente.

Piaget sabía que estas dos situaciones extremas no eran iguales y que tenían

que existir entre ellas los cambios que explicasen cómo la primera situación se iba transformando hasta su resultado final, El problema era encontrar cuáles eran los cambios y cómo y por qué se producían.

Piaget utilizó el término "período" para describir un lapso de tiempo de cierta extensión dentro del desarrollo, y el término "estadios" para lapsos menores dentro de un período; a éstos los caracteriza de la siguiente manera: primero en órdenes de sucesión, no en forma cronológica; segundo, todo estadio ha de ser integrador, es decir, que las estructuras elaboradas en un estadio anterior sirvan de base para el siguiente; tercero, todos tienen un nivel de preparación y terminación; cuarto, cuando se unen se caracterizan por su génesis y equilibrio final.

Las edades que se marcan para cada uno de los períodos del desarrollo establecidos por Piaget en los sujetos no son exactos ni en su inicio ni en su terminación, ello se debe a que influye la herencia genética y el medio sociocultural en que se desenvuelven los sujetos, lo anterior se ve reflejado en las habilidades físicas o intelectuales al relacionarse con experiencias de aprendizaje.

Según las investigaciones realizadas por Piaget en torno al desarrollo del niño, las reorganizaciones más importantes de las estructuras mentales tienen lugar con la aparición del pensamiento sensorio-motriz, el pensamiento operacional concreto y el pensamiento operacional formal.

A continuación se explican las características de cada período:

Nivel sensoriomotor (del nacimiento hasta los 24 meses)

Se le llama período senso-motor porque a falta de función simbólica el sujeto no presenta todavía pensamiento ni afectividad ligada a representaciones que permitan evocar a las personas o los objetos ausentes. El niño elabora en este nivel el conjunto de subestructuras cognoscitivas que servirán de punto de partida a sus construcciones perceptivas e intelectuales ulteriores.

El primer tipo de aprendizaje que tiene el infante es el aprendizaje de la discriminación. Por hallarse centrada la atención del niño en su propio cuerpo y no en objetos externos, estas reacciones se llaman primarias porque se repiten sin cesar, se les llama circulares.

En el período sensorio-motor, el niño avanza del ejercicio no intencional de reflejos al aprendizaje de la discriminación y el aprendizaje por ensayo y error, y de allí a los comienzos del pensamiento simbólico y la comprensión de las causalidades.

Preoperacional (de los 2 a los 7 años)

Entre el nivel senso-motor y el de las operaciones concretas (7-8 años), existe un nivel o período de organización y preparación de las operaciones concretas de pensamiento: es el período preoperatorio.

Se caracteriza por aparición de acciones internalizadas que son reversibles en

el sentido de que el niño puede pensar en una acción, o verla, y a continuación en lo que ocurriría si esa acción fuese anulada, (pero en realidad el pensamiento prooperacional no es reversible, sino que es unidireccional o egocéntrico).

El niño ya no está limitado al tipo de aprendizaje por ensayo y error, sino que empieza a demostrar un aprendizaje cognitivo cada vez mayor.

Durante este período, el pensamiento del niño recorre diferentes etapas que van desde un egocentrismo en el cual se excluye toda objetividad, hasta una forma de pensamiento que se va adaptando a los demás y a la realidad objetiva. El carácter egocéntrico del niño se manifiesta en el juego simbólico o juego de imaginación y de imitación.

Como manifestaciones de la confusión e indiferenciación entre el mundo interior o subjetivo y el universo físico, el pensamiento del niño tiene las siguientes características:

- El animismo: tendencia a concebir las cosas y los objetos como dotados de vida, lo que tiene actividad es una cosa viva, lo que se mueve como los astros, están vivos.
- El artificialismo: creencia de que las cosas han sido hechas por el hombre o por un ser divino.
- El realismo: el niño supone que son reales, hechos que no se han dado

como tales, por ejemplo los sueños o los contenidos de los cuentos.

Los aspectos que caracterizan esta etapa y que concurren para estructuración progresiva del pensamiento y en general de la personalidad del niño son: la función simbólica, las preoperaciones lógico-matemáticas y las operaciones infralógicas.

- La función simbólica: al inicio del período preoperatorio aparece la función simbólica o capacidad representativa como un factor determinante para la evolución del pensamiento. Esta función consiste en la posibilidad de representar objetos, acontecimientos, personas, etc. en ausencia de ellas.

Se pueden distinguir como expresiones de esta capacidad representativa la imitación en ausencia de un modelo, el juego simbólico, en el cual el niño representa papeles que satisfacen las necesidades afectivas e intelectuales de su yo, la expresión gráfica, la imagen mental y el lenguaje que le permite un intercambio y comunicación continua con los demás.

- Desarrollo del lenguaje oral: el desarrollo de éste es sorprendente. Este aprendizaje se da en virtud de la comprensión desde muy temprana edad de las reglas morfológicas y sintácticas de su lengua. No deja de sorprender la propensión del niño a generalizar, analogizar, a buscar regularidades, en suma, a buscar y crear un orden en su lengua.
- Preoperaciones lógico-matemáticas: uno de los procesos fundamentales

que se operan en este período y que permiten al niño ir conociendo su realidad de manera cada vez más objetiva, es la organización y preparación de las operaciones concretas.

- Las operaciones infralógicas o estructuración del tiempo y del espacio: la organización del conocimiento se da alrededor de dos marcos de referencia que se construyen paralela y sincrónicamente: el marco de referencia espacio-temporal.

La estructuración del espacio en el niño indica que primero se construyen las estructuras topológicas (espaciales), y que a partir de esas estructuras base, proceden las estructuras proyectivas y al final las estructuras euclidianas, o sea de manera inversa a como se dieron históricamente.

Operaciones concretas (7-11-12 años)

Se refiere a las acciones que el niño realiza con los objetos concretos y a través de los cuales coordina las relaciones entre ellos. La idea central es que el niño no puede realizar estas operaciones independientemente de las acciones sobre objetos concretos, es decir, que no puede reflexionar sobre sus abstracciones.

Para Piaget todo conocimiento está relacionado con las acciones del sujeto sobre los objetos. Por ello distingue dos modalidades de conocimiento que el sujeto obtiene a través de sus acciones:

1. El sujeto actúa sobre los objetos y fenómenos naturales, abstrae sus propiedades y obtiene un conocimiento sobre los mismos. Piaget denomina a este tipo de abstracciones simple o empírica.
2. Al actuar el sujeto abstrae un conocimiento de las acciones y de la coordinación de acciones que sobre los objetos efectúa (ordenar, agrupar, contar, medir, clasificar, etc.) y no ya precisamente de las propiedades del objeto como tal. La acción confiere a los objetos caracteres que no poseen por sí mismos. A este tipo de abstracción reflexiva Piaget lo denomina abstracción lógico-matemática. La abstracción lógico-matemática, no sólo se presenta en acciones aplicadas a objetos físicos, sino que también tiene lugar en las acciones interiorizadas y en las operaciones manipulables simbólicamente.

El conocimiento social es uno más entre las modalidades de conocimiento que Piaget señala. El conocimiento social, dice, es producto de la adquisición de información proveniente del entorno que circunda al sujeto, siendo éste el que le permite saber, por ejemplo, cuál es el nombre que socialmente se le ha asignado a los objetos físicos o a los números o a la forma de representar ambos gráficamente, etc.

Durante este período el pensamiento se descentra y se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad está sujeta a una limitación importante: el niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla

mentalmente. En el curso de este período se desarrolla la base lógica de la matemática.

Otro cambio cualitativo que se produce en las aptitudes lógicas del niño consiste en la comprensión de que modificar la apariencia de algo no modifica sus restantes propiedades (conservación).

Debido a la existencia de varios tipos de conservación y a la capacidad del niño para comprender cada uno, tiende a presentarse en una secuencia que empieza por la conservación de la cantidad y termina por la de volumen.

En este período el niño comienza a dar signos de saber que aquellas operaciones que, según él ve, modifican el aspecto de alguna sustancia u objeto pueden ser reversibles.

Durante esta etapa se recomienda la experimentación sensorial directa para resolver los muchos tipos de problemas de conservación.

El niño que está en el período de operaciones concretas se basa en sistemas de clasificación que incluyen una sola dimensión física, por ejemplo: de peso (cosas pesadas como el hierro, cosas algo pesadas como el aluminio y cosas livianas como la madera).

En cambio en el período de las operaciones formales el niño es capaz de coordinar información sobre dos dimensiones (peso y volumen) y llegar a una conclusión acerca de las proposiciones.

Las operaciones más importantes que tienen lugar en el período de las operaciones concretas son: la clasificación, la seriación y la noción de conservación.

Los niños cuando cursan el segundo grado de educación primaria, por lo regular cuentan con una edad entre los 7 y 8 años, por lo tanto, de acuerdo a la tabla de las unidades de desarrollo de la inteligencia elaborado por Piaget, los niños de esta edad se ubican en el período de las operaciones concretas (7-11,12 años).

En este período el niño muestra importantes adelantos para explicarse la realidad de manera objetiva, es decir, reconoce los objetos y las cosas tal cual son y no de acuerdo a su propio modo de pensar o de sentir; ello significa que las hace utilizando todos los objetos que se encuentran a su alcance pues sólo a través de ellos logra explicarse las situaciones conflictivas a que se enfrenta.

Apoyándose aún en la intuición y en la propia acción, el niño comienza a tomar en consideración los diferentes factores que entran en juego lo cual repercute en el plano cognitivo, afectivo y moral.

En este período aún no posee la capacidad de razonar propiamente, razona únicamente sobre lo realmente dado de manera concreta por lo que su aprendizaje no se podrá fundar en el uso de la verbalización ni sobre supuestos; esta capacidad la adquirirá hasta el período siguiente, o sea, en el

período del pensamiento formal (en la adolescencia).

El niño en este período emplea las operaciones de seriación y clasificación.

En esta etapa todavía no sabe reunir en un sistema todas las relaciones que pueden darse entre los factores; se refiere sucesivamente ya a la operación contraria y a la reciprocidad.

El niño no es capaz de pronosticar fenómenos puesto que no distingue lo posible de lo necesario. Razona únicamente sobre lo realmente dado, no sobre lo aparente. Por lo tanto es limitado en sus previsiones, y el equilibrio que logra alcanzar es aún muy poco estable.

Otra característica del niño en esta etapa es que no actúa como un depósito de informaciones sino que éstas las va relacionando entre sí, y es a través del intercambio verbal y la confrontación de ideas con las demás personas como va adquiriendo conciencia de su propio pensamiento con respecto al de los otros. Es así como, gracias a las relaciones que se dan entre los niños y los adultos, pero principalmente entre los mismos niños, que éstos dejan de ser sujetos receptivos de la información lingüística cultural.

Piaget se refiere a lo anterior como "una evolución de la conducta en el sentido de la cooperación. Analiza el cambio en el juego, en las actividades de grupo y en las relaciones verbales" ²⁷.

²⁷ J. De Ajuriaguerra. "Estadios del desarrollo según J. Piaget". p. 109

Cabe señalar que en la práctica cotidiana poco es tomado en consideración esta tesis de Piaget, pues la mayoría de los docentes hacemos uso excesivo del verbalismo a través del cual se quiere que el alumno se apropie de los conocimientos matemáticos y de ahí se pase a la representación gráfica y simbólica; es decir, no se le da oportunidad de que los construya de la forma en que lo requiera su nivel de desarrollo psíquico, o sea, accionando primero sobre objetos concretos; esta forma de aprendizaje cuando mucho se realiza en el primer grado, pero en los demás grados esporádicamente vuelve el alumno a tener contacto con materiales concretos cuando se trabajan contenidos de aprendizaje del programa. En relación a esta crítica Monserrat Moreno dice: "la precipitación en enseñar a utilizar signos aritméticos antes de haber construido la noción que significa, conduce a una identificación entre términos vacíos de contenido" ²⁸.

Operaciones formales (11, 12-15 años)

La etapa final del desarrollo lógico corresponde al período de operaciones formales o capacidad para utilizar operaciones abstractas internalizadas basadas en principios generales, o ecuaciones para producir los efectos de las operaciones con objetos.

En este período termina de completarse el proceso de descentración, hasta el punto de que el pensamiento y la resolución de problemas pueden presentarse

²⁸ Monserrat Moreno. Op. Cit. p. 71

dentro de un marco de referencia puramente abstracto.

También ocurre que los sujetos en esta etapa formulan hipótesis en torno de problemas con el fin de llenar los vacíos que hay en su entendimiento. El niño se torna capaz de ir más allá de la experiencia sensorial inmediata y de pensar en forma abstracta.

2.3. La enseñanza de la matemática en el contexto escolar.

2.3.1. La matemática como objeto de conocimiento en la escuela.

Una de las principales metas de nuestro sistema educativo nacional es elevar la calidad de la educación de manera que permita formar educandos que en su momento coadyuven al desarrollo del país.

Por ello se considera importante la transformación continua de la currícula en los diferentes ciclos escolares, tomando en cuenta los avances de las diferentes áreas de conocimiento relacionadas con el proceso enseñanza-aprendizaje de las diferentes materias que conforman los programas de estudio.

La formación de los alumnos en los primeros años de estudio es la base o eslabón más importante del proceso educativo escolarizado; en dicha formación juega un papel fundamental la construcción de los primeros conocimientos matemáticos.

Si bien es cierto, es primordial e interesa que el alumno adquiera los conocimientos matemáticos propios de cada grado, es importante también que desarrolle a lo largo de su escolaridad habilidades intelectuales que le permitan manejar el contenido de diversas formas y realizar procesos en los que tenga que reorganizar sus estrategias para resolver problemas, así como los conocimientos adquiridos. Dichos habilidades son:

- Resolución de problemas
- Clasificación
- Flexibilidad del pensamiento
- Estimación
- Reversibilidad del pensamiento
- Generalización
- Imaginación espacial²⁹

Tomando en cuenta el desarrollo de habilidades que permitan al educando hacer uso de los conocimientos construidos de manera racional y eficiente; en los programas de educación primaria se pueden identificar los ejes fundamentales para el manejo de los contenidos de aprendizaje de la matemática en el 2o. grado.

Uno de ellos está relacionado con la naturaleza del número y el estudio de la aritmética (los números, sus relaciones y sus operaciones), otro de los ejes fundamentales se refiere al desarrollo de la intuición geométrica y de la imagen espacial (Geometría); otro eje está relacionado con el estudio de la medición de longitudes, áreas, capacidad, peso y tiempo (Medición); y el eje restante lo

²⁹ SEP. "Guía para el maestro. Segundo grado de educación primaria". p. 11

constituye el planteamiento y resolución de problemas (Tratamiento de la información).

Debido a que en la presente propuesta pedagógica se plantea la problemática que tanto para el maestro como para el alumno representa la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas, se explicará pertinentemente este último eje.

Hasta hace poco (y desafortunadamente aún se presenta en la práctica docente de los maestros) se fundamentaba la resolución de problemas en un análisis por pasos del enunciado del problema, éstos eran: la identificación de los datos, la identificación de las operaciones que deben llevarse a cabo, y su ejecución para determinar el resultado. La utilización de este proceso conduce a resolver el problema, pero dicho procedimiento no promueve el desarrollo de habilidades intelectuales que le permitan al alumno reflexionar sobre el uso de otras estrategias que también los lleven a resolverlo.

En la tendencia tradicional, los problemas se consideran enunciados en los que aparece una pregunta y se espera que el niño represente con el algoritmo convencional una o varias operaciones para encontrar un resultado.

El nuevo enfoque de los programas de estudio fundamentado teóricamente en la Psicogenética, dan un sentido más amplio a los problemas, es decir, se plantea que se deben propiciar situaciones ricas que le permitan al alumno usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos, de tal

manera que se promueva la construcción de nuevos conocimientos. Lamentablemente el arraigo de las prácticas tradicionales ha sido obstáculo para probar la eficacia de este nuevo enfoque.

Se debe entender que resolver un problema no supone solamente poder aplicar las operaciones aritméticas adecuadas, sino entender el problema. En la realidad de la práctica docente ocurre lo primero, es decir, el maestro al enseñar los problemas se centra solamente en el logro de una respuesta acertada a partir de la elección de las operaciones correctas. Para resolver un problema sabemos que es necesario poder representar mentalmente las acciones y relaciones involucradas en él.

En sus primeros intentos por resolver problemas, los niños aún no son capaces de llevar a cabo esa representación mental y requieren un apoyo externo para contextualizar la estructura del problema. Por ello, se inclina sistemáticamente al uso de elementos concretos (objetos, los dedos de sus manos y dibujos), éstos les permiten representar las cantidades y modelar físicamente las acciones descritas en el problema.

El camino adecuado en la enseñanza es llevar a los alumnos de lo intuitivo y concreto a lo abstracto. Cabe aquí mencionar cuánto es importante que el alumno aprenda los procedimientos convencionales para solucionar problemas a partir de las estrategias utilizadas por él mismo.

La acción sobre los objetos es fundamental para que los niños de edad escolar

puedan buscar personalmente el camino para llegar al conocimiento matemático. Pero esta acción sobre los objetos no deberá de quedar únicamente en manipulación mecánica, sino que deben sumar acciones intelectuales sobre ellos como observar, comparar, ordenar, relacionar, cambiar, etc.; es decir, que sea manipulación reflexiva.

El apoyo de elementos concretos contribuye a facilitar la comprensión y resolución de problemas, esto lo sabemos, además es una necesidad propia del niño que se encuentra en el período de las operaciones concretas.

Para él, la presencia de apoyos visibles o palpables les facilita el proceso de representación mental de las relaciones semánticas involucradas en los diferentes problemas, y por lo tanto, su comprensión. El alumno poco a poco conforme vaya evolucionando su proceso irá prescindiendo de dicho apoyo.

Es común que al resolver problemas en la escuela el niño está acostumbrado a la aprobación del maestro para saber si la forma en que lo resolvió es o no la correcta, cuando esto sucede se le puede ayudar a reflexionar a través de preguntas, puesto que éstas le servirán para obtener conclusiones y conocimientos; es conveniente que ellos por experiencia propia reconozcan si el procedimiento que utilizaron los condujo a la resolución, que verifiquen el error, si es que lo hay.

Tradicionalmente la función de los problemas en la escuela era para que los alumnos aplicaran los conocimientos que se les enseñaban previamente. Con

esta idea de la aplicación de las matemáticas se le ha dedicado mucho tiempo; pero a pesar de ello, la mayoría de los alumnos presenta serias dificultades para aplicar dichos conocimientos en la resolución de problemas.

Lo anterior se debe según lo señala la Secretaría de Educación Pública en el Libro para el Maestro de Segundo Grado de Matemáticas, a que los contenidos se manejan de manera aislada, es decir, fuera del contexto del alumno, lo cual no le permite descubrir su significado, sentido y utilidad; o también la forma en que se plantean los problemas en ocasiones no permite al alumno que se enfrente realmente a ellos, puesto que se les dice cómo resolverlos o se les dan modelos.

La Secretaría de Educación Pública sugiere para superar dichas dificultades, invertir el orden de la secuencia que tradicionalmente se ha practicado; significa que para que en realidad se promueva el aprendizaje matemático y el desarrollo de la capacidad de razonamiento de los alumnos, es necesario enfrentarlos desde el principio a la resolución de problemas para que los solucionen con sus propios recursos, ello les permitirá construir nuevos conocimientos y posteriormente, encontrar soluciones de problemas más complejos pero utilizando entonces los procedimientos convencionales.

Para que las situaciones problemáticas favorezcan la construcción de conocimientos y los alumnos se interesen en buscar soluciones, se deben plantear situaciones en las que se presente un reto, es decir, que no sean

planteamientos que ya haya resuelto el alumno anteriormente, pues una misma situación dejará de ser interesante para el alumno puesto que ha dejado de ser problema.

Se deben aprovechar también situaciones divertidas e interesantes para que los alumnos construyan y avancen en sus conocimientos, tales situaciones pueden estar relacionadas con actividades interesantes para el niño como son los animales y mascotas, cuentos, hechos fantásticos, caricaturas, personajes infantiles, etc.

Dado que tradicionalmente los problemas se plantean a través de un texto que contiene datos numéricos necesarios para resolverlo, es conveniente que para que el alumno aprenda a resolver problemas planteados de distintas formas, busque la información necesaria para resolverlos y descarte la que no le sea útil.

Algunas formas de presentación pueden ser:

- Mostrar ilustraciones a partir de las cuales el maestro haga preguntas.
- Dejar que los alumnos sean quienes las elabore.
- Que los alumnos sean quienes formulen problemas que se resuelvan con una operación planteada, o realizar acciones sobre un material concreto a partir de determinadas consignas.
- Que el maestro proponga problemas que tengan diferentes respuestas

correctas, con el propósito de que los alumnos sepan que un problema puede tener varias soluciones.

Alicia Avila S.³⁰ refiere que el problema que representan las matemáticas en el nivel básico tiene su raíz en el método de enseñanza. Propone que una propuesta curricular para la enseñanza de esta materia debe rescatar lo más relevante de experiencias pasadas, así como evitar caer en los mismos errores, de tal manera que se haga hincapié en los elementos formativos y de utilidad práctica que la matemática posee. Propone que el niño construya su propio conocimiento matemático redescubriendo los conceptos, las leyes y propiedades matemáticas a través de la acción sobre los objetos, la reflexión sobre esa acción y el interactuar permanentemente con los otros niños para llegar a partir de ello a la simbología de los conceptos.

Cuando esto se promueve, el alumno se da cuenta que existen varios caminos para resolver problemas y le permite también enterarse de sus errores, además de reconocer y valorar sus estrategias y sus resultados.

Para lograr que el alumno desarrolle la capacidad de crear nuevos conocimientos matemáticos, el diseño curricular del área de matemáticas debe de contribuir a que aprenda significativamente.

Para lograr el éxito en la tarea de enseñanza y aprender matemáticas, se deben de graduar y dosificar los conocimientos de manera detallada y en

³⁰ Alicia Avila. "Reflexiones para la elaboración de un curriculum de matemáticas". p.334

función de los aprendizajes previos del niño.

La acción sobre los objetos en el aprendizaje de las matemáticas deberá de ser una actividad permanente y que abarque todos los aspectos de la matemática, no solamente para el aprendizaje de los números.

La acción concreta debe relacionarse sólo cuando el niño vaya a apropiarse de un conocimiento nuevo, pues en el caso cuando ya haya elaborado dicho concepto a partir de la experiencia, ya no necesitará tener presente el objeto concreto, es decir, estará ya en condiciones de pasar a la representación simbólica y manejarla cuando requiera construir nuevos conocimientos.

Para lograr la abstracción de un concepto se debe partir siempre del trabajo concreto y después la sistematización del concepto o algoritmo; esto se logrará siguiendo una secuencia:

1. La verbalización espontánea del niño, la cual consiste en el intercambio de opiniones con sus compañeros.
2. Traducir sus conclusiones a un lenguaje más formal con ayuda del profesor.
3. Introducir y explicar los símbolos cuando sean requeridos.
4. Utilizar las expresiones simbólicas del concepto o algoritmo elaborado.

Investigadores como Myriam Nemirovsky e Irma Fuenlabrada, relacionados

con la materia, sugieren para superar las dificultades del alumno para resolver problemas se deben de dosificar los niveles de abstracción con que han de trabajarse los problemas a lo largo de los diferentes grados.

Para ello se sugiere una secuencia:

Primero:

"se deberán escuchar los problemas que plantee el profesor, se expresarán oralmente, se resolverán con la ayuda de objetos y se expresarán también oralmente las soluciones. No se le pedirá al niño que escriba los problemas, ni se le presentarán por escrito ya que decodificar los símbolos de la escritura agregaría una dificultad más a la comprensión de los mismos"³¹.

Este planteamiento se puede corroborar cuando se le plantean situaciones problemáticas al alumno y éste no advierte la simbología. Por ejemplo, al resolver una resta él realiza una suma, los signos "+" y "-", no le significan nada.

En etapas posteriores se procederá a escribir los problemas, a expresar simbólicamente la relación entre los datos (mediante una ecuación); resolver el problema a través de un algoritmo y apoyándose con objetos; después, realizar la resolución con algoritmo pero sin apoyo objetivo y por último expresar simbólicamente la solución.

Dicha secuencia didáctica se recomienda fundamentalmente en los primeros grados.

³¹ Ibidem. pág. 338

2.3.2. Relación de la matemática con las demás asignaturas.

En la vida escolar el niño se enfrenta a distintos conocimientos, los cuales están estructurados en áreas o disciplinas, éstas son fragmentaciones del campo científico y conocimientos que la sociedad ha ido construyendo en su evolución histórica.

Los principales campos del conocimiento se han clasificado en tres grandes grupos: el conocimiento físico, el conocimiento social y el conocimiento lógico matemático.

Sobre la relación que existe entre los tres tipos de conocimiento, Piaget señala que el conocimiento lógico matemático desempeña un papel importante para la adquisición y desarrollo del conocimiento físico, puesto que la experiencia lógico-matemática consiste en operar sobre los objetos construyendo conocimientos a partir de la acción y no a partir de los objetos mismos.

Por otro lado, al realizar la distinción entre "abstracción simple" y "abstracción reflexiva", Piaget caracteriza cómo se da la relación entre el conocimiento lógico-matemático y el conocimiento social (convencional). En su teoría utiliza el término abstracción empírica (o simple) para la abstracción de propiedades a partir de los objetos. Señala que "el niño se centra en una determinada propiedad del objeto, ignorando las otras. En cambio, la

abstracción reflexiva implica la construcción de relaciones entre los objetos"³². Esta relación existe solamente en las mentes de quienes pueden crearla entre los objetos.

En la realidad psicológica del niño pequeño (período sensoriomotor y período preoperatorio), una no puede darse sin la otra.

El conocimiento social son las convencionalidades elaboradas por la gente, son los nombres que el hombre ha inventado para referirse a las cosas. Su principal característica es que es arbitrario por naturaleza.

Para que el niño adquiriera el conocimiento social, es indispensable que recoja información, es decir, que interactúe con los demás. Pero también al igual que el conocimiento físico, el conocimiento social es un conocimiento de contenidos y exige un marco lógico-matemático para su asimilación y organización.

El niño utiliza el mismo marco lógico-matemático para construir tanto el conocimiento físico como el conocimiento social.

Como ya se mencionó en un párrafo anterior, en la escuela el alumno se enfrenta cotidianamente a un cúmulo de conocimientos los cuales están inmersos en las distintas áreas, de esta interacción han surgido diversos problemáticas que involucran al alumno y al docente; entre ellas se puede señalar a la enseñanza de los contenidos matemáticos.

³² C. Kamii. "La naturaleza del número". p. 317

Según André Revuz³³, existen tres factores que coinciden y han provocado situaciones problemáticas al querer enseñar los contenidos matemáticos en la escuela.

Estos son; su amplitud de aplicación y su relación con otras disciplinas; los límites de especificidad de la matemática; y el apoyo que pueden brindar en otros campos.

Este matemático propone que "la enseñanza de las matemáticas sea concebida como una disciplina que debe colaborar con todas las otras, y que debe hacer aptos a los estudiantes para que puedan determinar cuándo un problema amerita ser tratado matemáticamente"³⁴ Dicha proposición es con base en que los dominios de aplicación de la matemática se han extendido no sólo ya a las ciencias físicas, sino también a las ciencias biológicas, económicas y humanas.

Paralelamente al enfoque que da la relación que tiene la matemática con otras disciplinas en cuanto a la colaboración que existe entre las mismas, existe también el fundamento psicológico.

En el proceso de aprendizaje, la integración consiste en presentar al alumno las cosas, los hechos como se presentan en la realidad, como un todo unificado. Es una interrelación organizada de los diferentes campos de la realidad que el niño debe conocer.

³³ André Revuz. "Problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas". p. 328

³⁴Ibidem. p. 329

En su teoría Jean Piaget señala que el niño aprende mejor las cosas cuando se le enseñan relacionadas, entrelazadas unas adquisiciones con otras e íntimamente ligadas, con objeto de que formen un bloque interrelacionado que se grabe en su inteligencia pero de una manera no memorística, sino significativa.

Considerando estos principios de la teoría psicogenética, es que han sido diseñados los planes y programas de estudio de educación primaria, los cuales aún cuando sus contenidos están organizados en distintas disciplinas, se le da la opción al docente para que al planear las actividades de aprendizaje relacione el contenido con las diferentes áreas o asignaturas. Para ello el maestro tiene que valerse del ingenio y la creatividad para organizar lógicamente y científicamente y enlazar los conocimientos en una síntesis sólida y rica en significados para el educando.

Por lo que respecta a los programas de estudio de 1o. y 2o. grado de educación primaria, su estructura, como ya se mencionó, es aislada en todas las áreas, sólo que en Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Educación Cívica y Educación Artística se sugiere su manejo a través de bloques integradores. Se deja a criterio del maestro relacionarlo con Español y Matemáticas.

Al respecto, aquí cabría plantear una pregunta: ¿se relacionan realmente en la enseñanza las distintas disciplinas en torno a un contenido?, ¿relaciona el

alumno los conocimientos que aprende con su vida práctica?

Para dar respuesta a estas preguntas basta analizar las investigaciones que entorno a la enseñanza de las matemáticas realizó Genoveva Sastre³⁵, para averiguar de qué manera la escuela estimula y favorece el funcionamiento intelectual, a través del aprendizaje de las matemáticas. Esta autora encontró que la mayoría de los niños que encuestó juzgaron que la finalidad primordial del aprendizaje de las matemáticas estriba en la capacidad para poder seguir una escolarización; es decir, el niño aprende a sumar y a hacer conjuntos en la escuela y para la escuela. Fuera de la escuela rigen otras leyes e intereses.

Esta investigación refleja la realidad existente en la práctica docente cotidiana en nuestro país, ya que la modalidad tradicionalista del maestro no le ha permitido aún reconocer que la escuela se ha convertido en una institución que transmite conocimientos, que limita el ejercicio de los mismos a actividades muy valoradas por la sociedad, pero totalmente alejadas de los intereses de los escolares.

El niño para ser aceptado por la institución necesita seguir dócilmente las pautas que la sociedad le impone, debe reproducir el modelo que la escuela le ofrece. En este sentido, la escuela es promotora de conocimientos forjados de una alienación intelectual.

No debe extrañar que al preguntarle al niño para qué sirve lo que aprende en

³⁵ Genoveva Sastre. "La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de la alienación". p.341

la escuela, éste conteste que en la escuela se va a aprender matemáticas, dictados, etc., pero no sabe para qué sirven.

El maestro en su práctica cotidiana instrumenta variados recursos para la enseñanza y construye procedimientos didácticos, por lo que su participación es el eje de la formulación y validación de alternativas pedagógicas. Si al hacerlo se quiere que el aprendizaje escolar tenga la fuerza suficiente para traspasar las bardas de la escuela y sustituir el inaccesible vacío intelectual por la comprensión de la realidad concreta con todas sus contradicciones e intereses, es necesario que analice críticamente su práctica docente, y busque caminos para que el aprendizaje que se produzca tenga sentido para el alumno; que le ayude a resolver problemas de su vida cotidiana, en la que se le presentan situaciones en donde las áreas de conocimiento están entrelazadas. La claridad que el maestro tenga sobre cuál es su posición en relación a los procesos de conocimiento para su construcción y consolidación, le permitirán encontrar caminos para resignificar técnica y prácticamente todos y cada uno de los elementos que participan en el proceso docente.

Un claro ejemplo que valdrá la pena considerar para ser aplicado en la práctica docente son los planteamientos de Freinet³⁶ (1896-1960; contemporáneo de Piaget). Sus técnicas son un recurso en el trabajo cotidiano en el aula. Propone cambiar las relaciones entre escuela y vida, entre los niños y los maestros a partir de cambiar los instrumentos escolares. Su objetivo

³⁶Celestin Freinet. "La práctica de las técnicas Freinet". p. 65

primordial; transformar el espacio escolar en beneficio del desarrollo de los niños. Comparte con Wallon la idea de que la escuela debe ser para el niño un nuevo medio que genéticamente le es indispensable para el desarrollo de su entera personalidad.

Estas aportaciones llevadas a la práctica en el aula marcarían la relación que debe darse entre el aprendizaje de las matemáticas con las demás asignaturas y con la realidad cotidiana del alumno; es decir, dejarían de ser contenidos aislados y carentes de significado para el niño.

2.3.3. El sistema de numeración decimal como antecedente para la resolución de operaciones aritméticas.

La escuela transmite lo antes posible el sistema de numeración decimal debido a la importancia que para el ser humano tiene puesto que es considerado un medio de adaptación social y a la vez un instrumento para la adquisición de otros conocimientos matemáticos. Su enseñanza se da al niño en forma paralela al lenguaje escrito.

En la práctica escolar se ha podido observar que el aprendizaje de los números no es fácil, y por lo tanto éste muy frecuentemente se produce en forma mecánica, es decir, que los niños no logran entender el manejo del sistema.

Con frecuencia en la escuela primaria para enseñar el sistema de numeración

decimal, primordialmente sólo se atiende la lectura y escritura de cantidades, haciendo a un lado la parte medular del mismo, que vienen siendo sus propiedades.

Lo anterior trae como consecuencia que dicho conocimiento represente para el niño una dificultad en la vida escolar cotidiana puesto que continuamente se tienen que enfrentar a todo tipo de operaciones aritméticas y problemas.

Además, hay que agregar la dificultad que implica debido al grado de abstracción que el sistema posee y que rebasa las posibilidades de los niños en los primeros grados de educación primaria (1o. y 2o.), cuyas edades fluctúan entre 6 y 7 años.

En sus documentos sobre la construcción de sistemas de numeración decimal en los niños, Rosa Sellares y Mercé Bassedas³⁷, refieren que si pretendemos que realmente el niño comprenda y se apropie de lo que se le enseña, se debe tomar en cuenta dicho proceso de construcción y al dar inicio a la tarea pedagógica, apreciar tanto las características y el grado de dificultad de los contenidos de aprendizaje que se interesa enseñar, como las posibilidades intelectuales de los alumnos que lo deben asimilar.

Dichos señalamientos están sustentados en la Teoría Psicogenética, la que al respecto señala:

"se debe abordar la transmisión de la cultura no de forma impositiva y pensando en que el alumno puede pasar de forma

³⁷ Rosa Sellares y Mercé Bassedas. Op. cit. p. 49

inmediata de la ignorancia al saber, sin considerar que la adquisición de todo conocimiento supone un proceso de construcción intelectual que resulta de la interacción entre las ideas elaboradas espontáneamente por el niño sobre una determinada noción y lo que se ha de enseñar acerca de ella"³⁸

Propone que para lograr que el alumno aprenda el manejo del sistema de numeración decimal de manera significativa, es conveniente que el maestro organice su enseñanza a partir de sus características o propiedades.

Señala que primeramente se debe establecer que el sistema que se maneja y se pretende que el niño comprenda es un conjunto de signos y reglas que permiten representar a los números (estos últimos determinan cómo combinar los signos para construir los numerales que son la representación de los números). Es un sistema de numeración de base de notación posicional. Su base es diez puesto que se necesitan diez unidades simples para formar una unidad del segundo orden o decenas; diez decenas para formar una centena o unidad del tercer lugar, y así sucesivamente.

La cantidad de signos necesarios para construir los numerales son diez signos:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

En dicho sistema de numeración, cualquier cantidad se puede escribir como una suma de potencias de base. Además el valor de un signo lo determina el lugar que ocupe en el numeral. De lo anterior se deriva que el sistema de numeración sea posicional.

³⁸ Idem

Por lo que se refiere a la escritura de los signos, en el numeral se realiza de forma horizontal, de izquierda a derecha y en orden decreciente.

Se emplea el cero para indicar la ausencia de unidades de cualquier orden.

La utilización del sistema de numeración de base posicional resulta eficaz puesto que permite:

Representar a los números de manera no ambigua y además con facilidad, puesto que como la cantidad de signos utilizados no es muy grande (10), permite manejarlos y memorizarlos; también se pueden comparar los números a través de su escritura.

Considerando la importancia que en el inicio de este apartado se le otorga al sistema de numeración decimal, se propone que su tratamiento se aborde a partir de algunos objetivos tales como que el alumno:

1. Comprenda las reglas que permiten codificar y decodificar los números.
2. Entienda con mayor facilidad los algoritmos de las operaciones aritméticas.
3. Establezca la relación de orden entre los números.

Para propiciar el aprendizaje de este contenido, el maestro deberá tomar en cuenta algunos aspectos como:

- a) La estructura del sistema de numeración; en este aspecto se deberá trabajar: ley de cambio (agrupamiento, desagrupamiento), comparación,

antecesor y sucesor.

- b) La representación; este aspecto está relacionado con el valor posicional, codificación (escribir un número) y decodificación (interpretar un número).
- c) El nombre de los números; este aspecto no implica un alto grado de comprensión en los niños.
- d) El manejo de las operaciones aritméticas. Para llevar a cabo este aspecto es conveniente que se hayan comprendido previamente algunas de las propiedades del Sistema de Numeración Decimal.

Al conocer las características y propiedades del sistema de numeración decimal y el proceso que se sigue en su construcción, no queda más que reconocer que es un conocimiento que se debe enseñar al alumno de manera significativa, pues sólo así logrará comprender el manejo de las operaciones matemáticas.

CAPITULO 3
ESTRATEGIA DIDACTICA

3.1. Orientaciones metodológicas.

El Sistema Educativo Nacional en sus diferentes niveles señala que las matemáticas son el área en la que frecuentemente se presentan serias dificultades tanto para el alumno como para el docente durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, esta área de conocimiento no puede omitirse en el currículo, puesto que su aprendizaje es fundamental en la formación del individuo debido a que de ella se derivan diversos conocimientos que el alumno irá construyendo en el transcurso de su escolaridad y cuyo propósito es que le faciliten resolver problemas en su cotidianidad.

Uno de dichos conocimientos matemáticos es el relacionado con la aplicación de operaciones básicas en la resolución de problemas en el segundo grado de educación primaria. Dado que este aspecto de la matemática representa una dificultad para los alumnos de 2o. grado grupo B de la Escuela Primaria María Isabel Mata Alvarado, en el intento de buscar caminos para su solución, es que se elabora la presente estrategia didáctica.

La realización de la estrategia didáctica orientada a favorecer la resolución de problemas que requieren el uso de las operaciones básicas en el niño de segundo grado de educación primaria, lleva a considerar los planteamientos analizados en el marco teórico en relación a la naturaleza de la matemática y ver cómo se ha desarrollado el pensamiento lógico-matemático en el niño. Por

ello es parte fundamental de esta propuesta la consideración de las estructuras lógicas del pensamiento que permiten que el niño logre operar en situaciones problemáticas donde ponga en juego su conocimiento matemático.

Además, se plantea la forma en que las operaciones aritméticas se pueden abordar como objeto de conocimiento en el ámbito escolar

3.1.1. Elementos intervinientes en el proceso enseñanza aprendizaje.

Siguiendo los lineamientos de la Teoría Psicogenética, y a partir de sus aportaciones a la Pedagogía, se conceptualizan los siguientes elementos intervinientes en el proceso enseñanza-aprendizaje:

◆ *Rol del alumno:*

El papel del alumno será netamente activo, su acción estará enfocada a investigar, probar, dudar, confrontar, equivocarse e intentar nuevas soluciones. De esta forma comprenderá y descubrirá por él mismo los conocimientos; los construirá a través de la manipulación de objetos, de la recuperación de su experiencia y la constante interacción con el objeto de estudio.

◆ *Rol del maestro:*

La actividad central del maestro consistirá en diseñar actividades a través de las cuales los alumnos se apropien de los conocimientos.

Presentará situaciones que permitan al alumno cuestionar sus hipótesis y reflexionar sobre el problema, replanteando sus procedimientos iniciales.

Tomará en cuenta las diferentes preguntas y respuestas de los niños para saber cuáles son sus nociones, y con base en ellas propiciará avances en su proceso de aprendizaje, buscándose éste en el cuestionamiento y planteamiento de nuevas situaciones en donde se propicie la confrontación e interacción entre los niños, pues de ese intercambio de opiniones podrán surgir diversas maneras de resolver un problema.

Dará libertad de acción al alumno, dicha libertad estará fundada en el conocimiento profundo que tenga en relación a la naturaleza de la matemática y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático del niño.

En su papel de guía establecerá una estrecha relación entre lo que se enseña en la escuela y la realidad cotidiana del alumno, posibilitando que aquello que maneja en la escuela tenga utilidad y aplicación en la resolución de problemas.

Crearé un ambiente de aprendizaje grupal mediante el diálogo y la discusión, en una comunicación que favorezca la toma de decisiones democráticas, con el fin de elegir recursos, objetos de estudio y conclusiones generales. Como orientador del proceso enseñanza-aprendizaje participará con una actitud de respeto en las opiniones del alumno y apoyo hacia sus inquietudes e intereses.

Tendrá presentes los recursos y criterios que han de aplicarse para evaluar al alumno.

◆ *Rol de los contenidos:*

Se basarán en la currícula establecida en los planes y programas de estudio de la educación primaria elaborados por la Secretaría de Educación Pública.

Se ajustarán a los intereses del niño para que lo motiven a realizar tareas.

Deberán estar acordes con el nivel de desarrollo del niño y además deberán tener relación con las demás asignaturas, puesto que la realidad no está fragmentada, sino que es un todo y el niño así es como la percibe.

Tendrán el carácter de necesarios en la vida social y cultural del alumno, por lo tanto se procurará despertar esa necesidad de apropiación.

◆ *Rol de los padres de familia:*

Los padres de familia mantendrán una estrecha relación con el maestro para que en el proceso educativo le permita a éste conocer y comprender mejor a sus alumnos. En forma paralela al trabajo del maestro se convertirán en eficaces colaboradores en la tarea que realiza la escuela.

Apoyarán al niño en sus actividades escolares proporcionándole los materiales que necesite para trabajar.

◆ *Rol de los recursos didácticos*

Deberán ser manipulados por el niño para que conozca sus características, se familiarice con él y pueda tener referentes como objeto de estudio. La tarea de accionar sobre los objetos estará orientada a la abstracción u la simbolización de los conceptos.

Los materiales utilizados no deberán ser comerciales, muy elaborados o costosos; preferentemente serán materiales de desecho, extraídos de su propio contexto social para que lo acerque lo más posible a la realidad.

El juego será un recurso didáctico al que se le asignará un lugar preponderante. Para que resulten provechosos al aprendizaje y a la construcción de conceptos lógico-matemáticos, los juegos tradicionales como la lotería, los dados, el dominó, las cartas, la perinola, etc., se reestructurarán, es decir, se le harán modificaciones que definan un propósito que propicie en el niño la reflexión sobre las acciones a lo largo del juego.

◆ *Rol de la evaluación:*

Se le considerará como un elemento integrante del proceso enseñanza-aprendizaje. Así también será un medio para analizar e interpretar cualitativamente los resultados de dicho proceso, se realizará considerando diversas técnicas y la comprensión de aprendizaje que se tiene.

Será para el alumno un elemento más de apoyo que le dé seguridad en sí

mismo y favorezca su capacidad de autocrítica y superación.

Se llevará a cabo de una manera continua, oportuna y sistemática con el fin de que el maestro pueda determinar con la máxima objetividad posible la medida en que se cumple el objetivo trazado, y tomar las decisiones necesarias respecto a la planeación, desarrollo y culminación del proceso enseñanza-aprendizaje.

Será una actividad especialmente enfocada a obtener cierta información que permita hacer juicios de valor objetivo sobre el punto concreto que se esté evaluando, dicho juicio de valor podrá expresarse posteriormente mediante un signo convencional (número o letra) comúnmente conocido como calificación, ello como un requisito de la norma institucional.

3.2. Orientaciones didácticas.

Para llevar a cabo esta estrategia didáctica se considerará el programa de estudios de segundo grado de educación primaria.

Se tomará como punto de partida uno de los ocho bloques en que está dividido el programa para trabajar las áreas de Ciencias Naturales, Historia, Educación Cívica y Geografía (Conocimiento del Medio).

Con ello se pretende relacionar en torno a un tema central los contenidos de

dichas áreas, incluyendo las Matemáticas y el Español.

Para la estrategia que aquí se presenta se eligió el bloque "La Familia". Alrededor de este tema surgirán actividades haciendo énfasis en los contenidos matemáticos.

Como una actividad muy común en la vida del niño es la relacionada con las compras de los alimentos y productos necesarios para consumo en el hogar, se aprovechará esta experiencia de la vida cotidiana del niño puesto que muchas veces él mismo tiene que colaborar al acompañar a su familia al hacer las compras, o es partícipe cuando acude a la tienda a traer encargos de su mamá.

Lo anterior ha enfrentado al niño a un caudal de situaciones de aprendizaje por lo que cuenta ya con un valioso antecedente, el cual será útil si el maestro lo aprovecha y lo sistematiza en la escuela.

3.2.1. Estrategia didáctica.

- Grado: 2o.
- Bloque: "La Familia"
- Area: Matemáticas
- Eje temático: Tratamiento de la información:
 - Planteamiento y resolución de problemas elaborados a partir de situaciones de la vida cotidiana.

- Nombre de la estrategia: "La Tienda"

- Aspectos de la Matemática que se favorecerán:

Número: las operaciones aritméticas (suma, resta y multiplicación)

- Objetivo o propósito de la estrategia:

Tomando en consideración las dificultades que presentan los niños en la resolución de problemas matemáticos, se llevará a cabo el juego de "La Tienda", con el propósito de enfrentar al alumno a situaciones relacionadas con la compraventa de productos de consumo, para que plantee y resuelva problemas en los cuales aplique el manejo del Sistema de Numeración Decimal y los algoritmos de la suma, la resta y la multiplicación.

- Material: Todo el que lleven los alumnos como: etiquetas, paquetes, bolsas, cajas vacías, etc., todos de consumo para el hogar.

Cartulinas , marcadores.

- Técnica grupal: por equipos de 5 o 6 integrantes.

- Tiempo de duración:

El bloque tiene un tiempo aproximado para trabajarse en un mes. El tiempo de esta estrategia no se puede predecir con exactitud puesto que el maestro dará el énfasis necesario a cada asignatura que se aborde de acuerdo a las necesidades e interés del alumno.

- Evaluación:

a) Se utilizará un registro de observaciones (Anexo 1) para cada alumno, en el cual se harán anotaciones en relación a la forma en que el alumno se apropia de los contenidos matemáticos que se trabajan. En el caso específico de esta estrategia, en el registro se señalarán los siguientes aspectos que el maestro deberá considerar en la construcción y manejo de las operaciones aritméticas.

1. Proceso de clasificación, seriación, correspondencia y conservación Se observará y se registrará cómo maneja el niño estas operaciones para determinar en cual estadio se encuentra.

(Ver Anexo 2)

2. Representación, aquí se evaluará cómo el alumno lleva a cabo las representaciones de los conceptos. Se evaluará bajo el criterio: codificación y decodificación. En la primera se observará la representación que haga de símbolos y acciones; y en la decodificación se observará la interpretación que haga de los mismos.

3. Ley de cambio: agrupamiento y desagrupamiento: se observará si los niños ponen en práctica una de las características del sistema (la base 10) y cómo lo realizan.

4. Valor posicional: se observará si el alumno toma en cuenta el valor de un signo de acuerdo al lugar u orden que ocupe al representar una cantidad.
 5. Operaciones: Se observará el manejo que el alumno haga de las operaciones básicas. (Su resolución y su representación). Se observará si al resolver problemas utiliza la convencionalidad o no.
- b) En el proceso enseñanza-aprendizaje del alumno se registrará el rol del alumno tomando en cuenta la participación individual, el interés y la disposición para el trabajo. (Anexo No. 3)

3.2.2. Actividades de la Estrategia encaminados a que el alumno de 2o. grado plantee y resuelva problemas matemáticos.

1. Se pedirá a los alumnos que investiguen y señalen cuáles son las necesidades básicas de su familia. (Español-entrevista).
2. Al día siguiente se cuestionará al alumno en relación a la investigación:

El maestro moderará y guiará la conversación de tal forma que lleve al alumno a mencionar que una de las necesidades básicas de la familia es la alimentación (en esta plática los alumnos seguramente dirán que las necesidades de su familia son: de educación, de cariño, cuidado, etc., así

también comentarán sobre en quiénes recae la responsabilidad de proporcionar y satisfacer las necesidades de cada miembro de la familia, etc.). A través de la conversación y exposición de vivencias del alumno, se irá estableciendo una interrelación de los contenidos de las diferentes asignaturas. Además tendrá oportunidad de manejar la fluidez en la expresión oral y a partir de esto habrá opción a que se toque el tema relacionado con la actividad de surtir la despensa.

3. El maestro propiciará que el alumno dialogue con sus compañeros de equipo en relación a las siguientes preguntas: ¿Dónde surte su familia la despensa?, ¿Qué es una despensa?, ¿Qué productos se compran en la despensa?, ¿Cómo se llama el lugar donde se venden esos productos?, ¿Qué se necesita para ir de compras?, ¿Todas las tiendas son iguales?, ¿De dónde proceden los productos?, ¿Cuáles son más fáciles de echarse a perder y por qué?, ¿Cuáles son productos naturales y cuáles son procesados?, ¿Quién aporta el dinero para el gasto?, ¿En qué se van cuando van de compras?, ¿Cada cuánto acostumbran ir a comprar lo necesario?, etc.
4. El maestro moderará la conversación de tal modo que al alumno le quede bien clara la idea de lo que implica ir de compras a la tienda. Cuestionará sobre la forma en que se realiza la compraventa, les hablará sobre la conveniencia de saber por anticipado la cantidad que se tiene para pagar al comprar los productos, así como el conocer cuánto dinero le sobraría una

vez hecha la compra.

5. Basado en la actividad anterior se le pedirá al alumno que mencione cómo se va sucediendo el orden secuencial de los pasos que se siguen al efectuar las compras en la tienda. (Con esta actividad se favorecerá la operación de la seriación en matemáticas y la lengua escrita en Español, cuando elaboren textos y registros en su cuaderno).
6. Se les preguntará a los alumnos si han observado cómo está organizada la tienda; se hará énfasis en el acomodo y en el por qué de los acomodan así.
7. Después de dialogar se les preguntará cómo se podrá organizar el juego de "La Tienda" para simular que vamos de compras.
8. Después de escuchar todas las opiniones de los alumnos y guiarlos en caso necesario, para que mencionen las que hayan omitido, se les pedirá que lleven al siguiente día todo lo que consideren necesario para realizar dicho juego en el salón de clase.
9. Al día siguiente se les pedirá a los alumnos que saquen todo el material que hayan llevado para realizar el juego.
10. Los alumnos leerán algunos textos incluidos en las etiquetas de los productos. (Con esta actividad se propiciarán comentarios en cuanto a formas y medidas, favoreciendo con ello el conocimiento de otros aspectos de la matemática como son: la geometría y la medición).

11. Se les pedirá que cada uno en su equipo acomoden los objetos poniendo junto lo que va junto. Si al clasificar el niño forma conjuntos de latas, cajas, etc., se le propondrá construir una serie (creciente o decreciente) en cada grupo.
12. Se les cuestionará dónde está un objeto en la serie con respecto a otro: ¿y en la otra serie está también así?, ¿dónde está ahora?. (Con esta actividad los niños comprobarán que si un objeto está antes que otro en una serie directa, estará necesariamente después de la misma en la serie inversa).
13. Pegarán objetos en cartulinas de acuerdo al criterio de clasificación que hayan elegido los alumnos o los organizarán en un lugar. (Si al clasificar el niño forma conjuntos de latas o de cajas, etc., se le propondrá construir una serie en cada grupo (creciente o decreciente).
14. El maestro recorrerá los equipos para observar qué estrategias están utilizando los alumnos y los cuestionará, según sea el caso:

¿Hay algún producto que pueda formar parte de este conjunto?, ¿Por qué?

¿Podríamos poner este aquí?, ¿Por qué?

¿Este producto a qué conjunto puede pertenecer?, ¿Por qué?
15. Identificarán con un nombre de acuerdo al uso que se les da a los grupos de productos que clasificaron (aseo personal, limpieza del hogar,

alimentos, belleza, etc.,). Con esta actividad se ejercitará el manejo de los campos semánticos del área de Español.

16. Se dialogará, si es que no se ha mencionado aún, en relación a qué necesitan tener los productos para que la gente los pueda comprar (el precio). Discutido lo anterior se procederá a colocar los carteles de cada equipo con los productos y el precio en un lugar visible donde se haya elegido para instalar la tienda.

17. Elegirán un nombre para identificar la tienda y lo escribirá un alumno en un cartel (lengua escrita - Español).

18. Por turnos, se elegirá a un grupo de alumnos que simulen representar a una familia que va de compras. (Con esta actividad se fomentará en el niño la afición por una de las principales manifestaciones artísticas: el teatro, el cual es parte de Educación Artística).

19. De acuerdo a las acciones que realicen al efectuar las compras, el maestro los cuestionará a partir de el planteamiento de problemas en forma oral; ejemplo:

¿Qué producto vale más caro?

¿Qué producto vale más entre _____ y _____ ?

Si compras _____ y _____, ¿cuánto pagas?

¿Qué cosas valen menos que _____?

¿Qué vale menos, _____ o _____?

20. De acuerdo al interés del alumno y considerando su nivel de conceptualización, el maestro les propondrá que los resuelvan y representen.

21. El maestro creará situaciones en las que el alumno:

a) Sea quien elabore y plantee problemas. La consigna será:

Inventa un problema de "La Tienda", utilizando la siguiente operación: $15 + 18$, etc.

b) Formule problemas que se resuelvan con una operación planteada a partir de determinadas consignas:

| PRECIOS | |
|----------|------|
| Pasta - | \$10 |
| Jabón - | \$ 5 |
| Papel de | |
| baño - | \$ 4 |

Si compras una pasta dental y un jabón, elije la cuenta para saber cuánto vas a pagar y resuélvelo.

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 6 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ - 6 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$$

c) Resuelva problemas cuyos respuestas sean diferentes. Estas favorecerán la comprensión de que un problema puede tener varias soluciones. Por ejemplo:

¿Qué puedes comprar en "La Tienda" con \$ _____ sin que te falte dinero?

22. Después de que hayan pasado varias familias a realizar las compras, se harán comparaciones entre una familia y otra, con el propósito de manejar nuevamente el concepto de clasificación, pero ahora a partir de la numerosidad.

Se les dirá que verifiquen si hay la misma cantidad en una bolsa que en la otra. Se les preguntará por ejemplo:

¿Todas las bolsas tienen la misma cantidad de objetos?

¿Cuántos objetos le faltan a la bolsa de la Familia López para que tenga igual cantidad que la bolsa de la Familia Martínez?

23. Cuando cada familia haya obtenido el total de dinero a pagar, se registrarán en tarjetas, dichas cantidades las leerán y harán comparaciones.

Se les cuestionará:

¿Cuánto dinero gastó la Familia García?

¿Quién gastó más de la Familia López y la Familia Martínez?

¿Por qué crees que la Familia _____ gastó más?

BILBIOGRAFIA

- A.D., Aleksandrov y A.N., Folmogorov. "Visión general de la matemática". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.
- AVILA, Alicia "Reflexiones para la elaboración de un currículum de matemáticas en la educación básica". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.
- DE Ajuriaguerra J. "Estadios del desarrollo según Piaget". En: Antología Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. SEP/UPN. México. 1988. 366 pp.
- DURKHEIM, Emilio. "Educación y Sociología. La educación, su naturaleza y su función". En: Antología La Sociedad y el Trabajo en la Práctica Docente. SEP/UPN. México, 1993. 221 pp.
- FREINET, Celestin. "La práctica de las técnicas Freinet". En: Antología El maestro y las situaciones de aprendizaje de la lengua". SEP/UPN. México. 1994. 408 pp.
- GALLO, Martínez, Víctor. "Definición y antecedentes de la Política Educativa en México". En: Antología Política Educativa . SEP/UPN. México, 1988 335 pp.
- GALVEZ, Grecia. "Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas". En: Antología La matemática en la escuela II. SEP/UPN. México. 1994 330 pp.
- GARCIA Medrano, Renward. "Economía Nacional. Ensayos: La educación en México". En: Antología Política Educativa. SEP/UPN. México, 1985. 335 pp.
- GELB, Ignace J. "La escritura como un sistema de signos". En: Antología la matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

GIROUX, Henry A. "Teoría de la reproducción y la resistencia. La Nueva Sociología de la Educación: un análisis crítico." En: Antología La sociedad y el trabajo en la práctica docente. SEP/UPN. México, 1993. 221 pp.

KAMII, C. "La naturaleza del número". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México. 1993. 371 pp.

KLINE; Morris. "El lenguaje de las matemáticas". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

KUNTZMANN. "¿Qué es la matemática?". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

LELAND C., Swenson. "Jean Piaget: una teoría maduracional-cognitiva". En: Antología: Teorías del aprendizaje. SEP/UPN. México, 1988. 450 pp.

LERNER, Delia. "Clasificación: Aspecto Didáctico". En: Antología La matemática en la escuela III. SEP/UPN. México, 1994.

MORENO, Monserrat. "Lenguaje y Pensamiento". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

_____ "El pensamiento matemático". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

NEMIROVSKY, Myriam y CARVAJAL, A. "La representación gráfica". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

NEMIROVSKY, Myriam. "¿Qué es el número?". En: Contenidos de Aprendizaje. anexo 1. Concepto de Número. S.E.A.D. México, 1987. 91 pp.

_____ "La matemática, ¿es un lenguaje?". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

PIAGET, Jean e Inhelder Bärbel. "Las operaciones concretas del pensamiento y las relaciones interindividuales." En: Antología La matemática en la

escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

PIAGET, Jean. "El pensamiento y la función simbólica". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

POZAS Arciniega, Ricardo. "El concepto de la comunidad". En: Antología Escuela y Comunidad. SEP/UPN, 1995. 242 pp.

REVUZ, André. "Problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

SASTRE, Genoveva. "La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de la alienación". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

SELLARES, Rosa y Mercé Bassedas. "La construcción de sistema de numeración en la historia y en los niños". En: Antología La matemática en la escuela I. SEP/UPN. México, 1993. 371 pp.

S.E.P. "Artículo 3o. Constitucional y Ley General de Educación". México, 1993. 94 pp.

_____ "Guía para el Maestro". Segundo GRado de Educación Primaria. México. 1992. 143 pp.

_____ "Libro para el maestro". Matemáticas Segundo Grado. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. México, 1994. 57 pp.

_____ "Plan y Programas de Estudio 1993". Educación Básica. PRIMARIA. México, 1993. 164 pp.