

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN EN EL ESTADO  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 162  
ZAMORA, MICH.**

***EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS  
OPERACIONES ARITMÉTICAS EN SEXTO GRADO DE PRIMARIA***

TESIS QUE PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE  
**MAESTRO EN EDUCACIÓN, CON CAMPO EN:  
PRÁCTICA DOCENTE**

PRESENTA:  
**LIC. NICOLÁS GARCÍA SEGURA**

ZAMORA, MICH., AGOSTO DE 2006.

## DEDICATORIA

A mis padres, por todo el apoyo moral que me  
brindaron durante el estudio de la maestría.  
Donde quiera que se encuentren siempre los  
recordaré.

A mi esposa y mis hijos, por todo ese tiempo  
que no les dediqué, durante el estudio que  
hoy culmina y que, gracias a ustedes he logrado.  
Espero su comprensión y apoyo incondicional.

A todos mis maestros que siempre fueron  
un factor importante en el trayecto de  
este estudio. Por todo ello, gracias.

# CONTENIDO

	Página
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.- OPERACIONES ARITMÉTICAS .....</b>	<b>14</b>
1.1.- CONCEPTUALIZACIÓN.....	14
1.1.1.- Suma y resta.....	15
1.1.2.- Multiplicación y división.....	23
1.2.- EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.....	31
1.3.- ENFOQUE ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....	35
1.4.- PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS.....	40
<b>2.- LAS CORRIENTES PEDAGÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS .....</b>	<b>53</b>
2.1.- LA EDUCACIÓN TRADICIONAL.....	53
2.2.- EL CONDUCTISMO.....	56
2.3.- EL COGNITIVISMO.....	60
2.4.- EL CONSTRUCTIVISMO.....	68
<b>3.- EL PAPEL DEL MAESTRO EN LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS.....</b>	<b>77</b>
3.1.- FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	78
3.2.- ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA.....	83
3.3.- RECURSOS Y MATERIAL DIDÁCTICO.....	88
3.4.- ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN.....	92
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>96</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>99</b>
<b>DOCUMENTOS .....</b>	<b>103</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>104</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>105</b>

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas se aborda en cada uno de los niveles educativos: preescolar, primaria, secundaria, bachillerato y profesional. Además, se observa fuera de la escuela, en la vida cotidiana, donde el individuo aprende matemáticas a veces de manera circunstancial.

Se tiene conocimiento que cuando un niño ingresa a la escuela primaria ya trae consigo conocimientos previos sobre matemáticas, principalmente sobre las operaciones básicas: suma y resta.

Por lo tanto, al docente le corresponde afinar esos conocimientos de manera más sistemática y ordenada, y a su vez propiciar situaciones de aprendizaje que tengan relevancia con la vida cotidiana del medio, para que con ello, el alumno relacione los contenidos y le resulte más fácil apropiarse de esos conocimientos.

Es importante señalar que la función del maestro y de la propia escuela, no es fácil al presentarse factores que impiden que el educando asimile de manera satisfactoria el algoritmo en la realización de operaciones: suma, resta, multiplicación y división y no las aplique correctamente en la resolución de problemas aritméticos, ya que, al plantearle un problema de esta índole, el niño siempre pregunta ¿maestro qué operación u operaciones vamos a realizar para resolver el problema? Esto indica que es importante inducir al educando a ejercitar su razonamiento, que sea él quien encuentre sus propios procedimientos para resolver dichos problemas.

En este contexto nace ***El proceso enseñanza – aprendizaje de las operaciones aritméticas en sexto de primaria***, con la finalidad de conocer este proceso a partir de datos empíricos y aportar elementos teóricos que ayuden a mejorar el aprovechamiento de los alumnos en este ámbito de las matemáticas.

La investigación que se realizó sobre este tema contempló como universo de estudio a la Escuela Primaria Rural "JUSTO SIERRA" C. C. T. 11DPR1122U, de la comunidad de Quesera de Cortés del municipio de Pénjamo, Gto., específicamente con los alumnos de 6º grado y los docentes que laboran en este centro de trabajo.

En la escuela de referencia se labora en el turno matutino, pertenece a la zona escolar 90 y el sector educativo 26. Su extensión territorial es de 7775 metros cuadrados. En cuanto a la infraestructura física cuenta con 7 aulas, 2 sanitarios, un patio cívico y suficiente espacio para construir otros anexos.

La planta docente que trabaja en esta institución educativa es la siguiente: 1 director técnico, 6 maestros frente a grupo. (Ver anexo 1)

Dentro del plantel educativo existe un órgano colegiado integrado por todos los docentes y el director. Se cuenta además, con el comité de la sociedad de padres de familia, el consejo de participación social y un padrón de 100 padres de familia.

El grupo de sexto grado está integrado por 26 alumnos, de los cuales 13 son niños y 13 niñas. La edad promedio oscila entre los 11 y 12 años. (Ver anexo 2). La relación maestro-alumno, alumno-alumno es de cordialidad; se observa buen ambiente de trabajo.

La comunidad se encuentra ubicada 40 kilómetros al poniente de la cabecera municipal (ver anexo 3). Cuenta con 1500 habitantes aproximadamente. El nivel socioeconómico de sus habitantes es bajo, puesto que no existen suficientes fuentes de empleo. En su mayoría las personas trabajan en el campo como jornaleros sólo algunos laboran en la cabecera municipal como empleados de fábricas, tiendas, bancos, etc.

Durante la investigación de campo se aplicaron cuestionarios y ejercicios de matemáticas, a los 26 alumnos de 6º, así como encuestas a los 6 docentes que trabajan frente a grupo. Además se registró la información que se consideró necesaria a través de la observación directa en el salón de clases con la finalidad de constatar la existencia del problema.

El punto de partida de esta investigación fue el de la construcción del objeto de investigación, el cual se desarrolló en las siguientes fases:

- Detección de preocupaciones investigativas.
- Depuración de las preocupaciones investigativas.
- Traducción de las preocupaciones investigativas a interrogaciones.
- Traducción de los enunciados interrogativos a enunciados temáticos.
- Análisis de la jerarquización de temas.
- Problematización del tema.
- Traducción de los enunciados problemáticos a ámbitos de indagación.
- Dimensionalización de los ámbitos de indagación.
- Articulación de los ámbitos de indagación.
- Análisis cuantitativo de las articulaciones de ámbitos.
- Construcción de la intencionalidad investigativa.
- Análisis de la vinculación de los contenidos de cada articulación con la intencionalidad investigativa.
- Denominación del objeto de investigación.

En la determinación del objeto de investigación, Covarrubias señala en su libro *Los senderos de la razón*, que se debe establecer la perspectiva disciplinaria en que será estudiado, los aspectos relevantes de la realidad, los alcances del estudio, etc. Además, considera que desde ese momento están presentes las preocupaciones del investigador, pues con ello se definen las perspectivas de estudio, sus alcances y la concepción ontológica. Las valoraciones del

investigador adquieren cuerpo: se definen lo fundamental y lo secundario, la perspectiva teórica y los límites de estudio.

“Un objeto de investigación se construye cuando representa importancia para el investigador, y en el investigador solamente importan aquellos casos que socialmente son considerados importantes”.<sup>1</sup>

Para la construcción de la intencionalidad investigativa, Covarrubias recomienda lo siguiente: “Para ayudar en la elección de una articulación como objeto de investigación, establezcamos la intencionalidad investigativa. Para hacerlo, se responde a la pregunta ¿Qué quiero hacer con el conocimiento resultante de mi investigación? Responder a esta pregunta es importante porque, dependiendo de la intencionalidad es el objeto que se requiere investigar; es decir, que el conocimiento de cualquier objeto no satisface cualquier intencionalidad.”<sup>2</sup>

Por lo tanto, la intencionalidad investigativa queda de la siguiente manera: **fomentar en los educandos la correcta aplicación del algoritmo de las operaciones aritméticas básicas.**

“La denominación del objeto de investigación no necesariamente es idéntica a la denominación del ámbito articulado o a la de la intencionalidad, ni ser una síntesis de éstas, pero sí debe expresar con exactitud el contenido en ellos.”<sup>3</sup>

Una vez concluido el ejercicio de construcción, la denominación del objeto queda de la siguiente manera: **el proceso enseñanza – aprendizaje de las operaciones aritméticas en sexto de primaria.**

---

<sup>1</sup> COVARRUBIAS Villa, Francisco. *Los Senderos de la razón*. p. 60.

<sup>2</sup> *Ibíd.* p. 61.

<sup>3</sup> COVARRUBIAS Villa, Francisco. *Manual de técnicas y procedimientos de investigación social desde la epistemología Dialéctica Crítica*. p. 63.

Se establece un recorte epistemológico de conformidad con la propuesta de Covarrubias quien sostiene que “se debe tener claro que los componentes del esquema de investigación no son los objetos de investigación sino ámbitos de indagación en los que se espera encontrar formas y contenidos que permitan construir el conocimiento teórico del objeto enunciado”<sup>4</sup>

Los ámbitos de indagación en el esquema de investigación quedaron de la siguiente manera:

1. LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS
2. LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS
3. LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS EN EL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE
4. EL MAESTRO

Se hace la aclaración que el universo de estudio fue elegido con base en que el sustentante de la tesis es director de esta escuela, lo cual facilitó el acceso a los archivos y los documentos para la obtención de datos, por un lado; por otro, permitió hacer una observación más directa para con los alumnos y maestros quienes fueran protagonistas de esta investigación.

Las actividades desarrolladas para la ejecución del proyecto de investigación (plan de trabajo) fueron las siguientes:

- En la primera etapa se hizo la integración de ficheros de fuentes de información, se seleccionó la bibliografía y se elaboraron las fichas de trabajo.

---

<sup>4</sup> *Ibíd.* p. 69

- Se tuvieron algunos tropiezos, ya que la información referente al tema carecía de autor, estaban incompletos o no contenían datos suficientes para elaborar las fichas de trabajo.
- De los materiales que se obtuvieron, fue necesario fotocopiarlos por no contar con tiempo suficiente para analizarlos en las bibliotecas, por encontrarse éstas en su mayoría en las ciudades de Pénjamo y Zamora.
- Fueron momentos de mucha presión y estrés, pero también de cambios y disciplina cuando se adquiere el hábito en la codificación de fichas de trabajo.
- Se logró obtener suficiente material para la mayoría de los ámbitos, pero se cayó en el error de no consultar periódicamente en qué ámbitos se contaba con más información y en cuáles aún faltaba, llegando a hacer una nueva búsqueda de información de los ámbitos descuidados.
- En algunos ámbitos se elaboró tal cantidad de fichas que a la hora de leerlas y analizarlas eran demasiadas y en otras resultaban ser muy pocas. Además en el momento de clasificar, tomando en cuenta el esquema de presentación de resultados, se observó que no correspondían al ámbito de investigación, y se recodificaron al ámbito correspondiente, o simplemente no servían para ninguno.
- Se tuvieron errores de interpretación de la información consultada debido a la falta de experiencia del sustentante como investigador, de ahí la importancia de estar revisando y codificando analíticamente las fichas de trabajo.

Fueron pocos los cambios sufridos en el esquema de indagación durante el proceso de investigación. Pero fue en la fase de presentación de resultados donde mayores problemas se presentaron debido a la poca experiencia y a las dificultades para trasladar la lógica de investigación a la de exposición, ya que “el

esquema de investigación es para conocer y el de exposición para exponer lo conocido y adquirido en el proceso de investigación.”<sup>5</sup>

Durante el proceso de elaboración de la tesis, los problemas más significativos que se presentaron fueron los siguientes:

- Errores de interpretación de datos de la información obtenida.
- Subjetividad del sustentante como investigador.
- Falta de experiencia en la redacción al resultar en ocasiones confusa e imprecisa.
- Escasa formación académica en lo que se refiere a la investigación.
- Falta de disciplina por parte del investigador para realizar el proceso de construcción del objeto de investigación.
- Escasez de bibliotecas y por lo tanto de fuentes de información.
- Apatía y desconfianza de los alumnos y los docentes al momento de realizar la investigación de campo.
- Confusión metodológica al querer omitir algunos procedimientos presentados en el manual de técnicas.
- Se detecta que algunas teorías no corresponden a la realidad educativa, como se presenta en los libros.

La importancia científica y social de este trabajo se ubica en un contexto teórico-práctico muy amplio. Los trabajos encontrados en las bibliotecas consultadas y que tienen relación con este proyecto son 13 propuestas pedagógicas a nivel de licenciatura y 6 a nivel de maestría. Es importante señalar que tuve la oportunidad de conocer otros trabajos sobre este tema, en los diversos foros de investigación a los que asistí.

Es relevante resaltar que se realizó una constante labor investigativa para lograr la construcción del objeto de investigación, por lo que los resultados de esta

---

<sup>5</sup> Ibíd. p. 53.

indagación pueden ser de gran utilidad para otros investigadores que quieran elegir una temática similar.

La importancia científica de la presente investigación se expresa en estos términos:

a) Del proyecto

- Primeramente, este proyecto rebasa la concepción tradicionalista del aprendizaje, dando otro enfoque a la educación, en lo que se refiere a la enseñanza del algoritmo de las operaciones aritméticas.
- Por otro lado, se les incita a los docentes a modificar los materiales pedagógicos, así como la metodología empleada y que se le dé la oportunidad al alumno de ejercer su razonamiento para que con ello encuentre por si solo una diversidad de procedimientos para resolver las operaciones aritméticas.
- Por último, se rompe con algunos esquemas tradicionalistas e idealistas al momento de llevar una intención teórico-práctico del trabajo docente y del proceso de formación profesional del maestro.

b) De la investigación

- Descubrimiento del impacto que causa el dominar la acción de aplicar el algoritmo en las operaciones aritméticas.
- Identificación de suficientes elementos que permitieron observar que la teoría de Vygotsky es tan relevante como la de Piaget y que no se le ha dado el crédito que merece en los planes y programas así como en los apoyos teórico-metodológicos proporcionados por el Departamento de Educación Primaria.
- El trabajo presenta la importancia que tiene esta investigación en función al servicio que brinda tanto a los maestros como a los alumnos, pero que sin embargo está condicionado a la aceptación de su aplicación en este Centro de Trabajo.

- Muestra la importancia de su ejecución para tratar de abatir el problema en cuestión, en la escuela de referencia.
- La investigación muestra la posibilidad de que los maestros se apropien de su contenido y se considere el contexto para que pueda ser factible en su aplicación.
- El proyecto ha tenido aceptación de las autoridades educativas a nivel zona escolar y sector educativo, ya que cubre determinada área de las matemáticas que aqueja a la mayoría de los que laboran en la docencia.
- La importancia social de esta investigación es muy amplia, ya que se trata de un objeto que se incluye directamente en procesos educativos reales y que puede ser aplicado en el conocimiento construido.

La exposición de resultados de la investigación se presenta de la siguiente forma: El capítulo 1 muestra la conceptualización de las operaciones aritméticas fundamentales (suma, resta, multiplicación y división), básicamente. Por otro lado, la definición que los docentes expresan al respecto. Se hace una confrontación entre lo que aseveran los autores y lo que sostienen los maestros, llegándose a la conclusión de que existe coincidencia en esta conceptualización.

En otro apartado se señala la metodología didáctica que utilizan los maestros y la que deben utilizar en el proceso enseñanza aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas y el enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas. Además, se conceptualiza el proceso enseñanza aprendizaje desde el punto de vista de Jarolimex, Fuenlabrada y Hubert.

En el capítulo 2 se presenta el análisis de cuatro corrientes pedagógicas: la educación tradicional, el conductismo, el cognitismo y el constructivismo. De cada una de ellas se menciona lo característico, su principal representante, la manera de abordar el tema de las operaciones aritméticas básicas, la función del alumno y el papel del maestro. Se hace una comparación entre lo que argumentan

los profesores protagonistas de esta investigación y el punto de vista de los autores referidos.

En el capítulo 3 se hace referencia al papel del maestro en la enseñanza de las operaciones aritméticas en cuanto a: su formación y experiencia profesional, las estrategias de enseñanza, los recursos y el material didáctico y las estrategias de evaluación. Se consideran los puntos de vista de los autores que se consultaron así como lo que se observó en la investigación de campo. Con esto se trata de explicar de qué manera influyen estos aspectos para que se origine el problema de referencia y con ello diseñar las estrategias metodológicas que ayuden al educando a apropiarse de los conocimientos indispensables para la correcta aplicación de las operaciones aritméticas en la resolución de problemas cotidianos que se le presenten.

En el apartado final aparecen las conclusiones, así como los anexos que sirven para sustentar el origen de los datos que resultaron de la investigación de campo.

# 1.- OPERACIONES ARITMÉTICAS

## 1.1.- CONCEPTUALIZACIÓN

Los conocimientos aritméticos adquieren significado en la resolución de problemas, por que es ahí donde el niño les da una utilidad. Mediante la resolución de problemas, se descubre que las operaciones sirven para resolver los problemas de una manera más rápida y eficaz, y también que pueden existir diferentes procedimientos que los resuelven satisfactoriamente. De nada le sirve al sujeto dominar y realizar los algoritmos de las diferentes operaciones, si no sabe dónde y cuándo le van a ser útiles. Suele darse el caso de que los niños realizan correctamente todas las operaciones que les presenta el maestro, pero cuando les plantea un problema, no saben con qué operación u operaciones se resuelve.

En este apartado, se verán los puntos de vista de los siguientes autores: Ávila, Fuenlabrada, Valiente, Thompson, Baldor, Campillo y Block; sobre los conceptos de suma, resta, multiplicación y división. Lo anterior se hace con la finalidad de comparar el punto de vista teórico y práctico de los docentes entrevistados que servirán como base para comprobar qué conceptos teóricos son manejados por ellos y cómo se presentan en los libros.

En el sistema educativo nacional hablar de matemáticas implica hacer alusión a la disciplina del conocimiento, que mayores dificultades entrañan entre los alumnos. Esto ocurre en todos los niveles educativos, desde la educación básica hasta la educación superior. Lo que puede deberse, muy posiblemente a la serie de procesos mentales que el alumno tiene que realizar durante el proceso de resolución de las diferentes operaciones y problemas matemáticos, y que no siempre está dispuesto a hacer.

En el nivel de educación primaria, que es el que interesa para los fines de esta investigación, las operaciones básicas que el alumno debe aprender son: suma, resta, multiplicación y división.

### 1.1.1.- Suma y resta

La primera idea que los niños tienen sobre la adición se puede observar en el siguiente enunciado: sumar consiste en juntar dos o más cantidades en una sola y por lo tanto es una operación fácil de realizar. Es importante mencionar que éstos saberes el niño los trae desde su casa y que su procedimiento para sumar puede ser no muy común.

Siendo la adición una de las cuatro operaciones aritméticas fundamentales, Valiente la define en estos términos:

“Adición (suma).- una de las cuatro operaciones fundamentales de la aritmética. Operación en la cual a dos números reales se les hace corresponder un tercer número real mediante una serie determinada de propiedades. Los dos primeros números reciben el nombre de sumandos y el tercer número, el de la suma. La adición es una operación binaria pues se efectúa, primitivamente con dos números operadores.”<sup>6</sup>

Desde otro punto de vista, Thompson, considera que “se da el nombre de adición a la operación de hallar el número que representa el conjunto formado por dos o más números y que este resultado se llama suma de los diferentes números. Los números se llaman sumandos.”<sup>7</sup>

Considerando el nivel educativo, y la edad del educando, no necesariamente se debe de asimilar de manera memorística el concepto de la suma, así como de sus partes. Más bien, el alumno debe primeramente entender el procedimiento que lo lleve a la solución en esta operación.

---

<sup>6</sup> VALIENTE, Santiago. *Diccionario de matemáticas*. p. 17.

<sup>7</sup> THOMPSON, J. E. *Aritmética*. p.6.

En otro campo de ideas, la suma es una operación que dice cuántos elementos hay cuando se unen dos cantidades, tal como lo presenta Campillo: “suma.- operación aritmética directa que tiene por objeto reunir en un solo número las unidades contenidas en otros varios. Los números que se suman se llaman sumandos y el resultado, suma o total. El signo de la operación es una cruz (+) que se lee más y que se coloca entre los sumandos. Esta operación también se llama adición.”<sup>8</sup>

Considerando el punto de vista de estos autores se puede concluir, que la suma es una operación aritmética que consiste en agrupar dos o más cantidades en una sola.

Aprender a sumar es de gran importancia para el educando, la forma como lo haga no es estándar, ya que si en la escuela aprende de una manera, en la casa suele aprenderlo de otra. Lo importante aquí es que logre aplicar lo aprendido en problemas concretos; en situaciones cotidianas.

La resta, es otra de las operaciones aritméticas fundamentales. Es considerada como opuesta o inversa de la adición. Algunos problemas se pueden resolver con una suma o con una resta, dependiendo de la naturaleza de los mismos.

En la escuela se dedican muchas horas al proceso de resolución de operaciones aritméticas, acción que no sucede en la aplicación de las mismas en la resolución de problemas cotidianos. La consecuencia es que los alumnos sí aprenden a realizar las operaciones, no así a resolver los problemas.

---

<sup>8</sup> CAMPILLO, Héctor. *Diccionario Enciclopédico Academia*. p. 509.

Para Thompson:

” la sustracción es la operación de hallar la diferencia entre dos números restando del mayor el más pequeño. El número que se sustrae se denomina sustraendo, el otro se llama minuendo y el resultado, esto es, el número que queda después de restar al minuendo el sustraendo, se denomina diferencia o resto. Para comprobar si la operación está bien hecha debe sumarse el resto al sustraendo, y si la sustracción es correcta el resultado será igual al minuendo.”<sup>9</sup>

Es importante comprender el proceso de la sustracción. Para que se logre se debe tener claro el concepto de cada una de sus partes; o sea el minuendo, el sustraendo y la diferencia. Sobre lo anterior Campillo define a la sustracción como la “operación aritmética, inversa a la suma que tiene por objeto hallar la diferencia entre dos números homogéneos. Los números que se operan se llaman minuendo y sustraendo. El resultado de la operación se llama resta. A esta operación también se le conoce con el nombre de sustracción.”<sup>10</sup>

Por otro lado, Baldor señala que “la resta es una operación inversa de la suma que tiene por objeto, dada la suma de dos sumandos (minuendo) y uno de ellos (substraendo), hallar el otro sumando (resta, exceso o diferencia)”.<sup>11</sup>

En otro orden de ideas Valiente define a la resta como:

”Una de las cuatro operaciones fundamentales de la aritmética. Operación en la cual a dos números reales se les hace corresponder un tercer número real mediante una serie determinada de propiedades. Los dos primeros números reciben de forma ordenada los nombres respectivos de minuendo y sustraendo, y el tercer número el nombre de resta o diferencia. La sustracción es una operación binaria pues se efectúa primitivamente con dos números (operadores).”<sup>12</sup>

En el mismo orden de ideas Eugene la define así:

“Resta o Sustracción.- es una operación matemática cuyo resultado dice “cuánto” queda después de haber “quitado” un número de otro. La resta es unas de las

---

<sup>9</sup> THOMPSON, J.E. *Aritmética*. p. 8

<sup>10</sup> CAMPILLO, Héctor. *Diccionario enciclopédico academia*. p. 462

<sup>11</sup> BALDOR, Aurelio. *Aritmética teórico-práctica*. p. 70.

<sup>12</sup> VALIENTE, Santiago. *Diccionario de matemáticas*. p. 247

cuatro operaciones básicas de la aritmética junto con la suma, la multiplicación y la división. La resta es la inversa de la suma:  $5+2-2=5$ . en general:  $a+b-b=a$ , y si  $a-b=c$ , entonces  $c+b=a$ . En  $17-9=8$ , 17 es el minuendo, 9 es el sustraendo y 8 es la diferencia. La resta es la operación binaria, por lo que se lleva a cabo entre dos números.”<sup>13</sup>

Es importante que en el proceso enseñanza – aprendizaje, el docente le permita al alumno resolver la operación de la forma que crea conveniente, y no que se le imponga cierta metodología, ya que ello lo limita en su creatividad e ingenio para resolver los problemas.

Para el educando, la dificultad que le represente una suma, dependerá de su capacidad para interpretar la operación así como de sus saberes previos.

Por otro lado, Fuenlabrada argumenta que “la suma y la resta son dos operaciones muy relacionadas entre sí, al igual que la multiplicación con la división. Como todas las operaciones, en la suma y en la resta hay dos aspectos que los niños deben conocer:

- Los problemas que se resuelven con esas operaciones.
- Los procedimientos para hacer las operaciones.”<sup>14</sup>

Este conocimiento se irá adquiriendo a medida que el alumno sea capaz de interpretar las operaciones y pueda aplicarlas en la resolución de problemas.

Analizando el punto de vista de estos autores, se puede concluir que la resta es una operación aritmética que consiste en quitarle una cantidad menor a otra mayor y saber cuánto queda. Se puede señalar, además, que es una operación inversa de la suma.

---

<sup>13</sup> EUGENE, D. Nichols. *Diccionario y manual de matemáticas*. p. 369

<sup>14</sup> FUENLABRADA, Irma. *Lo que cuentan las cuentas de sumar y de restar*. p. 5.

Sobre la definición que argumentaron los 6 docentes entrevistados se observa que el concepto que tienen sobre la suma coinciden 5 de ellos, lo que representa un 83% con relación a lo que aseveran los autores analizados (Ver anexo 4).

En la siguiente tabla se presenta el análisis de los cuestionarios que se aplicaron a los docentes sobre el concepto de suma, en el que se consideraron como elementos constitutivos de dicha operación: las acciones que han de realizarse, los elementos con los que se trabaja, y a dónde se llega. Se dejó una cuarta categoría para recoger algunos otros elementos que aparecieran en las definiciones dadas

Maestros / Categorías	Acción	Elementos	Resultados	Otros
A	Juntar	Elementos	-----	No menciona el resultado
B	Reunir	Cantidades homogéneas	En una sola	
C	Reunir	Varias cantidades	En una sola	
D	Agregar	Varias cantidades	Para obtener un resultado	Operación total
E	Unir	Dos cantidades	En una sola	
F	Clasificar	A una cantidad mayor otra menor		

Tabla 1

De este análisis se puede comentar que efectivamente, el concepto dado por el maestro F no tiene coincidencia con la que argumentan los autores analizados ya que “clasificar” no puede ser sinónimo de reunir, agregar o juntar; es decir, no da idea de la acción básica de suma. Además menciona “cantidades mayores y menores”, elementos que en su caso serían propios de la resta, nunca de la suma. Por otro lado, no la concibe como operación aritmética ni en su definición

menciona el resultado, nombrándolo de cualquier manera pero que implicara llegar necesariamente a un total, que es finalmente lo que señala la suma. . Del maestro A se puede señalar, que aunque habla sobre una acción y sus elementos no considera un resultado; o sea, esta definición también es incompleta. Sobre los docentes B, C, D y E se observa coincidencia mayor.

Con relación a lo observado, en la definición que hacen los docentes entrevistados sobre la resta, se detecta 50% de coincidencia, el otro 50% presenta cierta incongruencia con respecto a lo que expresan los autores analizados. En este caso la discrepancia hace referencia a que lo expresado por algunos profesores, no corresponde al nivel académico de los alumnos de sexto grado de primaria.

En la siguiente tabla se presenta el análisis de los cuestionarios que se aplicaron a los docentes sobre el concepto de resta. Se identificaron como constitutivos de esta operación: la acción que se realiza, los elementos con los que se trabaja, la indicación de que se llega a un resultado y una cuarta categoría para registrar los elementos adicionales que aparecieran en las respuestas dadas.

Maestros / Categorías	Acción	Elementos	Resultados	Otros
A	Separar o quitar			No menciona el resultado
B	Sustraer	Una parte del todo		Diferencia
C	Decir	Cantidad faltante	Un resultado deseado	Operación
D	Sustraer	A una cantidad mayor otra menor	Resultado	Operación aritmética
E	Restar	Una cantidad a otra	Resultado	Operación aritmética
F	Separar	Una cantidad de otra		

Tabla 2

De este análisis se observa que el maestro A se limita a enunciar solamente la acción, omite los elementos y el resultado. Caso contrario es el del docente D quien enuncia todos los elementos de la sustracción, inclusive la llama operación aritmética. Los demás profesores mencionan sólo algunos elementos sin quedar clara la definición. Es el caso de profesor F quien no considera un resultado ni la reconoce como operación. Otro ejemplo es el del docente C quien no tiene bien definida la acción aunque se debe señalar que sí contempla los otros elementos y la llama operación.

En la siguiente tabla se presenta una muestra del análisis de los ejercicios de suma que realizaron los alumnos. Se identificaron como elementos constitutivos el copiado de la operación, el acomodo de los números, la transformación de unidades a decenas y de decenas a centenas y finalmente el resultado de la operación.

Elementos Alumnos	Copia	Acomodo	Transformación de U-D-C	Resultado
1	√	√	√	√
2	√	√	√	√
3	√	√	√	√
4	√	√	√	√
5	√	√	√	√
6	√	√	√	√
7	√	√	√	√
8	√	√	√	√
9	√	√	√	√
10	√	√	√	√

Tabla 3

De este análisis se observa que los alumnos no presentan dificultad alguna, ya que en todos los casos aparecen consideradas las cuatro categorías de manera correcta.

De la misma manera, lo que se observó en los alumnos sobre la realización de una resta es que un 70.9% de los encuestados la resolvió correctamente, y el otro 29.1% no acertó en el resultado. Se presenta un ejemplo del ejercicio realizado sobre la resta donde se observa que el resultado es incorrecto:  $846209-84620=661689$ . (Ver anexo 5).

La principal dificultad que se detectó en la solución de las restas, es lo que se conoce como transformación de unidades a decenas y de decenas a centenas; o sea, a lo que comúnmente los niños le denominan “lo que le presta, o lo que se lleva” y por lo tanto el resultado está incorrecto.

En la siguiente tabla se presenta una muestra del análisis de los ejercicios de resta que realizaron los alumnos. Se identificaron como elementos constitutivos de esta operación aritmética: el copiado de la operación, el acomodo de los números, la transformación de unidades a decenas y de decenas a centenas y finalmente el resultado de la operación.

Categorías Alumnos	Copia	Acomodo	Transformación de U-D-C	Resultado
1	√	√	X	X
2	√	√	X	X
3	√	√	√	√
4	√	√	√	√
5	√	√	√	√
6	√	√	X	X
7	√	√	X	X
8	√	√	√	√
9	√	√	√	√
10	√	√	√	√

Tabla 4

Para el caso de la resta no se detectó mayor dificultad en la resolución de los ejercicios, ya que se observó en el análisis realizado que la mayoría de los alumnos consideraban las cuatro categorías de análisis expresados en la resta,

excepto los alumnos 1, 2, 6 y 7 quienes presentan dificultad en la transformación de unidades a decenas y de decenas a centenas y en el resultado.

### 1.1.2.- Multiplicación y división.

Si se escribe un número determinado cinco veces seguida uno de otro, y se suman los cinco números iguales, se dice que la suma es cinco veces ese número. En este caso se dice que el número original se ha multiplicado cinco veces y el resultado es el producto de ese número por cinco.

Al respecto, el conocimiento que los educandos tienen de la multiplicación se fortalece en la medida en que perciben poco a poco, problemas que se resuelven con esta operación y los distinguen de aquellos que no se resuelvan con ella.

Sobre el concepto que se tiene de la multiplicación, Baldor la define como "una operación de composición que tiene por objeto, dados números llamados multiplicando y multiplicador, hallar un número llamado producto que sea respecto del multiplicando lo que el multiplicador es respecto de la unidad."<sup>15</sup>

De la misma manera, la multiplicación para Campillo es: "La operación aritmética directa que tiene por objeto repetir un mismo número (multiplicando) tantas veces como unidades tiene otro (multiplicador). El resultado obtenido se llama producto. Tabla de Pitágoras."<sup>16</sup>

La multiplicación, como operación aritmética algunos autores la asimilan como la colección de cantidades con el mismo número de elementos, tal es el caso de Block quien sostiene que: "La multiplicación permite expresar el total de objetos que se obtiene al reunir colecciones que tienen la misma cantidad. Al trabajar con estas colecciones, los niños aprenden a contar grupos en vez de

---

<sup>15</sup> BALDOR, Aurelio. *Aritmética teórico-práctica*. p. 90

<sup>16</sup> CAMPILLO, Héctor. *diccionario enciclopédico academia*. p. 360

objetos sueltos y desarrollar procedimientos propios para calcular el total de objetos.”<sup>17</sup>

Otros autores creen importante el conocer cada uno de los elementos que conforman la multiplicación o sea, los factores y el producto. Tal es el Caso de Thompson al argumentar que el número que se multiplica se denomina multiplicando, el número por el cual se multiplica se llama multiplicador y los dos números que se multiplican, factores.

Cuando se ha adquirido cierta habilidad en la resolución de multiplicaciones, los alumnos tienden a utilizar, de una manera más eficaz, ciertas técnicas para encontrar más rápidamente los resultados. Al respecto Block sostiene que:”los niños empiezan a registrar los resultados de sus multiplicaciones en el cuadro de multiplicaciones. El cuadro de multiplicaciones contiene las tablas de multiplicar de los números del cero al diez y permite a los niños encontrar los resultados de manera más rápida y sencilla.”<sup>18</sup>

Analizando los puntos de vista de estos autores, se puede concluir que la multiplicación es simplemente una suma repetida. Se menciona un ejemplo: la expresión  $3 \times 4$  significa que 3 se ha de sumar consigo mismo 4 veces, o también que 4 se ha de sumar consigo mismo 3 veces. En los dos casos, la respuesta es la misma. Pero cuando se multiplican números con varias cifras, estas sumas repetidas pueden ser tediosas; sin embargo, la aritmética tiene procedimientos para simplificar estas operaciones.

Nuevamente se observa en las respuestas que emiten los maestros entrevistados sobre el concepto de multiplicación, que existe cierta similitud con lo que argumentan los autores que se analizaron (Ver tabla 5). En la siguiente tabla

---

<sup>17</sup> BLOCK, David. *Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir*. p. 17

<sup>18</sup> *Ibíd.* p. 25

se presentan los resultados del análisis de los cuestionarios que se aplicaron a los seis profesores.

Maestros / Categorías	Acción	Elementos	Resultados	Otros
A	Sucesión de sumas	Del mismo número		Operación básica de la aritmética
B	Hallar	Dos factores	Producto	
C	Repetir tantas veces	Un número	Producto total	Operación
D	Aumentar	Una cantidad tantas veces	Para obtener el resultado	Operación
E	Aumentar	Un número Considerablemente		
F	Hallar		El producto de dos factores	

Tabla 5

De este análisis se puede señalar que aunque se observa cierta similitud con los autores analizados, no se consideran todas las categorías de análisis. Por ejemplo, el docente B señala en la acción una actividad no relevante con la multiplicación, sí considera los elementos y el resultado, pero no la ve como una operación. Para el caso del maestro F, en la acción es similar al B, señala el resultado, pero omite los elementos y tampoco la llama operación. Los docentes A, D y E tienen una idea más clara en la acción y en los elementos pero no contemplan el resultado pero si la ven como operación el maestro A y D. para el docente C un reconocimiento ya que considera todas las categorías de manera más acorde con lo que es la multiplicación.

Al revisar los ejercicios que realizaron los alumnos en esa ocasión sobre la multiplicación se detecta que un 70% de los participantes lo resolvió mal y el 30% bien. Por ejemplo, un alumno resolvió de la siguiente manera una operación:

640823 x 579, donde su resultado es 378026717. De otro alumno el resultado es 82666167 (Ver anexo 6).

En el análisis de este apartado se consideraron como elementos constitutivos de esta operación aritmética: el copiado, el acomodo de las cantidades, el dominio de las tablas y finalmente el resultado. Se tomó como muestra representativa el ejercicio de 10 alumnos.

Categorías Alumnos	Copia	Acomodo de cantidades	Dominio de tablas	Resultado
1	√	√	X	X
2	X	X	X	X
3	X	X	√	√
4	√	√	√	√
5	X	X	X	X
6	√	√	X	X
7	X	X	X	X
8	X	X	√	√
9	√	√	√	√
10	X	X	X	X

Tabla 6

Como se puede observar la principal dificultad que reflejan el alumno 1 es en el dominio de las tablas y en el resultado. Para el caso de los alumnos 2, 5, 7 y 10 se detecta dificultad en todas las categorías. Curiosamente del alumno 3, aunque presenta dificultad en la copia y el acomodo, muestra dominio de las tablas y su resultado es correcto. El alumno 4 no presenta dificultades.

Al respecto se puede concluir que aún persiste el problema con el algoritmo de la multiplicación y por ende en la resolución de problemas que implican la aplicación de ésta operación.

Por otro lado, la dificultad más grande que se puede ver en la resolución de un determinado problema, es saber qué operación u operaciones aplicar para resolverlo.

Con respecto a esta situación Castro asevera:

“Se considera un problema matemático a toda situación que entrañe una meta a lograr y donde casi siempre existirá un obstáculo para alcanzar dicha meta. La situación es normalmente cuantitativa y casi siempre se requieren técnicas matemáticas para su resolución, pero es posible a veces resolverlos por una deliberación en caso de no conocer el algoritmo necesario para tal ocasión.”<sup>19</sup>

Se puede decir que la división es la operación aritmética inversa de la multiplicación. También es utilizada para determinar la cantidad de veces que un número dado contiene a otro. Para los niños es más fácil reconocer la división en los problemas de reparto que en los problemas en los que se necesita saber cuantas veces cabe una cantidad en otra. Poco a poco aprenden que en los problemas en los que se necesita saber cuántas veces cabe una cantidad en otra también se resuelven con una división.

Por otro lado, Ávila señala: “todos sabemos que la división es la operación inversa de la multiplicación. Cuando los niños llegan a cierto nivel de conceptualización de estas operaciones, perciben dicha relación, aún cuando no lo hayan aprendido explícitamente en la escuela. Así, muchos niños resuelven problemas de división utilizando la multiplicación.”<sup>20</sup>

Desde otro punto de vista, Thompson sostiene que la división es la operación inversa de la multiplicación y existe una tabla de dividir que corresponde a la tabla de multiplicar ordinaria. La división puede comprobarse multiplicando el cociente por el divisor. Si no hay ningún error, el producto obtenido será igual al dividendo original.

---

<sup>19</sup> CASTRO, Encarnación. *Estructuras aritméticas elementales y su modernización*. p. 36

<sup>20</sup> ÁVILA, Alicia. *Los niños también cuentan*. p. 36

En otro orden de ideas, Baldor asevera que

“la división es la operación inversa de la multiplicación que tiene por objeto, dado el producto de dos factores (dividendo) y uno de los factores (divisor), hallar el otro factor (cociente). El signo de la división es  $\div$  o una rayita horizontal o inclinada colocada entre el dividendo y el divisor. De acuerdo con la definición, podemos decir que dividir un número (dividendo) entre otro (divisor) es hallar un número (cociente) que multiplicado por el divisor dé el dividendo.”<sup>21</sup>

Al ir adquiriendo cierta habilidad en la resolución de divisiones, se suele facilitar más este algoritmo, tal como lo afirma Block:

“cuando las cantidades que intervienen en una división son mayores que las que hay en el cuadro de las multiplicaciones, los alumnos pueden aproximarse poco a poco al resultado, haciendo varias multiplicaciones. Esta forma de resolver las divisiones permite a los niños comprender mejor esta operación, a la vez que aprenden a estimar el tamaño aproximado del resultado.”<sup>22</sup>

Al analizar las definiciones de estos autores se puede concluir que la división es la operación aritmética inversa de la multiplicación y que además se usa para saber cuántas veces un número contiene a otro número dado. Se da un ejemplo: ¿Cuántas veces cabe el 4 en el 16?, la respuesta será 4 veces.

Al revisar las respuestas de los profesores encuestados sobre la división, se observa que el 100% concuerda con la postura de los autores analizados (Ver tabla 7).

Se presenta la siguiente tabla con los resultados producto del análisis de los cuestionarios aplicados a los 6 docentes. Se consideraron como categorías de análisis en este ejercicio: la acción realizada, los elementos contemplados, el resultado y una última columna (otros) donde se registran aspectos relevantes que el docente expresó en sus respuestas

---

<sup>21</sup> BALDOR, Aurelio. *Aritmética teórico-práctica*. p. 113

<sup>22</sup> BLOCK, David. *Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir..* p. 111

Categorías Maestros	Acción	Elementos	Resultados	Otros
A	Repartir o distribuir	Una cantidad	Entre varios elementos	Operación aritmética
B	Dividir	Un número		Exactamente
C	Repartir	Un número	En partes iguales	Operación
D	Repartir	Una cantidad entre otra más pequeña		Operación
E	Repartir	Una cantidad en otra		
F	Dividir	Un número entre otro más chico		

Tabla 7

Como es de observarse, existe concordancia absoluta entre las definiciones consultadas, principalmente en la frase: repartir un número en partes iguales a cada persona. Para el caso de los maestros A y C sí señalan todas las categorías y su idea es clara y relevante con la operación. El profesor D no señala el resultado pero si la considera como una operación, similar es el B, no señala resultado pero si la ve como una operación exacta. Para el caso del los docentes E y F no presentan resultado ni la señalan como una operación

En cuanto a los resultados de los ejercicios que, en ésta ocasión se les aplicó a los 24 alumnos del sexto grado, se detecta que al 33.4% de alumnos examinados, no les queda claro aún el algoritmo de la división, ya que resolvieron de manera errónea las operaciones. El resto del grupo, o sea el 66.6% sí resolvió correctamente el ejercicio. (Ver anexo 7). Es importante aclarar que con este ejercicio sería difícil determinar que los alumnos no tienen un dominio absoluto del algoritmo de la división.

En el análisis de este apartado se consideraron como categorías de análisis: el copiado de las cantidades, el acomodo de las mismas, el dominio de las tablas y

finalmente el resultado de la operación. Se tomó como muestra representativa el ejercicio de 10 alumnos.

Categorías Alumnos	Copia	Acomodo de cantidades	Dominio de tablas	Resultado
1	√	√	√	√
2	X	X	X	X
3	√	√	√	X
4	√	X	X	X
5	√	√	X	√
6	√	√	√	√
7	X	X	X	X
8	√	√	√	X
9	√	X	X	X
10	√	√	X	√

Tabla 8

De estos resultados se detecta que para el alumno 1 no existe dificultad alguna, ya que presenta todas las categorías de manera correcta. Caso similar es el de 3 en quien se observa dificultad solamente en el resultado y el del 5 en quien se ve dificultad en el dominio de las tablas. El educando 4 solamente acierta en la copia y para el caso de los alumnos 2 y 7 la dificultad es absoluta ya que no acierta en ninguna categoría. En el proceso de la división se observa más claridad y con menos error.

Se puede concluir, que la situación problemática de referencia, todavía es latente, puesto que aunque la mayoría de los encuestados domina el algoritmo de la división, no lo sabe aplicar correctamente en la resolución de problemas. Más adelante se tratará de aclarar qué es lo que está sucediendo, si es cuestión del alumno, o del docente, o bien del medio en que se realizó la investigación, lo que origina que persista esta situación problemática.

## 1. 2 .- EL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.

La enseñanza de las matemáticas ha sido uno de los problemas más comunes para los profesores, y su aprendizaje para los alumnos, aunque se ha intentado superar su resistencia y rechazo. Las reformas que han intentado modernizar la concepción y metodologías de los maestros han tenido efectos limitados, y las innovaciones pronto han sido rebasadas por el tradicionalismo; esto es el docente es el que habla y el alumno el que escucha.

La influencia de los paradigmas en que se han formado los maestros es más fuerte que el deseo y la buena disposición que se tenga para cambiar, aunque se esté consciente de que existe el problema, que muchos niños y maestros sienten aversión por las matemáticas, ya que se considera como una materia para mentes privilegiadas. Sin embargo se puede observar que este conocimiento se puede adquirir dentro y fuera de la escuela.

Gärtner hace una contrastación entre el aprendizaje escolar y el extraescolar en estos términos:

“se entiende que el aprendizaje pre y extraescolar se distingue del escolar en varios sentidos. El aprendizaje fuera de la escuela puede verificarse en un enfrentamiento directo con el ambiente personal y objetivo, y está libre de coerción. El interés es determinado por el ambiente y sus estímulos sensoriales y por la iniciativa personal. El aprender fuera de la escuela puede depender sobre todo de las circunstancias, por lo cual es asistemático, desordenado, incompleto e imperfecto. El aprendizaje escolar, en cambio, trata precisamente de evitar en principio todas esas desventajas, dirigiéndose hacia lo metódico, sólido, relativamente completo y ordenado.”<sup>23</sup>

Aunque se marca la contrastación entre el aprendizaje escolar y el que se da fuera de la escuela, no se descarta el extraescolar ya que se considera de cierta manera útil. Desde esta perspectiva se concibe al aprendizaje como el cambio de

---

<sup>23</sup> GÄRTNER, Friedrich. *Planteamiento y conducción de la enseñanza*. p. 96

pautas de conducta, sólo que aquí la conducta es total, integral del ser humano. Los objetivos de un determinado programa resultaran restringidos en cantidad, amplios en contenido y significativo en lo individual y social.

Gärtner, define la enseñanza como sigue:

“El concepto de enseñanza puede definirse, en términos generales, como sigue: Enseñanza es aquella especie de actividad preminentemente espiritual en la cual unos alumnos, bajo la dirección de un maestro, elaboran y ensayan sistemáticamente un saber (un contenido espiritual) o un poder (una capacidad o habilidad), siendo generalmente la intención no solo la de producir conocimientos y habilidades. Sino también la de influir en los alumnos de alguna manera, desde un punto de vista educacional, a través del contenido (la materia) y la forma (forma didáctica) del trabajo.”<sup>24</sup>

De igual manera, considera que “La finalidad esencial de la enseñanza escolar consiste en conducir al niño hacia nuevos conocimientos. Esto eleva el modo de aprender del niño, de cada nivel escolar, a un primer plano de comparación con los demás rasgos. Por eso podemos limitarnos a caracterizar esencialmente ese modo de aprender.”<sup>25</sup>

Cabe aclarar que no en todos los educandos se observa el mismo nivel de aprendizaje, puesto que no todos poseen la misma capacidad de referencia, el coeficiente intelectual, condiciones del medio etc.

Para complementar sobre la finalidad de la enseñanza el mismo Gärtner asevera:

“a) La enseñanza es un fenómeno significativo que persigue un fin. Por lo tanto, la didáctica tiene que reflexionar acerca de la significación y el fin de la enseñanza.

---

<sup>24</sup> *Ibíd.* p. 19

<sup>25</sup> *Ibíd.* p. 53

b) La enseñanza se halla en manos de personas y está destinada a formar o por lo menos preformar, personas para convertirlas en personalidades. Por ende, las personas que intervienen en la enseñanza deben caracterizarse: en cuanto se trate de los maestros, según las premisas de su actuación y capacidad; en cuanto de alumnos, según la índole de receptividad y capacidad espirituales, y las actitudes especiales condicionadas por la convivencia escolar y la labor didáctica.”<sup>26</sup>

Sobre el proceso de la enseñanza, se pueden mencionar dos ideas. Por un lado señalar que la enseñanza se determina por el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo con su aplicación consecuente en la práctica. Por otro lado, se sostiene que la enseñanza se caracteriza, entre otros aspectos importantes, por la relación dialéctica entre objetivos, contenido, métodos y la organización.

Desde otro punto de vista sobre el proceso de aprendizaje Jarolimek afirma: por un lado.

“El proceso de aprendizaje se considera por lo menos importante en sí mismo como su resultado, es decir, lo aprendido. El aprendizaje se mantiene abierto, siendo el logro de los objetivos simplemente un paso intermedio que conduce a nuevas investigaciones. Se impulsa, pues, a los alumnos a interrogarse y a imaginar, y esa curiosidad lleva a indagar aún más. El saber, en su mayor parte, se aplica a medida que se adquiere, en lugar de almacenarse para un uso futuro.”<sup>27</sup>

Por otro lado, Jarolimek, considera de mucha importancia que tanto la enseñanza como el aprendizaje deben ser transferidos a otros medios y lo expresa en esta idea:

“La eficacia de la enseñanza y el aprendizaje exige que haya transferencia de lo que se aprende en la escuela. Es decir, que lo que se aprende y aplica en un medio debe poder aplicarse en otro. Es bien sabido que la transferencia de lo aprendido de un medio a otro se ve favorecida si se señalan al que aprende las posibilidades de hacerlo. Las preguntas de aplicación ayudan a aclarar esas

---

<sup>26</sup> *Ibíd* p. 19

<sup>27</sup> JAROLIMEK, John. *Enseñanza y aprendizaje en la escuela primaria* p. 104

posibilidades de transferencia. Las mismas ayudan, además, al alumno a apreciar la significación de lo que se estudia y le permiten ver su valor práctico a través de la aplicación.”<sup>28</sup>

Es importante analizar si los procedimientos que utilizan los niños al resolver los problemas son correctos, aunque no sean los que esperamos, poco a poco la práctica facilitará la resolución de problemas más complejos, así como la utilización de procedimientos y operaciones más adecuados.

En este caso, no basta con revisar el resultado sino todo el procedimiento que le permitió al niño encontrarlo, puesto que en muchas ocasiones el procedimiento es correcto, pero puede existir un error de cálculo en alguna operación, o por otra parte, que haya copiado únicamente el resultado. El hecho de analizar el procedimiento, también permite conocer los diferentes métodos que se utilizan, y si se le pide al niño que explique porqué utilizó ese y no otro, además de propiciar una reflexión, nos ayuda a conocer su nivel de desarrollo.

Fuenlabrada considera que es importante, además de plantear problemas constantemente, contar con otros recursos y lo menciona de esta manera: “Además de plantear problemas con frecuencia, otros recursos que pueden ayudar a los niños son los siguientes:

- Pedir algunas veces a los niños, antes de que resuelvan el problema, que digan como de cuánto creen que será el resultado, o bien, preguntarles si se creen que el resultado será más grande o más chico que una cantidad que el maestro diga.
- Permitir que los alumnos resuelvan con frecuencia los problemas en parejas o en equipos.

---

<sup>28</sup> Ibíd p. 228

- Cuando un problema es difícil y no logran resolverlo, plantearlo nuevamente usando cantidades más chicas y, si es posible, apoyándose con objetos o dibujos.”<sup>29</sup>

Dentro del proceso enseñanza - aprendizaje es necesario mencionar la función que tienen tanto los programas como los maestros. Al respecto Hubert asevera: “Los programas demasiado completos, los horarios muy estrictos, los manuales demasiado perfectos, mecanizan la enseñanza y el espíritu de los maestros y, por rebote, el de los alumnos.”<sup>30</sup>

Al analizar el punto de vista de estos autores sobre el proceso enseñanza-aprendizaje se puede concluir que es el medio a través del cual, se transmite y se asimila el conocimiento, y para que esto suceda se requiere la participación indispensable del docente y del alumno.

Del docente, en tanto que debe propiciar las situaciones de aprendizaje y fomentar los hábitos conductuales tendientes al logro de la apropiación del conocimiento por parte del educando.

Del alumno, en tanto que debe ser el principal protagonista de este ejercicio, ya que tiene como principal responsabilidad, construir su propio aprendizaje dentro de sus posibilidades y alcances.

### **1.3.- ENFOQUE ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.**

En toda asignatura se encuentra un enfoque en la enseñanza de sus contenidos. Para el caso de la enseñanza de las matemáticas la orientación que se eligió, presenta mayor importancia en la formación de habilidades para la

---

<sup>29</sup> FUENLABRADA, Irma. *Lo que cuentan las cuentas de sumar y de restar*. pp. 7 - 8

<sup>30</sup> HUBERT, René. *Tratado de pedagogía general* p.404

resolución de problemas y el progreso del razonamiento matemático a partir de situaciones concretas, que el dominio pleno del algoritmo en la realización de las operaciones básicas.

El éxito en el aprendizaje de las matemáticas depende, en gran medida, del diseño de acciones que propician la construcción de conceptos partiendo de experiencias prácticas, en la interacción con los otros.

La escuela debe propiciar situaciones en las que los educandos hagan uso de sus conocimientos previos para resolver determinados problemas y que, a raíz de sus soluciones iniciales compare sus resultados con la finalidad de progresar en los procedimientos y conceptualizaciones propios de las matemáticas.

Es en la escuela primaria donde el niño reafirma los conocimientos previos, que sobre matemáticas adquirió, sea en su medio o bien en el jardín de niños.

El plan y programas de estudio 1993 señala que:

“Los alumnos en la escuela primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- 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.”<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. *Plan y programas de estudio 1993*. p. 50

Es obvio que el desarrollo de estos propósitos no se notará de la misma manera en todos los alumnos ya que el medio y las condiciones no son las mismas para todos.

Actualmente se ha detectado que los niños responden mejor a la flexibilidad del enfoque del aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, los maestros y los padres de familia deben darse cuenta de las nuevas técnicas y estrategias para su asimilación.

Sobre la resolución de problemas Ávila sostiene que:

“prácticamente, no hay programa escolar que no mencione –aunque con más o menor hincapié –la resolución de problemas como objetivo educativo. Pero esto se ha hecho de la siguiente manera:

- Se enseña un algoritmo (el cual en realidad constituye la prioridad de la enseñanza) y, una vez conocido y dominado se procede a aplicarlo para resolver problemas.
- En un enfoque más moderno, se enseña un contenido a partir de un problema cuya solución es explicar por el manual y el profesor y, una vez resuelto, se procede a resolver otros similares con el procedimiento que el manual y el profesor señalaron al alumno.”<sup>32</sup>

Es importante que el educando realice cuantos ejercicios sean necesarios para que logre dominar el proceso en la resolución de determinado problema.

Por otro lado, Dean argumenta que “las matemáticas sólo son útiles en la medida en que se pueden aplicar a una situación particular, y a la capacidad de aplicarlas a una serie de situaciones la denominamos resolución de problemas. Sin embargo, la solución de un problema matemático no puede empezar hasta que el problema sea traducido a los términos matemáticos adecuados.”<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> ÁVILA, Alicia. *Los niños también cuentan*. p. 82

<sup>33</sup> DEAN, Joan. *La organización del aprendizaje en la educación primaria*. p. 118

Por lo tanto, se puede aseverar que la resolución de problemas es un enfoque de los actuales programas a lo largo de la escuela primaria. Por tal razón, para lograr resolver un problema es necesario aplicar las operaciones aritméticas que sean necesarias, partiendo de las actividades realizadas: agregar, quitar, unir, igualar, buscar un faltante, sumar, restar, medir, etc., por el educando el cual se apropiará del significado de las operaciones para resolver los problemas aritméticos con soltura y seguridad, siendo primordial para enfrentar los problemas matemáticos que se le presente en la vida cotidiana.

Al respecto Balbuena señala que

“un problema resulta más fácil de comprender para los niños si se redacta con elementos cotidianos y concretos, por ejemplo, niños que juegan, señores o señoras que compran, o los goles que se anotan en el juego de fútbol; en lugar de horas que trabaja un obrero, distancias que se recorren entre dos poblados desconocidos, minutos, kilos, metros, etc. Un problema es más comprensible si se vincula con experiencias cercanas o propias.”<sup>34</sup>

Los niños deben resolver problemas a su manera y con sus propios conocimientos, o sea, que pueden utilizar sus conocimientos previos y aplicar sus procedimientos.

No es necesario que se les obligue a usar símbolos u operaciones que aplican quienes ya saben más matemáticas. Es de suma importancia que los educandos decidan por sí mismos, cómo resolver el problema en cuestión y estén en contacto con el material que sea necesario utilizar. Esto apoya en gran medida sus razonamientos.

Dos puntos de vista sobre la resolución de problemas. Por un lado, Gómez recomienda que:

---

<sup>34</sup> BALBUENA, Hugo et-al. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.* p. 94

“para el análisis racional de un problema, son indispensables los siguientes cuatro pasos:

- Identificación de un lenguaje de interpretación que permita la simplificación del problema.
- La utilización de ese lenguaje para la producción de tal simplificación o modelo.
- La utilización de ciertas reglas preestablecidas de encadenamiento o deducción para la obtención de una conclusión dentro del modelo.
- La utilización del lenguaje de interpretación para obtener la conclusión dentro de la situación inicial.

La mayoría de los problemas complejos involucran cierta información que no es relevante para su solución, por ello se requiere de las herramientas de análisis mencionadas.”<sup>35</sup>

Por otro lado Fridman asevera que:

“el proceso de resolución de un problema se puede dividir en ocho etapas:

1. Análisis del problema.
2. Escritura esquemática del problema.
3. Búsqueda del método de resolución del problema.
4. Aplicación del método de resolución.
5. Análisis del problema.
6. Formulación de la respuesta al problema.
7. Prueba de la resolución del problema.
8. Análisis de la resolución del problema.”<sup>36</sup>

Al revisar el punto de vista de los diversos autores sobre el nuevo enfoque de la enseñanza de las matemáticas se puede concluir que:

- La habilidad para resolver problemas no puede enseñarse, pero puede desarrollarse resolviéndolos, la habilidad aumenta con la práctica, mientras más problemas resuelvan los niños, y mientras

---

<sup>35</sup> GÓMEZ, Pedro. *Profesor: no entiendo*. p. 103

<sup>36</sup> FRIDMAN, Moisieovich. *Didáctica (metodología para resolver problemas de matemáticas)*. p.35

más se varíen los planteamientos y las situaciones problemáticas, los educandos aumentarán su capacidad e interés por las matemáticas.

- Es en la resolución de problemas donde los conocimientos matemáticos se visten de significado. Los problemas son a la vez fuente y criterio de verdad de los conocimientos para el niño.
- Los problemas que se les plantean a los educandos deben ser de su interés, esto es, que le sean significativos; de otra manera, le resultarán tediosos y aburridos.

#### **1.4 - PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS.**

Es de suma importancia conocer las diversas metodologías en el proceso enseñanza–aprendizaje de las operaciones aritméticas fundamentales, como por ejemplo el juego. El juego es una descarga agradable de energías que el niño posee y, además, es un agente empleado para desarrollar potencialidades congénitas y prepararlos para su ejercicio en la vida.

Con los juegos los alumnos incrementan sus conocimientos matemáticos y desarrollan capacidades y habilidades básicas, tales como: construir estrategias, expresar y argumentar sus ideas, realizar cuentas mentalmente, etc.

Es indispensable que el maestro participe en la ejecución de los juegos con sus alumnos. Se debe tener en cuenta que con los juegos que le son significativos, el niño aprende algo nuevo sobre matemáticas.

Como experiencia se puede comentar, que para que el educando aprenda a sumar en la escuela, se le enseña el algoritmo convencional, sin embargo él puede utilizar uno que haya aprendido en otro medio.

Una de las principales causas de las dificultades que muchos alumnos padecen en las clases de matemáticas, está en la concepción misma de lo que son las matemáticas y de cómo se aprenden.

Balbuena, plantea la siguiente interrogante: “¿por qué muchos de nuestros alumnos fracasan en la resolución de problemas si, después de todo, les enseñamos esas poderosas herramientas desde que son muy pequeños?”<sup>37</sup>

Con la finalidad de abatir el problema de referencia, hoy en día, se estudian las causas de este fenómeno social y se buscan formas de resolverlo.

En el mismo orden de ideas señala que: “frecuentemente la pregunta del alumno frente al problema es: ¿con qué operación o fórmula se resolverá este problema?. La búsqueda de una solución deja de ser una búsqueda creativa que adapta los elementos con que ya se cuenta.”<sup>38</sup>

Con respecto a esta interrogante que hace el alumno ante una situación problemática, se cuestionó a los docentes de esta escuela y los de otros centros de trabajo y el comentario es similar en todos; esto es, el educando siempre hace esta pregunta.

En cuanto al procedimiento para resolver una operación, Balbuena argumenta que:

“un algoritmo es una forma de resolver una operación, pero la variedad de problemas que se resuelven con una operación puede ser muy grande. Aún cuando ya se identifican algunos problemas que se resuelven con cierta operación, reconocer que otros se resuelven también con ella no es nada inmediato. Implica un proceso en el que, durante un tiempo, se ponen en juego nuevamente procesos informales hasta que más adelante se descubre que aquella operación los

---

<sup>37</sup> BALBUENA, Hugo et al. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. p. 96

<sup>38</sup> *Ibíd.* p. 13

resuelve. Cuando esto sucede, se ha enriquecido el resultado que tal operación tiene para el alumno.”<sup>39</sup>

Es importante comentar que, los algoritmos que se enseñan en la escuela, son herramientas matemáticas excelentes, ya que permiten resolver los problemas de una manera más fácil, rápida, eficiente y permiten además, comunicar a los otros con más detalle los procedimientos que se emplean.

Por lo tanto es obvio que los algoritmos que se aprenden en su medio fuera de la escuela no resultan tan efectivos.

Continuando con la misma temática Balbuena comenta que:

“los algoritmos se suelen enseñar separadamente de los problemas, e incluso antes que los problemas. Esas largas y numerosas horas que los alumnos dedican a dominar la técnica de un algoritmo fuera del contexto producen, en el mejor de los casos, destrezas de una técnica algorítmica vacía de significado: aprenden a dividir con un sofisticado procedimiento, pero no saben cuanto dividir. Por otro lado, nunca se da un espacio en el que los alumnos desarrollen por sí mismos procedimientos de resolución informales, previamente a la enseñanza del algoritmo, de tal forma que el algoritmo no es para ellos una herramienta que evita esfuerzos, ahorra tiempo, etc.”<sup>40</sup>

Sobre las características de los algoritmos que se emplean al resolver las operaciones aritméticas, Castro señala que:

“la utilidad del algoritmo en la realización de una operación radica en la simplificación que se hace en la misma sobre todo en aquellos casos en los que la operación es compleja debido a la magnitud de los números; esto es debido a las propiedades que caracterizan los algoritmos, que son:  
Nitidez: gracias a esta propiedad la realización de algoritmo se transforma en un proceso mecánico.

---

<sup>39</sup> *Ibíd.* p.14

<sup>40</sup> *Ibíd.* pp. 12-13

Eficacia: conduce a los resultados deseados mediante un número finito de pasos, suficientemente simples.

Universalidad: el mismo algoritmo se implica a todas las situaciones de la misma clase.”<sup>41</sup>

Retomando la importancia que tienen los algoritmos en la realización de las operaciones aritméticas, es prioritario señalar que, actualmente es primordial que en la escuela, los educandos puedan sumar, restar, multiplicar y dividir con un procedimiento que comprendan y que ellos hayan construido, y no que sólo memoricen un procedimiento que les implante el docente y que les es difícil de asimilar.

Por ejemplo, cuando los niños resuelven problemas con cifras pequeñas (del 0 al 10), siempre recurren al conteo con los dedos o con dibujos. Si los educandos resuelven problemas con cifras grandes ( del 10 en adelante), gradualmente encontrarán ventajas en el procedimiento usual, que el docente les proporcionó.

Con respecto de este tópico Fuenlabrada hace el siguiente comentario:

“en la escuela se dedican muchas horas y esfuerzo a que los alumnos dominen primero un procedimiento para multiplicar y uno para dividir, y después, en muchas menos horas, se les propone algunos problemas para que apliquen las operaciones. La consecuencia es que casi siempre los alumnos aprenden a hacer las mecanizaciones, pero fracasan al intentar resolver los problemas escolares.

Para que los alumnos logren comprender y usar las operaciones en la resolución de problemas, es necesario invertir ese orden: los niños deben de resolver problemas desde el principio y, poco a poco, mejorar la manera de hacer la operaciones para resolver los problemas con más facilidad.”<sup>42</sup>

Por lo tanto se propone que los niños resuelvan, como ellos quieran, las situaciones problemáticas que se les presenten, claro, esto se dará cuando

---

<sup>41</sup> CASTRO, Encarnación et-al. *Estructuras aritméticas elementales y su modernización* p. p 19-20

<sup>42</sup> FUENLABRADA, Irma. *Lo que cuentan las cuentas de sumar y de restar*. p. 6

sientan la necesidad de resolverlos y que éstos le sean significativos, de lo contrario, simplemente ni siquiera intentarán encontrar el resultado.

Desde otro punto de vista sobre la enseñanza de las operaciones aritméticas Block hace este comentario:

“en general, los niños no aplican inmediatamente las reglas y los procedimientos que se les enseñan. Durante algún tiempo siguen usando los procedimientos que para ellos son seguros, como sumar varias veces en vez de multiplicar. Poco a poco, con la práctica y al ver lo que hacen sus compañeros y su maestro, empiezan a usar procedimientos más breves. Al principio los utiliza sólo en los problemas que les resultan más familiares.”<sup>43</sup>

Es recomendable que para que los alumnos alcancen a comprender y utilizar las operaciones aritméticas en la resolución de problemas, invertir ese orden; esto es, los niños deben resolver problemas desde un inicio y, progresivamente, mejorar la manera de hacer las operaciones para encontrar el resultado de los problemas de una forma más fácil.

Una vez analizados los puntos de vista de los diferentes autores se puede concluir que: cuando los niños han resuelto solos los problemas y han encontrado diferentes maneras de solucionarlos, esto les da la oportunidad de entenderlos, organizar sus actividades, tomar decisiones sobre la manera de resolverlos, inclusive saber, en ocasiones, si encontraron o no la solución.

Poco a poco el educando se dará cuenta que las operaciones también sirven para resolver los problemas de una forma más rápida, que si se utilizan dibujos u otros procedimientos.

Además, es importante e indispensable manifestar que, de acuerdo con los nuevos planteamientos, los niños deben de aprender a resolver operaciones a

---

<sup>43</sup> BLOCK, David. *Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir*. p. 58

partir de situaciones problemáticas, pero cuando ya han aprendido a realizar los algoritmos de manera memorística, se dificulta el proceso, ya que los niños están acostumbrados a utilizar cualquier operación, sin analizar si el resultado obtenido es razonable, entonces es necesario partir de ejercicios de razonamiento, de redondeo, de aproximación de estimación, entre otros, utilizar materiales concretos, es decir, iniciar el proceso, considerando y aprovechando los elementos que ya posee.

Revisando las respuestas que emitieron los maestros de la escuela de referencia se observa la coincidencia con el punto de vista de los autores, al considerar que en el proceso aplicado a la enseñanza de las operaciones aritméticas, se debe partir de los conocimientos previos del niño o apoyándose con dibujos o el conteo con los dedos. Por otro lado se les presentan primeramente problemas concretos, esto es, de la vida cotidiana y finalmente se aterriza con la operación u operaciones aritméticas que se utilizarán para llegar a la solución.

El 50% de los docentes describen un procedimiento que puede calificarse como formal; esto es, que está al alcance de la capacidad del alumno, que le es fácil comprender e interpretar la situación, puesto que el docente se apoya con materiales y situaciones concretas de la vida cotidiana y sus ejemplos son acordes con el entorno en que vive el alumno. Por lo tanto, le resulta más fácil llegar al resultado correcto, a diferencia del que puede denominarse como abstracto que es el que no entienden los niños. Además en el abstracto el maestro se apoya con material didáctico no muy común ni le es familiar al educando, es por ello que le cuesta más trabajo al alumno comprender e interpretar el proceso y por ende le es más difícil llegar al resultado correcto. El 25% de los encuestados presenta solamente ejemplos abstractos, o sea que no explica el procedimiento que se sigue en la enseñanza de las operaciones, lo cual significa que ni el profesor tiene bien definido qué procedimientos se deben emplear. El 25% restante contesta de

manera equivocada; o sea, simplemente contesta la encuesta por contestar, no tiene interés alguno para participar en la investigación (Ver anexo 8).

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los cuestionarios aplicados a los docentes sobre el procedimiento que ellos describen de enseñanza –aprendizaje empleado en cada una de las operaciones aritméticas. Se consideran en este apartado como categorías de análisis en la descripción las siguientes: el proceso seguido, los conocimientos previos, los elementos reales, los símbolos y finalmente una última columna (otros) donde se registran aspectos que el docente señaló en sus respuestas.

De la suma:

Categorías Maestros	Proceso	Considera los conocimientos previos	Considera Elementos reales	Utiliza Símbolos	Otras
A	Las cantidades las ubica de manera vertical	X	X	√	Cuida el acomodo de dígitos
B	Resolución de su problema cotidiano	√	√	√	Aterrizo con una(s) operación(es)
C	Va agregando cantidades	X	√	√	Considera el proceso de conversión U-D-C
D	Va agregando de uno en uno	√	√	√	Considera el acomodo de los dígitos
E	Suma de una en una varias cantidades	√	√	√	Cuida el acomodo de los dígitos
F	Junta varias cantidades en una sola	√	X	√	Comprueba resultados

Tabla 9

Por ejemplo el maestro A aunque sigue un proceso formal y cuida el acomodo de los dígitos no considera los conocimientos previos ni utiliza elementos reales en la enseñanza de esta operación.

Para el caso de los demás docentes no se observa dificultad alguna, ya que consideran todas las categorías de análisis en cuestión. Solamente el maestro C dice no considerar conocimientos previos y el profesor F dice no utilizar elementos reales.

En términos generales se puede aseverar que los docentes utilizan un procedimiento concreto en la enseñanza-aprendizaje de esta operación

De la resta:

Categorías Maestros	Proceso	Considera cocimientos previos	Considera elementos reales	Utiliza símbolos	Otras
A	Señala las partes de la resta	X	X	√	Cuida el acomodo de dígitos
B	Resolución de su problema cotidiano	√	X	√	Utiliza gráficos
C	Inicia con el número menor	X	X	√	Va agregando de uno en uno hasta llegar a la diferencia
D	Da libertad para llegar al resultado	√	√	√	Considera el símbolo "menor que" y el proceso de transformación U-D-C
E	Resta la	√	√	√	Utiliza gráficos

	cantidad menor a la mayor				
F	Quita una cantidad menor a una mayor	√	X	√	Comprueba resultados

Tabla 10

De este análisis se puede comentar que los docentes A y C no dicen considerar los conocimientos previos ni utilizan los conocimientos reales en la enseñanza de esta operación.

Para el caso de los docentes B y F se observa que en la descripción que hacen de su procedimiento de enseñanza de la resta no utilizan elementos reales. Del resto de los profesores, se puede afirmar que no tienen dificultad, por lo menos en los elementos que enuncian sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de esta operación.

Se hace el comentario de que, a partir de los datos hasta aquí manejados, es en la resta, donde se detecta más dificultad que en la suma con relación al proceso enseñanza –aprendizaje.

De la multiplicación:

<b>Categorías</b>	<b>Proceso</b>	<b>Considera conocimientos previos</b>	<b>Considera elementos reales</b>	<b>Utiliza símbolos</b>	<b>Otras</b>
Maestros					
A	Multiplica con base 10, 100, 1000	X	X	√	Cuida la cantidad de dígitos en el resultado
B	Resolución de problemas	√	√	√	La finalidad es encontrar

	cotidianos				dos conjuntos equivalentes
C	Suma de manera progresiva	X	X	√	Considera el dominio de las tablas de multiplicar. Cuida el acomodo de las cantidades
D	Utiliza el algoritmo formal	√	X	√	Considera el dominio de las tablas
E	Parte de un problema cotidiano	√	√	√	Considera el dominio de las tablas
F	Inicia con una situación problemática	√	X	√	Cuida el acomodo de cantidades

Tabla 11

En el caso de los maestros A y C se detecta que en lo que describen no utilizan en su procedimiento de enseñanza-aprendizaje los conocimientos previos ni utilizan elementos reales. De los maestros D y F se observa, a través de su descripción que únicamente no utilizan elementos reales en su procedimiento. En lo dicho por los maestros B y E no se presentan dificultad alguna. Por lo tanto se puede argumentar que en esta operación se observa una dificultad similar a la que se ve en la resta.

En la división:

<b>Categorías</b>	<b>Proceso</b>	<b>Considera conocimientos previos</b>	<b>Considera elementos reales</b>	<b>Utiliza símbolos</b>	<b>Otras</b>
<b>Maestros</b>					
A	Considera las partes de la	X	X	√	Como ejemplo presenta operación

	división				con números decimales
B	Plantea un problema cotidiano de repartición	√	√	√	Dominio fundamental de las tablas
C	Reparte una cantidad entre otra menor	X	√	√	Considera el dominio de las tablas, menciona las partes de la división.
D	Utiliza la adición y la sustracción al inicio	√	X	√	Luego se omite este proceso y se llega al formal, utilizan las tablas de multiplicar
E	Parte de un problema cotidiano	√	√	√	Considera el dominio de las tablas
F	Inicia con una situación problemática	√	X	√	Comprueba resultados

Tabla 12

Sobre el caso del maestro A se observa que no considera en su procedimiento los conocimientos previos ni utilizar elementos reales. El profesor C solamente no considera los conocimientos previos. De los maestros D y F se ve únicamente que no utiliza elementos reales. Los maestros B y E describen un proceso completo. De acuerdo a lo anterior se puede afirmar que en la división se observa menos dificultad que en la multiplicación considerando las descripciones hechas por los profesores en lo referente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sobre las respuestas que dan los alumnos y como resultado de las encuestas que se aplicaron en cuanto al procedimiento utilizado en la realización de las operaciones aritméticas y su aplicación en la resolución de problemas cotidianos se observa que: solamente el 50% resuelve correctamente los

problemas planteados. El otro 50%, se limitan solamente a anotar el resultado sin importarle si es correcto o no, no le interesa participar (ver anexo 9).

La tabla siguiente refleja los resultados obtenidos del ejercicio que se aplicó a los alumnos sobre resolución de problemas en los que aplican las operaciones básicas. Es una muestra representativa de doce alumnos: Se consideraron como elementos constitutivos en este apartado los siguientes: la aplicación de operaciones en la resolución de problemas, el procedimiento seguido, el resultado y una columna donde se registran otros aspectos que el maestro expresó en sus respuestas.

Categoría Alumnos	Aplica operaciones	Procedimiento	Resultado	Otros
1	√	X	√	No se observa procedimiento pero llega al resultado
2	X	X	X	No realizó nada
3	√	√	√	Replantea el problema, realiza las operaciones necesarias y llega al resultado
4	√	X	X	Realiza operaciones pero el resultado es equivocado
5	√	√	√	Llega al resultado correcto
6	√	√	X	Solo realiza operaciones pero no llega al resultado correcto
7	√	X	√	No se observa procedimiento pero llega al resultado
8	X	X	X	No realizó nada
9	√	√	√	Replantea el problema, realiza las operaciones necesarias y llega al resultado
10	√	X	X	Realiza operaciones pero el resultado es equivocado
11	√	√	√	Llega al resultado correcto

12	√	√	X	Solo realiza operaciones pero no llega al resultado correcto
----	---	---	---	--

Tabla 13

Se menciona el caso del alumno seis que aunque realizó operaciones y siguió un procedimiento de replanteamiento, no logra llegar al resultado correcto.

Un caso similar es el del alumno cuatro, aplica operaciones correctamente pero no sigue un procedimiento apropiado y su resultado es incorrecto. El alumno uno aplica operaciones de manera correcta y llega al resultado deseado, pero no se le observa un procedimiento adecuado. Para el caso de los alumnos tres y cinco no presentan dificultad alguna; caso contrario en absoluto, es el del alumno dos que registra tener dificultad en todas las categorías.

En lo general se puede comentar que si no se sigue un procedimiento adecuado en la resolución de un problema, difícilmente se llegará al resultado correcto.

Por lo tanto, se concluye que con base en los resultados obtenidos en esta investigación, el problema de la dificultad que tienen los alumnos sobre la aplicación de las operaciones aritméticas en la resolución de problemas sigue latente y cada vez más agudo.

## **2.- LAS CORRIENTES PEDAGÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS**

El estudio de cualquier fenómeno parte indispensablemente de una posición teórica que es la que establece la importancia que se le puede asignar y por qué debe ser estudiado. Las diferentes teorías contienen supuestos implícitos acerca de cómo se produce el desarrollo, su naturaleza, y sus causas, qué elementos lo benefician o lo dificultan, cuál es la importancia concerniente de los factores biológicos y ambientales, cuáles son los aspectos del desarrollo que tienen más importancia estudiar y con qué métodos, o cuáles son las unidades de conducta a las que hay que prestar atención.

Es importante hacer el estudio de algunas teorías del desarrollo para tratar de interpretar, de qué manera se apropia el educando del conocimiento matemático, específicamente sobre el algoritmo de las operaciones aritméticas como son: la suma, la resta, la multiplicación y la división.

Las corrientes objeto de estudio son: la educación tradicional, el conductismo, el cognitismo y el constructivismo, desde el punto de vista de algunos autores como: Porlan, Castillejo, Jarolimek, Saavedra, Moran, Fontana, González, Ávila, Cohen, Ausubel, Patterson, Palacios, entre otros.

### **2.1.- LA EDUCACIÓN TRADICIONAL.**

Tradicionalmente, en la enseñanza de las ciencias, dominaba un planteamiento sólo atento a la transmisión de conocimientos: el profesor elaboraba contenidos que el alumno recibía pasivamente, muchas veces con indiferencia, complementados ocasionalmente por la realización de prácticas en laboratorio, no menos expositivas y cerradas. Este modelo didáctico, que adopta la “clase magistral” como paradigma, transmitía una visión de la ciencia muy dogmática,

con conocimientos ya acabados y complejos, y una fuerte carga de contenidos memorísticos.

Con respecto al enfoque tradicionalista de transmisión cultural, Porlan sostiene que:

“El enfoque tradicionalista de transmisión cultural está concentrado en esta cita de HUTCHINS (1936): “La educación implica enseñanza. La enseñanza implica conocimiento. El conocimiento es verdad. La verdad es la misma en todos lados. He aquí que la educación debería ser igual en todos lados” El mundo que percibimos no es el que hemos creado o recreado mentalmente, sino que es el mundo tal como es. El conocimiento que se corresponde con el mundo tal como es y la tarea del educador es la transmisión directa de un cuerpo de conocimientos”<sup>44</sup>

De esta manera es como se observa en la educación tradicional, el verticalismo y el autoritarismo. La función del docente era transmitir el conocimiento y la del alumno recibirlo.

En este modelo de enseñanza, Pérez señala que, “tradicionalmente se diferencia al alumno y al profesor y que, al primero se le pide que aprenda y al segundo que enseñe, el aprendizaje queda reducido al aula, y se traduce en memorización de nociones, conceptos, principios e inclusive procedimientos (preestablecidos en un programa a cumplir), que serán producidos “sobre pedido” en la clase o en los exámenes y que, por lo mismo, el aprendizaje puede concebirse como un proceso mecánico.”<sup>45</sup>

Se le llama proceso mecánico en razón de que el alumno básicamente se limita a repetir lo que el maestro le indica, no se le permite emitir su punto de vista.

Al respecto Castillejo comenta que “las únicas exigencias que se requerían para la actividad educativa eran, por una parte, el dominio más o menos riguroso

---

<sup>44</sup> PORLAN, Rafael et-*al.* *Constructivismo y enseñanza de la Ciencias*. p. 181

<sup>45</sup> PÉREZ, Ester. *Reflexiones críticas en torno a la docencia* p. 7

(según el nivel del alumno al que había que atender) de los conocimientos a “enseñar”; una “personalidad” o carácter moral adecuado a los valores tenidos en cada época por prioritarios, y la posesión del “don” de educar”.<sup>46</sup>

Estas cualidades, en la actualidad, como se verá más adelante, no son suficientes para desempeñar la labor educativa eficiente por parte del maestro. Se requiere mucho más.

Otro aspecto que es importante mencionar, de la educación tradicional, es el que presenta Jarolimek, en esta cita:

“La enseñanza, por consiguiente, es un modo de informar; el aprendizaje es la recepción de la información, que ha sido ya elaborada en relación con su importancia y aprendibilidad. La capacidad para informar y para recoger información se considera importante. Por consiguiente, las realizaciones o rendimientos del alumno se miden ya sea mediante la cantidad de información que puede recordar o en grado de efectividad con que puede usar su capacidad para recoger información.”<sup>47</sup>

En cuanto a los procedimientos de enseñanza, en este modelo, Jarolimek señala dos: El procedimiento deductivo y el expositivo. Sobre el primero argumenta que es una forma muy común de enseñar, que está asociado con los procedimientos didácticos tradicionales de la exposición y la recitación.

Sobre el segundo sostiene que:

“El procedimiento expositivo supone que hay una cierta cantidad de contenidos, destrezas y valores para aprender. Se supone, además que ese saber se ha reunido en cursos, textos de estudio y otros documentos didácticos que constituyen el núcleo central del currículo escolar. Los docentes están preparados para impartir

---

<sup>46</sup> CASTILLEJO, J.L., et al. *Investigación educativa y práctica escolar*. p. 12

<sup>47</sup> JAROLIMEK, John et-al. *Enseñanza y aprendizaje en la escuela primaria*. p. 99

esos conocimientos esenciales a los alumnos. Se supone que la enseñanza es básicamente, un proceso de transmisión.”<sup>48</sup>

Además, en este procedimiento, el docente dirige el programa de aprendizaje y a la vez, la estructura. Debe ocuparse en que se cubra por entero, dicho programa y de que los alumnos lo dominan. Él decide qué libros, y qué materiales didácticos se utilizarán.

En cuanto al papel del alumno, consiste, como es obvio, en observar, escuchar y seguir la exposición con cuidado y atención, a fin de comprender lo que se le está comunicando.

Después de analizar el punto de vista de estos autores, sobre la educación tradicional se puede concluir que: en esta época, al docente le corresponde transmitir el conocimiento y al alumno recibirlo.

## **2.2.- EL CONDUCTISMO**

El conductismo, como teoría pedagógica, sostiene que el aprendizaje en el educando solamente se puede dar si existe un estímulo, esto es, se aprenderá en situaciones donde se le premia o en su caso procede también al castigo.

El enfoque conductista estructura una teoría psicológica en términos de estímulo-respuesta. Según esta acción, todas las formas complejas de comportamiento – las emociones, los hábitos, e incluso el pensamiento y el lenguaje – se analizan como cadenas de respuestas simples musculares o glandulares que pueden ser observadas y medidas.

Ubicando esta teoría en el ámbito educativo, Fontana argumenta que

---

<sup>48</sup> *Ibíd.* p. 99

“La preocupación principal del conductista se centra en el comportamiento observable y que no especula sobre los motivos de los actos de las personas, a los que el observador no puede tener acceso. El conductista se centra en lo que la gente hace y el contexto y las consecuencias de sus actos, y no el que pasa por sus cabezas, sin que eso presuponga que niegue la importancia de su actividad mental. Su argumentación fundamental para ello es la dificultad de adoptar una línea precisa en su interpretación, y que es mucho lo que cabe hacer para guiar, dirigir y reencauzar los actos de terceros sin necesidad de considerar directamente su mundo mental.”<sup>49</sup>

Por otro lado, ya en el aula, el profesor dispone de acciones para lograr la conducta deseada y tiene como principal función el control de estímulos, conductas y reforzamientos, aunque la más sofisticada tecnología pretende llegar a prescindir del docente. En cuanto al alumno es sometido a la tecnología, a los programas creados para él, supuestamente de acuerdo con su ritmo personal y sus diferencias individuales, a los instrumentos de enseñanza; libros, máquinas, procedimientos y técnicas.

Para complementar lo anterior, Fontana sostiene que “el niño aprende a través de lo que se denomina condicionamiento operante (o aprendizaje por tanteo) de ciertas formas de comportamiento que parecen lograr la atención que está buscando, por lo que está lógicamente por integrarse en su repertorio habitual de conductas.”<sup>50</sup>

El condicionamiento operante ocurre como consecuencia de un estímulo provocado por la conducta del individuo.

Desde el punto de vista de Saavedra,

“la base epistemológica del paradigma comportamental es el positivismo y su base psicológica es el conductismo, de los que deriva su atención en las destrezas que

---

<sup>49</sup> FONTANA, David. *La disciplina en el aula*. p. 112

<sup>50</sup> *Ibíd.* p. 77

permitan emplear técnicas para el logro de rendimientos. Se trata de una formación basada en competencias para especificar objetivos de aprendizaje en términos de conducta, para especificar los medios que permitan lograrlo, para proponer modelos instructivos y para evaluar aprendizajes en términos de rendimiento.”<sup>51</sup>

Según los conductistas todas las actitudes, por más complejas que éstas sean, pueden ser analizadas en sus partes más elementales, es decir, a través de estímulos y respuestas. De la misma manera cualquier clase de estímulos puede ser asociada con la misma facilidad a cualquier otra clase de estímulos o respuestas.

La metodología conductista tiene fuertes connotaciones empiristas, en tanto que pretende obtener una copia exacta de la realidad, sin dar opción a la participación cognoscitiva del experimentador (no formulación de hipótesis, etc.). Esto es, mientras más alejado se encuentre el experimentador de lo que pretende conocer más fiel y objetivo será su conocimiento de éste.

Los conductistas sostienen que la educación es uno de los recursos que emplea la sociedad para controlar la conducta humana. La escuela como tal tiene dos funciones esenciales: transmitir los valores y patrones culturales e innovar los mismos.

No obstante para lograr lo anterior, las metas y los objetivos no deben ser enunciados en forma vaga y deben ser traducidos a formas más operables para alcanzarlos. Los criterios para elaborar objetivos conductuales son tres:

1. Mencionar la conducta observable que se pretende que logre el alumno.
2. Señalar los criterios de ejecución de las mismas; y
3. Mencionar las condiciones en que debe ser realizada la conducta de interés.

---

<sup>51</sup> SAAVEDRA R, Manuel S. *Currículum, formación y desarrollo cognitivo*. p. 144

La enunciación conductual de los objetivos, según los conductistas, tiene varias ventajas: permiten claridad al docente y al alumno sobre las actividades de enseñanza y de aprendizaje respectivamente; dan lugar a una planificación y diseño instruccional adecuados; permiten obviar las formas de evaluación. En este sentido, se dice que los objetivos son los elementos esenciales de todo proceso instruccional.

La metodología mediante la cual han desarrollado los principios conductuales está fundamentada en el uso de la metodología experimental y sus variantes.

Los conductistas consideran a la enseñanza como un arreglo simple de las contingencias de reforzamiento, y como son supuestamente eficientes en el arreglo, se puede enseñar cualquier tipo de conducta. El alumno es visto como un ser pasivo, su participación se encuentra demasiado restringida por programas estructurados a niveles elevados y controles ambientales – escolares complejos. El maestro a su vez se concibe como un ingeniero conductual que realiza arreglos contingenciales para incrementar conductas deseables y decrementar las indeseables.

Una de las aportaciones del conductismo a la educación es la enseñanza programada, basada en el arreglo sistemático del entorno (libro, curso programa por computadora, etc.), el cual se apoya en la aplicación de los principios conductuales para lograr la conducta deseada. Finalmente la evaluación psicoeducativa que realizan los conductistas, se basa en el uso de instrumentos para medir objetivamente las conductas (pruebas pedagógicas).

Analizando el punto de vista de estos autores, en cuanto al conductismo, se puede concluir que, el educando aprenderá solamente en situaciones donde se le gratifique. Para que esto se dé, el docente tendrá que utilizar todos aquellos

medios habidos y por haber, para que su clase sea significativa para el educando, de lo contrario no resultará tal aprendizaje.

Relacionando ésta teoría con el problema en cuestión, se puede decir que la actitud del educando obedece a la necesidad que siente por aprender lo relacionado a la resolución de las operaciones aritméticas, aunque sea de manera memorística, y no tanto a resolver problemas.

### **2.3.- EL COGNITIVISMO**

Para Piaget el cognitivismo, es una rama de la psicología, que se ocupa de los procesos de desarrollo a través de los cuales el individuo obtiene conocimiento del mundo y toma conciencia de su entorno.

En sus trabajos, Piaget distinguió cuatro estadios del desarrollo cognitivo del niño, que están relacionados con actividades del conocimiento como pensar, reconocer, percibir, recordar y otras. En el estadio sensorio motor, que va desde el nacimiento hasta los 2 años, en el niño se produce la adquisición del control motor y el conocimiento de los objetos físicos que le rodean. En el periodo preoperacional, de los 2 a los 7 años, adquiere habilidades verbales y empieza a elaborar símbolos de los objetos que ya puede nombrar, pero en sus razonamientos ignora el rigor de las operaciones lógicas. Será después, en el estadio operacional concreto, de los 7 a los 12 años, cuando sea capaz de manejar conceptos abstractos como los números y de establecer relaciones, estadio que se caracteriza por un pensamiento lógico; el niño trabajará con eficacia siguiendo las operaciones lógicas, siempre utilizando símbolos referidos a objetos concretos y no abstractos, con los que aún tendrá dificultades. Por último, de los 12 a los 15 años (edades que se pueden adelantar por la influencia de la escolarización), se desarrolla el periodo operacional formal, en el que se opera lógica y sistemáticamente con símbolos abstractos, sin una correlación directa con los objetos del mundo físico.

Los estudios de Piaget proporcionan información importante para el maestro; por ser uno de los acervos teóricos más utilizados en los planes y programas así como en todos los apoyos teóricos metodológicos aportados por la Secretaría de Educación Pública y por el nivel de Educación Primaria.

“Aunque no fue considerado un pedagogo, los descubrimientos de Piaget han provocado en la enseñanza una revolución al realizar, estudios del desarrollo humano. Interesado en el crecimiento de las capacidades cognitivas, comenzó a explorar la forma en que los niños desarrollan sus habilidades de pensamiento por medio de interrogaciones para comprender el sistema cognitivo del niño y su desarrollo, haciendo énfasis en el papel esencial que desempeña la interacción del sujeto con la realidad exterior y consigo mismo.”<sup>52</sup>

Para Piaget, el desarrollo de las capacidades mentales en todo individuo se presenta de manera gradual; esto es, cada uno de los estadios del desarrollo, debe llevar una secuencia, no se da el caso de que se pueda saltar del primero hasta el tercero.

Tomando en cuenta que el modelo pedagógico de los planes y programas está basado primordialmente en la teoría de J. Piaget bajo la concepción constructivista, se puede decir que los principios generales de este autor sobre el aprendizaje están tomados en cuenta dentro de los apoyos teórico metodológicos otorgados por la Secretaría de Educación en el Estado, donde se puede ver que los objetivos pedagógicos deben partir de las actividades del alumno.

En las décadas de 1960 y 1970 se extendió entre muchos profesores una nueva forma de entender la enseñanza de las ciencias, guiada por las aportaciones pedagógicas del pensamiento de Piaget. La aplicación de las teorías de Piaget a la enseñanza de la ciencia, como reacción contra la enseñanza tradicional memorística, se fundamentó en el denominado aprendizaje por descubrimiento.

---

<sup>52</sup> RIVAPALACIO, A. *La educación preescolar en México, un acercamiento teórico*. p. 56

Según la concepción del aprendizaje por descubrimiento, es el propio alumno quien aprende por sí mismo si se le facilitan las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo.

“El principio básico es el método de descubrimiento en donde se da el proceso de construcción interno tomando en cuenta el nivel de desarrollo del niño. A medida que el niño va teniendo experiencias concretas y vaya manipulando su medio ambiente, presentará un comportamiento pre – lógico.”<sup>53</sup>

De acuerdo a Piaget, las experiencias de aprendizaje deben estructurarse de tal forma que se prioricen la cooperación y el intercambio de puntos de vista. La búsqueda simultánea del conocimiento y la experiencia física suponen una toma de conciencia de la realidad que hace más fácil la solución de los problemas e impulsa el aprendizaje, ayudando a la interacción social.

Un acontecimiento importante en el desarrollo cognitivo del educando es la aparición del lenguaje. El niño utilizará la expresión verbal para lograr relatar sus acciones, lo que conlleva a otros sucesos también importantes; uno de ellos es la socialización. Este será el momento en que el niño se revolucionará más inmediatamente con el medio social.

En otro orden de ideas, Vygotsky propone una teoría del desarrollo del niño, por ser parte de la transformación de la sociedad. Vygotsky es considerado uno de los iniciadores de la crítica a Piaget por partir de la idea de que las actividades mentales del niño son producto de la relación que tiene con la sociedad que lo rodea, que su aprendizaje y cultura dependen del medio y no se da por cambios estructurales. Afirma que no se puede comprender la evolución del niño si no se conoce la cultura donde se desarrolla. Se asevera que en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a nivel social, y más tarde, a nivel individual; primero entre personas, y después en el interior del propio niño .

---

<sup>53</sup> PIAGET, J. *Seis estudios de Psicología..* p. 80

Dicho de otro modo, el conocimiento se sitúa dentro de un contexto cultural y social determinado. Considerando al desarrollo como un proceso dialéctico complejo al derivarse de factores internos y externos y de los procesos adoptivos, el grado de desarrollo del niño será de acuerdo a las experiencias en las que se vea involucrado.

Es importante tomar en cuenta, que el medio influye de manera aplastante en el educando, originando con ello a que no asimile de manera satisfactoria los conocimientos en la escuela.

Vygotsky dice: "... el rasgo esencial del aprendizaje es que se engendra el área de desarrollo potencial, o sea, que hace nacer, estimula y activa en el niño un grupo de procesos internos de desarrollo dentro del marco de las interacciones con otros, que a continuación son absorbidos por el curso interno del desarrollo que activa nuevos procesos que no podrían desarrollarse por sí mismos sin el aprendizaje." <sup>54</sup>

Para Vygotsky el papel de las interacciones sociales en el proceso de apropiación del conocimiento en el educando es de vital importancia. Sostiene además que el aprendizaje no es el mismo que el desarrollo y que el aprendizaje antecede al desarrollo.

Wallon intenta encontrar el origen de la inteligencia y del carácter, buscando las interrelaciones entre las diferentes funciones que están presentes en el desarrollo. Mientras que para Piaget el desarrollo es un proceso más continuo y lineal, para Wallon es un proceso discontinuo con crisis y saltos apreciables.

Seis son los estadios que propone Wallon en su estudio:

---

<sup>54</sup> VYGOTSKY, Lev. *El desarrollo de los procesos superiores*. p. 94

“1°. *Estadio impulsivo.*- abarca desde el nacimiento hasta los cinco o seis meses. A este estadio lo califica como la actividad preconscious, al no existir todavía un ser psíquico completo. Los factores principales de este estadio son la maduración de la sensibilidad y el entorno humano, ya que ayudan al desarrollo de diferentes formas expresivas y esto es precisamente lo que dará paso al siguiente estadio.

2°. *Estadio emocional.*- empieza a los seis meses y termina al final del primer año. En este periodo predomina la emoción en el niño y tiene su base en la diferenciaciones del tono muscular, que hace posible las relaciones y las posturas. El paso de este estadio emocional a otro periodo de actividad más relacional es debido a la aparición de lo que él llama reflejo de orientación.

3°. *Estadio sensoriomotor y proyectivo.*- abarca del primero al tercer año. Este es el periodo más complejo. En el la actividad del niño se orienta hacia el mundo exterior y con ello la comprensión de todo lo que le rodea. Se produce en el infante un mecanismo de exploración que le permite identificar y localizar objetos. El lenguaje aparece alrededor de los doce o catorce meses a través de la imitación y enriquece su propia comunicación con los demás.

4°. *Estadio del personalismo.*- comprende de los tres a los seis años. Es este estadio se produce la consolidación (aunque no definitiva) de la personalidad del niño. Presenta una oposición hacia las personas que lo rodean, debido al deseo de ser distinto y de manifestar su propio yo. En este periodo el infante toma conciencia de su yo personal y de su propio cuerpo, situándole en un estadio de autonomía y autoafirmación, necesario para que siente las bases de su futura independencia.

5°. *Estadio categorial*.- abarca de los seis a los once años. Este estadio está marcado por el significativo avance en el conocimiento y explicación de las cosas. Se dan dos tareas primordiales en este periodo:

- La identificación de los objetos por medio de cuadros representativos
- La explicación de la existencia de esos objetos por medio de relaciones de espacio, tiempo y casualidad.

6°. *Estadio de la adolescencia*.- comprende de los doce a los dieciocho años. Se caracteriza por una capacidad de conocimiento altamente desarrollada y, por otro lado, por una inmadurez afectiva y de personalidad, lo cual produce un conflicto que debe ser superado para un normal desarrollo de la personalidad. La adolescencia es un momento de cambio a todos los niveles, apunta hacia la integración de los conocimientos en su vida , la autonomía y el sentimiento de responsabilidad. <sup>55</sup>

La psicología cognitiva ha destacado la importancia de que los conocimientos y su organización vienen a la hora de explicar las diferencias entre los niños de diferentes etapas, poniendo de manifiesto la importancia del aprendizaje escolar. Las reglas que amplían en la resolución de un problema dependen del conocimiento específico que tiene el sujeto, existiendo una interacción entre conocimiento y estrategias en la realización de una tarea. En la visión del desarrollo se resalta el papel que tiene el conocimiento adquirido en el aula en la organización conceptual del sujeto, por lo que es importante que el docente conozca los conocimientos previos que tiene el niño, para conectar adecuadamente los conocimientos con los que ya posee.

Sobre los procesos cognitivos, Fontana asevera que “ el tratamiento cognitivo sirve para trasladar las influencias que controlan y gravitan sobre su conducta desde otras personas a los niños, ya que a medida que van comprendiendo mejor

---

<sup>55</sup> WALLON, Henri. *La evolución psicológica del niño*. Pp 56-57

los problemas de la clase y del mundo exterior, se van haciendo más capaces de asumir la responsabilidad de sus actos y de formular sus propios objetivos académicos, sociales y, a fin de cuentas, vocacionales.”<sup>56</sup>

En el desarrollo del educando el psicólogo tiene una función específica que debe cumplir, al respecto Fontana señala que

“el psicólogo cognitivo denomina a estas conversaciones y debates reconstrucción cognitiva, ya que el profesor ayuda a cada niño a reestructurar su forma de pensar sobre el medio ambiente y sobre ellos mismos, así mismo a saber interpretarlo. En una terminología más directa, el profesor prefiere hablar de razonamiento con el niño. Pero ese razonamiento sólo tiene probabilidades de éxito si, a través de él, se llega sobre todo a conocer bien el alumno y a comprender sus problemas y motivos primeros.”<sup>57</sup>

Por otro lado, es importante mencionar que desde el punto de vista del control de la clase, cabe deducir de las investigaciones de Piaget, que el docente debe conocer ampliamente el nivel mental del alumno, para no equivocarse al calificar el nivel de desarrollo cognitivo de su propio razonamiento.

Fontana señala, además, algunas diferencias entre el psicólogo cognitivo y el conductista, al expresarlo en la siguiente cita: “ el psicólogo cognitivo está tan interesado en el refuerzo como el conductista. La diferencia estriba en que el psicólogo cognitivo habla con el niño e intenta, mediante conversaciones en los programas de refuerzo. Muchos niños reaccionan bien y con rapidez cuando se les habla así, asimilando e interiorizando las razones expuestas verbalmente, pudiendo resolverse muchos problemas de control sin recurrir a los programas conductistas.”<sup>58</sup>

---

<sup>56</sup> FONTANA, David. *La disciplina en el aula*. p.113.

<sup>57</sup> *Ibíd.* p. 130.

<sup>58</sup> *Ibíd.* p. 130

Dentro de la propuesta de Fontana se mencionan también algunas objeciones al tratamiento cognitivo y lo expone en estos términos:

“las objeciones principales que pueden hacerse al tratamiento cognitivo son las siguientes:

- Resulta vago e impreciso ya que no podemos saber lo que pasa por la mente del niño.
- El tratamiento cognitivo es muy subjetivo. Cada profesor elaborará sus propios mapas cognitivos, privando así a los alumnos de la consistencia que forma parte del tratamiento conductista.
- Los cambios de conducta no son necesariamente consecuencia de los cambios de actitud. Así pues, se puede razonar con los alumnos, que quizá pretenden con toda sinceridad cambiar de manera de ser, sin que por ello vayan a tener que conseguirlo.”<sup>59</sup>

Al analizar el punto de vista de cada uno de los autores y retomando la preocupación investigativa que nos acoge en esta indagación (cómo fomentar la correcta aplicación de las operaciones aritméticas fundamentales en la resolución de problemas cotidianos). Se puede concluir que desde el punto de vista de Piaget, el educando, protagonista en esta investigación, se encuentra en el estadio de las operaciones concretas ( de 7 - 12 años ) y como tal ya es capaz de manejar conceptos abstractos y establecer relaciones, además, trabaja con eficacia siguiendo las operaciones lógicas y utilizando símbolos referentes a objetos concretos.

En cuanto al desarrollo del alumno Piaget afirma que es una progresiva equilibración, un constante pasar de un estado de menor equilibrio a otro de equilibrio superior.

Por su parte, Bruner sostiene que el alumno aprende por sí mismo si se le facilitan los instrumentos y los procedimientos necesarios para hacerlo. A esto se le llama el aprendizaje por descubrimiento.

---

<sup>59</sup> Ibíd. p. p. 131-132

Por otro lado, considerando el punto de vista de Vygotsky, él argumenta que las actividades mentales del alumno son producto de la relación que tiene el educando con el medio que le rodea.

Palacios, por su parte, asevera que para que se dé el desarrollo mental del niño, el docente debe considerar los conocimientos previos del educando para que pueda conectar adecuadamente los contenidos escolares con los que ya posee.

## **2.4. EL CONSTRUCTIVISMO**

Constructivismo, amplio cuerpo de teorías que tienen en común la idea de que las personas, tanto en lo individual como colectivamente, construyen sus ideas sobre su medio físico, social o cultural. Puede denominarse como teoría constructivista, por tanto, toda aquella que entiende que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción o reconstrucción de la realidad que tiene su origen en la interacción entre las personas y el mundo. Por tanto, la idea central reside en que la elaboración del conocimiento constituye una modelización más que una descripción de la realidad.

Para el constructivismo, las personas siempre se sitúan ante un determinado aprendizaje dotados de ideas y concepciones previas. La mente de los alumnos como la de cualquier otra persona, posee una determinada estructuración conceptual que supone la existencia de auténticas teorías personales ligadas a su experiencia vital y a sus facultades cognitivas, dependientes de la edad y del estado psicoevolutivo en el que se encuentran. Por lo tanto es importante conocer previamente, qué conoce el alumno antes de pretender enseñarle algún contenido de aprendizaje. No es extraño que la destacada importancia que el constructivismo da a las ideas previas haya generado una gran cantidad de investigación educativa y didáctica sobre el tema.

“ en la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas. Paulatinamente, y a medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayuda al aprendizaje y a la construcción de conocimientos; así, tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro. El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende, una buena medida, del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas en la interacción con los otros. En esas actividades las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen.”<sup>60</sup>

En la enseñanza de las matemáticas, y principalmente en la resolución de problemas, es importante que al alumno se le propicien situaciones concretas, o sea, que tengan relevancia con la vida cotidiana. Además, se le debe permitir el trabajo colectivo y la relación con sus compañeros. De esta manera, el educando logrará tener cierta simpatía por las matemáticas, y romper con ello, el temor que se tiene por esta asignatura.

Con respecto a los métodos que se pueden aplicar en la enseñanza de las matemáticas, principalmente en la resolución de problemas, Jarolimek sostiene que

“la finalidad del método activo es enseñar a los alumnos a resolver problemas confiando en sí mismos y con independencia, de acuerdo con lo que se sabe acerca de la naturaleza de la infancia. Hace, por lo tanto, que el alumno tome parte directa y significativa en su propio aprendizaje. Está destinado a crear un alto nivel de interés por aprender, que será personal e individual para el alumno. Procura crear situaciones en las que el niño puede captar lo que él quiere saber, y no lo que el currículum especifica que debe saber.”<sup>61</sup>

Como complemento a esta aseveración el mismo Jarolimek señala que

---

<sup>60</sup> SEP. *Plan y programas de estudio 1993*. p. 49

<sup>61</sup> JAROLIMEK, John. et al. *Enseñanza y aprendizaje en la escuela primaria*. p. p. 113-114.

“el procedimiento activo supone que los niños tienen ciertas tendencias, necesidades e intereses y que los traen consigo a la escuela. En lugar de enseñar un currículo predeterminado, el maestro explora los antecedentes e intereses de los alumnos y esa interacción origina significativas actividades. Las actividades elegidas deben capitalizar los intereses e inclinaciones de los alumnos. Se dejan de lado el horario rígido y la separación de las materias que integran el currículo, porque obstaculizan la libre exploración de los niños.”<sup>62</sup>

En los planes y programas de estudio vigentes, se pretende que a través de las experiencias, los niños avancen en la construcción de sus conocimientos y de sus ideas sobre algunos de los aspectos de las matemáticas, y que constituyan una base para que se desarrollen gradualmente conocimientos más formales en la materia. Para que los alumnos manejen y comprendan los conocimientos escolares, se necesita relacionar los procedimientos realizados por los alumnos de manera individual en su medio con los que se aprenden en la escuela. El conocimiento del contexto por parte del maestro, es un elemento indispensable para establecer esta relación.

Con respecto a la función del maestro, Jarolimek argumenta que “ en el procedimiento activo, el papel del maestro puede describirse como el de quien prepara la escena y crea el ambiente en el que los niños pueden entregarse a actividades, que los conduzcan a aprender, acordes con sus propios intereses, necesidades, capacidades, personalidad y motivación.”<sup>63</sup>

Por lo tanto, para que resulte eficaz este procedimiento se debe partir de la disposición del docente para hacer que los alumnos descubran las cosas por sí mismos.

---

<sup>62</sup> *Ibíd.* p. 113.

<sup>63</sup> *Ibíd.* p. 114

“Dado que el procedimiento de investigación está particularmente centrado en el alumno, el papel del maestro es el de guía y estimulador; un facilitador, que interesa a los alumnos ayudándolos a identificar interrogantes y problemas y que orientan sus averiguaciones. El docente crea una atmósfera que asegura libertad de exploración y buenas relaciones humanas, así como el apoyo psicológico necesario. El maestro trata, en todo lo posible, de hacer disminuir la independencia de los alumnos respecto a él.”<sup>64</sup>

En este procedimiento, el docente debe actuar más como guía, consejero y gestor que como director del aprendizaje.

Dentro de este contexto el alumno favorece la interacción social y la cooperación; los niños trabajan juntos. Esto ayuda a que los educandos aprendan unos de otros.

“El procedimiento de la investigación asigna al alumno un papel que requiere considerable iniciativa para descubrir cosas por sí mismo. Debe tomar parte activa en su propio aprendizaje. No se espera, naturalmente, que el maestro no lo guíe en sus averiguaciones, pero sí se espera que se sienta animado a hacer preguntas, cuestionar lo que se le presenta y a pensar en diversas alternativas. Dentro de ciertos límites, y con ayuda del maestro, el alumno fija sus propias metas de aprendizaje.”<sup>65</sup>

Según la posición constructivista, el niño elabora sus propias representaciones de acuerdo con los elementos que recibe, ya sea por transmisión directa, indirecta o mediante su búsqueda de materiales. El nivel intelectual determina y limita la comprensión de ciertos problemas. El conocimiento es el resultado de una interacción entre las capacidades del sujeto y las propiedades de la realidad que el sujeto construye.

El núcleo de la actividad constructiva por parte del estudiante consiste en construir significados a su propia experiencia. La socialización de este proceso

---

<sup>64</sup> *Ibíd.* p. 106.

<sup>65</sup> *Ídem.*

consiste en la negociación de tales significados en la comunidad, que en este caso es el salón de clases, que ha hecho suyo el proceso constructivo. La experiencia del estudiante, su punto de partida, es una red de información de imágenes, de relaciones, anticipaciones e inferencias alrededor de una idea. El proceso de construcción de significados es gradual, el concepto queda atrapado en una red de significaciones.

Se puede decir que el alumno razona matemáticamente si primero estudia el problema y decide qué tipo de respuesta se requiere, si usa una flexibilidad mental al trabajar con diferentes clases de números, selecciona las estrategias apropiadas, reconoce que existen varias soluciones y no tiene temor de abandonar una a favor de otra, y revisa si los resultados son razonables. Este último aspecto es muy importante, por que le permite al alumno autoevaluar su razonamiento antes de ser evaluado por el maestro, y analizar si su resolución puede o no ser correcta.

“Para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.”<sup>66</sup>

Toda situación de aprendizaje que se presente al educando le debe ser significativa, esto es, que sea acorde con su interés, de lo contrario no le provocará ninguna reacción de aceptación.

El constructivismo es el modelo que asevera que una persona, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una

---

<sup>66</sup> SEP. *Planes y programas de estudio 1993*. p. 50.

construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Esta construcción que se realiza todos los días y en todos los contextos de la vida, depende sobre todo de dos aspectos:

1. De la representación inicial que se tiene de la nueva información y,
2. De la actividad externa o interna que se desarrolla al respecto.

En definitiva, todo aprendizaje constructivo supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es solo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva.

Una estrategia adecuada para llevar a la práctica este modelo es el método de proyectos, ya que se permite interactuar en situaciones concretas y significativas y estimula el saber, el saber hacer y el saber ser, es decir, lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal.

En este modelo el rol del docente cambia. Es moderador, coordinador, facilitador, mediador y también un participante más. El constructivismo supone además, un clima afectivo, armónico, de mutua confianza, ayudando a que los alumnos y alumnas se vinculen positivamente con el conocimiento y sobre todo con su proceso de adquisición.

La contribución de Vygotsky ha significado que ya el aprendizaje no se considere como una actividad individual, sino más bien social. Se valora la

importancia de la interacción social en el aprendizaje. Se ha comprobado que el estudiante aprende más eficazmente cuando lo hace en forma cooperativa.

La enseñanza debe individualizarse en el sentido de permitir a cada alumno trabajar con independencia y a su propio ritmo. Es necesario promover la cooperación y el trabajo grupal, ya que se establecen mejores relaciones con los demás, aprenden más, se sienten más motivados, aumenta su autoestima y aprenden habilidades sociales más efectivas.

El constructivismo tiene como fin que el alumno construya su propio aprendizaje, por lo tanto, el profesor en su rol de mediador debe apoyar al alumno para:

1. Enseñarle a pensar: desarrollar en el educando un conjunto de habilidades cognitivas que le permitan optimizar sus procesos de razonamiento.
2. Enseñarle sobre el pensar: animar a los alumnos a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (metacognición) para poder controlarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el aprendizaje.
3. Enseñarle sobre la base del pensar: quiere decir incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas, dentro del currículo escolar.

Por otro lado, el constructivismo plantea que nuestro mundo es un mundo humano, producto de la interacción humana, con los estímulos naturales y sociales que hemos alcanzado a procesar desde nuestras operaciones mentales. La enseñanza constructiva considera que el aprendizaje humano es siempre una construcción interior.

Una vez realizado el análisis de las corrientes pedagógicas en la enseñanza de las operaciones aritméticas y la interpretación de los resultados de las encuestas aplicadas a los docentes protagonistas de esta investigación se puede concluir que:

- En algunos casos la práctica docente de los maestros se puede calificar como tradicional. Aún en estos tiempos, todavía se observa cómo los maestros consideran a los alumnos como meros receptores de información y repetidores de la misma, difícilmente se observa que el alumno tome la iniciativa en las actividades a realizar; que construyan su propio aprendizaje y que éste les resulte significativo.
- En otros casos la labor docente del profesor se califica como conductista cuando su actuar obedece a aplicar premios o castigos. En esta situación el aprendizaje solamente se dará en el educando si existe un estímulo, un premio o en su caso si no se logra se aplica un castigo por parte del profesor.
- Piaget asevera que el cognitivismo es una rama de la psicología que se ocupa de los procesos de desarrollo a través de los cuales el educando obtiene el conocimiento, y que además el desarrollo de sus capacidades mentales se presentará de manera gradual de acuerdo a los estadios del desarrollo señalados por Piaget. Al respecto, en los planes y programas de estudio del nivel de primaria ya se puede observar parte de esta corriente, al darle suficiente importancia al estadio del desarrollo en el que se encuentra el niño de acuerdo a su edad y que será factor importante en el aprendizaje del mismo.
- Cuando se habla de “construcción de los aprendizajes”, se refiere a que el alumno, para aprender, realice diferentes conexiones cognitivas que le permitan utilizar operaciones mentales y hacer uso de sus

conocimientos previos. De esta manera podrá ir estructurando nuevos aprendizajes.

- Otro aspecto importante ya contenido en planes y programas es el constructivismo. En esta corriente pedagógica el profesor tiene el rol de mediador en el aprendizaje, ya que hace que el alumno investigue, descubra, compare y comparta sus ideas.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuestionario 2 aplicado a los maestros de la escuela se puede calificar la práctica docente como constructivista, con algunas variantes, puesto que se observan conductas propias de la corriente tradicional y conductista. El constructivismo es la corriente que se aplica actualmente a la educación, pero de acuerdo a lo leído y a la experiencia personal, en la práctica es difícil ser totalmente constructivista.

### 3.- EL PAPEL DEL MAESTRO EN LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS

Considerando su labor y consciente de su enorme responsabilidad, el maestro debe de luchar arduamente por penetrar cada vez más en la esencia del proceso de enseñanza que a él le corresponda dirigir; evitar la aplicación de métodos que conducen a la rutina; eliminar las dificultades que han sido características del tipo tradicional de la enseñanza, lo que conduce al aprendizaje memorístico y que promueve el desinterés y pasividad, etc.

Es indispensable la función del maestro en el proceso enseñanza aprendizaje de las operaciones aritméticas, puesto que sin su intervención difícilmente el alumno se puede apropiarse de un conocimiento sistemático en este aspecto. Con ello no se quiere decir que sin el apoyo del profesor, no aprenda el alumno a resolver las operaciones en el medio que vive.

Para González Ornelas “la imagen del profesor es esencialmente la representación de la realidad de los procesos de enseñanza aprendizaje. Cada profesor en el curso de su trabajo cotidiano, va conformando un conjunto de imágenes que reproducen la realidad que ha experimentado y proyecta también a donde quiere ir, supone un esfuerzo de síntesis entre el pasado, presente y futuro.”<sup>67</sup>

El buen maestro no parece estar dominado por un solo punto de vista o un solo enfoque. Un buen profesor sabe que no puede ser sólo una clase de persona y servirse del mismo enfoque si tiene intención de responder a las múltiples necesidades de sus alumnos. Los buenos docentes son, en cierto sentido, maestros completos. Es decir, son capaces de ser lo que tienen que ser para responder a las exigencias del momento. Saben cambiar siguiendo la fluctuante

---

<sup>67</sup> GONZALEZ, Órnelas, Virginia. *El quehacer de los docentes*. p. 117

manera de sus propias necesidades, y las de los escolares y hacer lo que debe hacerse para manejar la situación en cualquier contexto.

Para Porlan

“parece conveniente concebir la labor del maestro como la de un investigador en el aula que haga posible el diseño de estrategias didácticas coherentes con un contexto educacional concreto y con un modelo didáctico personal en continua evolución. Esta forma de concebir la tarea profesional favorece, por un lado, la construcción del conocimiento en la escuela por parte de alumnos y profesores y, por otro, una manera dinámica y evolutiva de concebir el desarrollo curricular.”<sup>68</sup>

### **3.1.- FORMACIÓN Y EXPERIENCIA PROFESIONAL.**

Es indispensable que la formación del maestro sea replanteada, de tal forma que constituye un espacio en el que se genere una estrategia de cambio en el docente; primeramente como individuo, luego en su grupo de referencia, posteriormente en la institución escolar y, finalmente en relación de ésta con la comunidad y la incidencia de su labor docente en la sociedad.

Sobre la formación profesional del docente Hubert, comenta que

“la afición a la enseñanza no basta para formar a un buen educador. Se necesitan las aptitudes requeridas, cualidades físicas, intelectuales, morales y sentimentales:

a).- En el plano físico, la buena salud, la integridad de los sentidos el vigor, la resistencia resultan evidentemente indispensables.

b).- Las cualidades intelectuales son más simples de definir. No es necesario que el educador posea la pasta de un gran sabio o poeta. Se le

---

<sup>68</sup> PORLAN, Rafael et al. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. p.192.

podría comparar más bien a un artesano, apasionadamente entregado y aplicado a su tarea”<sup>69</sup>

La formación profesional del maestro debe ser de larga duración. Esto es, no basta determinar la normal primaria para poder ejercer, se requiere que después de ese nivel, se continúe, con una Licenciatura en educación y así de manera gradual, ir escalando en ésta tan difícil tarea. Esta formación es conveniente que se de preferentemente en instituciones especializadas en pedagogía.

Es importante aclarar, que la formación que se adquiere en las escuelas, no es la única herramienta que se utilizara en su labor, ya que también cuentan las relaciones y las prácticas escolares que surgen en el centro de trabajo. Si bien la escuela no es inmutable, al maestro se le presenta inicialmente como una realidad hecha. Él aprende lo que en determinada escuela se acostumbra; o sea, se contagia del ambiente, el sistema lo absorbe. Dentro de su formación el docente debe contar con un repertorio de métodos para elegir entre ellos el que más convenga a la ocasión.

González Órnelas señala que

“entre los caminos que se pueden recorrer en el proceso de formación de los profesores para promover un proceso de reflexión se pueden considerar los siguientes criterios:

- Promover el desarrollo de la capacidad de los profesores para colocarse frente a su propia práctica docente.
- Facilitar el desarrollo de la capacidad de los docentes para pensar el conocimiento pedagógico.
- Estimular en los docentes la capacidad de reconocer los ángulos desde los cuales han construido su conocimiento.

---

<sup>69</sup> HUBERT, René. *Tratado de pedagogía general*. p. 416

- Facilitar la identidad del docente como sujeto protagónico de su práctica docente.
- Propiciar la comprensión de su práctica docente como productiva y no como producto.”<sup>70</sup>

Por otro lado, sobre la formación del docente Saavedra señala

“Tres razones importantes para la formación del profesorado: Primeramente resulta indispensable que los profesores, más que cualquier otros, desarrollen su formación personal y profesional; en segundo lugar la evolución actual, rápida, profunda y fundamental en un gran número de campos tecnológico, económico, cultural, social y político – obliga en general al sistema educativo y en particular a los profesores, a reexaminar y a modificar los programas de estudio y los métodos pedagógicos; en tercer lugar, y por razones esencialmente de orden demográfico, la demanda de nuevos profesores disminuye considerablemente y se hacen especialmente importantes las necesidades del cuerpo estable de profesorado en materia de formación.”<sup>71</sup>

Sin embargo, los tiempos cambian ya que actualmente la formación permanente de los profesores se ubica como proyecto educativo en el contexto de una política de perfeccionamiento del profesorado, cuya coherencia con los avances de las diversas disciplinas es imprescindible.

Con relación a la formación profesional de los docentes protagonistas en esta investigación se cuenta con:

- Un maestro con normal básica (titulado)
- Una maestra con 7º semestre de Licenciatura en educación UPN
- Tres maestros con normal superior (pasantes)
- Dos maestros con maestría en pedagogía (candidatos a grado). ( Ver anexo 10).

<sup>70</sup> GONZALEZ, Virginia. *El quehacer de los docentes* pp. 131-132.

<sup>71</sup> SAAVEDRA, Manuel. *Currículum, formación y desarrollo cognitivo*. p. 84

Como ya se mencionó en párrafos anteriores, la formación no es el único medio que se utiliza en la docencia, se requiere entonces también de la experiencia en esta disciplina.

Al respecto Rockwell argumenta que “la experiencia en las escuelas es formativa también para los maestros. Es importante recordar este hecho, frente a la tendencia de buscar correspondencia entre la actuación de los docentes y el perfil que norma su trabajo, sin tener en cuenta el contexto social e institucional en el cual laboran. Los mensajes que la práctica cotidiana comunica a los maestros complementan, contradicen o hacen efectivas las enseñanzas recibidas en la Normal, y a la larga adquieren mayor peso que éstas.”<sup>72</sup>

Señala también que la experiencia escolar es selectiva y significativa. Pero aún así, no es determinante en la formación de quienes pasan por la escuela.

Sin embargo, desde el punto de vista de González Órnelas

“La mayoría de los docentes apoyan sus prácticas docentes probablemente en su experiencia vivida durante su paso por la escuela, la que se transformó en sentido común, o en observaciones a otros docentes, o también de lo que dicen los textos didácticos que buscan o llegan a sus manos. Y hay, sin duda, profesores que desean realizar un trabajo innovador, pero que no saben como hacerlo, y también otros que adoptan las modas pedagógicas, sin reflexionar sus fundamentos e intencionalidades y, muchas veces, sin cuestionar si ellas los llevaran a conseguir las metas propuestas. Hay quienes también han estudiado las teorías pedagógicas y del aprendizaje y que de alguna manera influyen en la manera como se enfrentan a su trabajo docente cotidiano.”<sup>73</sup>

Con la práctica docente, se espera que el profesor genere procesos de adquisición del saber, que integre las necesidades individuales de los educandos con los de la sociedad y brinde experiencias de aprendizaje que permitan al niño

---

<sup>72</sup> ROCKWELL, Elsie. *La escuela cotidiana*. p. 14.

<sup>73</sup> GONZALEZ, Virginia. *El quehacer de los docentes* pp. 59-60.

construir su conocimiento, desarrollando de esta forma los procesos mentales y las habilidades cognitivas.

Desde otro enfoque, González Ornelas argumenta que

“el proceso de problematización aspira que los docentes:

- A. Destaquen las mediaciones que determinan la práctica docente.
- B. Reconozcan las situaciones contextuales que determinan la complejidad de la práctica docente.
- C. Expliquen y comprendan la problemática que refleja o encubre la práctica docente.
- D. Articulen la práctica docente con otros fenómenos de la realidad con los cuales generalmente no se le relacionan.
- E. Delimiten el conjunto de condiciones que determinan la práctica docente, es decir, su especificidad.
- F. Elaboren y apliquen proyectos alternativos de la práctica docente.
- G. Piensen críticamente sobre las nuevas prácticas docentes implementadas.”<sup>74</sup>

Analizando el punto de vista de los diferentes autores se puede concluir que los profesores tienen que aceptar que sus conocimientos y sus prácticas no son herméticas, no están finiquitadas, no son exclusivas, no son vigentes hoy y para siempre, sino por el contrario requieren conformar una lógica de constante búsqueda, reconocer continuamente su momento histórico.

---

<sup>74</sup> *Ibíd.* p. 145

Desde esta perspectiva es como el docente puede localizar nuevos significados, el sentido de su práctica docente, una nueva manera de mirarla, de pensarla, de poder decir algo de ella.

La experiencia en la docencia, con que cuenta el personal de la escuela que fue el universo de esta investigación, se menciona en el cuadro siguiente:

NOMBRE DEL MAESTRO	AÑOS DE SERVICIO
FRANCISCO JAVIER VALENZUELA LIMONES	19
MARTHA ALICIA RAMÍREZ MORALES	8
MARTHA ALICIA GONZALEZ ALEJANDRO	19
MA. ALEJANDRINA GALLARDO DELGADO	22
JESÚS LUCIO DURAN	24
JESÚS SALDIVAR TORRES	21
NICOLAS GARCIA SEGURA	18

(Ver anexo 11)

Se observa aquí, que la experiencia es elevada en la mayoría de los maestros. Solamente la maestra Martha Alicia Ramírez Morales es la que tiene menos años de servicio, puesto que solamente tiene 8. Sin embargo, parece ser que no resulta tan eficaz con relación al problema que aún persiste en esta escuela (la dificultad que tienen los alumnos para resolver las operaciones aritméticas, específicamente en la multiplicación y la división.)

### **3.2.- ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

Es importante que el docente esté consciente que utilizar metodologías innovadoras no será muy sencillo, al contrario, es difícil romper con esquemas establecidos y ejercitados durante mucho tiempo, además también para los alumnos resulta un tanto conflictivo, pues están acostumbrados a depender de las indicaciones del maestro, a que se le de una explicación previa, a que se les

presenten modelos y ejemplos a seguir, para posteriormente aplicar fórmulas determinadas en actividades en las que los planteamientos son los mismos, solamente se cambian los datos numéricos y fácilmente resuelven los problemas quienes lograron captar el procedimiento ejemplificado, quienes no, pretenderán copiar el resultado, o conformarse con admitir que su trabajo está mal hecho. Además, como se ha fomentado el egocentrismo, se le ha inculcado al niño que debe trabajar solo, que no debe copiar ni dejar que le copien, resulta contradictorio para él trabajar colectivamente, ayudar o ser ayudado. Para romper con todos estos esquemas, se requiere disposición, tiempo y convencimiento de que el cambio realmente vale la pena.

Es obvio que en su práctica, el docente utilice diversas estrategias de enseñanza para lograr que el alumno se apropie del conocimiento. Además como otra de sus responsabilidades, debe despertar el interés del educando; tener la disposición necesaria para comprender el medio en que tendrá lugar el aprendizaje.

Dentro del universo de estrategias, Jarolimek considera importante lo siguiente:

“Las preguntas pueden ser una estrategia importante para el desarrollo de los conceptos. En efecto, las preguntas adecuadas son esenciales si el docente usa un método de interrogación de orden inductivo. Los tipos de preguntas que el docente utilizará para tal fin serán que ayuden a los alumnos a resumir sus observaciones y a identificar propiedades comunes o criterios de agrupamiento.”<sup>75</sup>

Las preguntas son útiles para este fin, pero deberán estar diseñadas de manera tal, que provoquen y retengan el interés, que despierten la curiosidad de los educandos. Se espera que con las preguntas, los alumnos hablen sobre el tema y qué puedan hacer, tal vez, otras preguntas relacionadas con él.

---

<sup>75</sup> JAROLIMEX. John et al. *Enseñanza y aprendizaje en la escuela primaria*. p. 229

Otra de las estrategias que utiliza el maestro en su labor es el procedimiento demostrativo. El cual consiste en planificar, organizar y realizar una demostración de manera tal, que las ideas-clave que se deben aprender resultan claras para los alumnos. Para que el procedimiento demostrativo resulte efectivo, el profesor debe de estar en condiciones de hacer la presentación en forma atractiva.

“Aun cuando el docente realiza él mismo la demostración, sin la participación directa de los niños, el alumno puede tomar intelectualmente parte de ella y realizar mentalmente la demostración, siguiendo lo que hace el maestro. La demostración facilita además el aprendizaje porque hace que la atención del alumno se concentre en los aspectos más importantes de los que se debe aprender. Es decir, en una demostración bien realizada, las ideas-clave se destacan con claridad para el alumno.”<sup>76</sup>

Las demostraciones pueden ser parte importante de la enseñanza por medio de la exposición; o sea, puede combinarse con otros procedimientos didácticos. Por ejemplo, un docente puede estar conduciendo un experimento sobre la gravedad, en una clase de ciencias naturales.

“Lo que puede afirmarse es que el aprendizaje resultante de la enseñanza expositiva no es necesariamente pobre de contenido y que el aprendizaje resultante de la investigación no es necesariamente rico de significación. La exposición oral no es intrínsecamente mala ni la investigación es obligadamente buena. La solución de problemas puede ser tan embotante, tan formalista, tan mecánica, tan pasiva y tan automática como la peor forma de exposición. La forma de enseñanza no debe tomarse por una garantía que asegura el buen aprendizaje.”<sup>77</sup>

Otra estrategia de enseñanza que practica el docente en la resolución de problemas es el siguiente:

---

<sup>76</sup> Ibíd. p. 109.

<sup>77</sup> Ibíd. p. 99

“El aprendizaje se facilita por medio de la participación del estudiante en problemas prácticos reales. La función del maestro es la de facilitar el aprendizaje, propiciando las circunstancias y condiciones en que ocurre el aprendizaje significativo, esto se logra con realismo, congruencia e ingenuidad del maestro, estima, aceptación y confianza en el alumno, quien debe estar en estado de buena disposición para aprender. Un mismo problema puede plantearse varias veces a los alumnos modificando un poco el valor de los datos o el contexto, mientras que el problema siga presentando un reto para ellos. En cambio, un problema deja de ser interesante cuando los alumnos no tienen dificultad para resolverlo.”<sup>78</sup>

Es conveniente presentar de diversas maneras los datos de los problemas, y no debe exigir a los alumnos para que apliquen una operación determinada, ya que esto puede inhibir su capacidad de búsqueda de procedimientos y puede conllevar a que elijan operaciones al azar, sin realizar una reflexión.

Cuando se le presentan a los niños los problemas con los mismos planteamientos, pronto detectan la pista que les conduce a utilizar determinada operación, pero cuando el planteamiento es modificado, manifiestan confusión y desconcierto, optan por preguntar qué “cuenta” se debe hacer, o por seleccionar al azar la que consideren más adecuada, y aunque en ocasiones acierta, no es gracias a la reflexión y la duda se seguirá presentando.

“El aprendizaje activo propone al profesor que coloque a los alumnos en situaciones de experiencias interesantes; proponga problemas que los ayuden a ordenar y sistematizar las soluciones y a ponerlas en contraste con la utilidad para la vida. El docente no tiene un lugar privilegiado, debe generar un clima armonioso en el aula, y la evaluación del aprendizaje la realiza con criterios que le permitan observar los esfuerzos y los éxitos”.<sup>79</sup>

El cálculo mental es un recurso muy valioso, ya que se propicia el desarrollo de habilidades mentales que facilitarán la aproximación de los

---

<sup>78</sup> *Ibíd.* p. 40

<sup>79</sup> *Ibíd.* p. 62-63

resultados de problemas planteados, y considerar si éste es o no razonable, y contrastando con el resultado que se obtiene mediante operaciones formales.

El juego es otra estrategia de enseñanza que realiza un profesor en su práctica docente. El juego es una parte importante en la vida de los niños, y se aprovecha para favorecer al aprendizaje, es un recurso muy importante y funcional. Todos los juegos exigen, además de la participación de todos los integrantes, conocer las reglas, y construir estrategias para ganar sistemáticamente, mientras más se participa en juegos, más se perfeccionan las estrategias, de la misma forma que mientras más variaciones se den a los planteamientos de los problemas, más se facilita su resolución. Es muy benéfico para el aprendizaje de los alumnos incluir juegos matemáticos en el desarrollo y presentación de los contenidos.

Una buena alternativa para que los niños se interesen en las matemáticas, es propiciar investigaciones matemáticas que ejercen la imaginación y den la oportunidad de trabajar creativamente con ellas, buscando cosas curiosas, acertijos, juegos, reflexiones y crucigramas, entre otros.

Se considera necesario presentar al niño, además de las actividades que sugiere el libro de texto, otras que sean atractivas, para que mediante el juego, pueda desarrollar su imaginación y su creatividad, y pueda construir aprendizajes significativos que posteriormente podrá aplicar en otros contextos.

Analizando el punto de vista de cada uno de los autores se puede concluir que: las técnicas, los métodos, y las estrategias de enseñanza no resultarán tan eficientes, sin la presencia atinada del maestro, y la participación entusiasta del alumno, en el proceso enseñanza – aprendizaje de las operaciones aritméticas.

### 3.3.- RECURSOS Y MATERIAL DIDÁCTICO.

Los niños de primaria pueden resolver problemas utilizando diferentes recursos como los dibujos y el material concreto. Cuando se enfrentan a los problemas nuevos, necesitan centrar su esfuerzo en comprender lo que dice el problema y las relaciones entre los datos, y el material les es de mucha utilidad para seleccionar los datos necesarios para resolverlo, además, el trabajo y la discusión entre equipos favorece que los niños reflexionen acerca de lo que les pide el problema y aprendan a seleccionar únicamente los recursos y materiales necesarios para lograr resolverlo.

“En relación con el material de trabajo, la señora Clotilde Guillén de Rezzano y R. B. Knox ha presentado un interesante estudio, dividiendo aquel en tres grupos:

1° las cosas que sirven al niño para expresar sus ideas, intereses y sentimientos, adaptando el material a cada una de sus formas de expresión: cuando representa historietas, pasajes de la vida real; cuando escribe cuentos, poemas, etc.

2° las cosas que ayudan al niño a obtener un conocimiento por medio de experiencias y resolución de problemas: observar un gusano transformarse en mariposa; caérsele la cola al renacuajo y convertirse en rana; visitar una oficina, etc. en todos estos casos necesita material propio.

3° las cosas que ayudan al niño a obtener informaciones tales que sean útiles para completar y confrontar su expresión libre, experiencias, trabajos realizados para adquirir conocimientos de primera mano.”<sup>80</sup>

Es importante señalar, que el material didáctico, no necesariamente tiene que ser tan sofisticado, esto es, material que, aunque se cree que es de alta calidad, no despierta el interés en el niño, mucho menos le será significativo. El

---

<sup>80</sup> JIMÉNEZ, Laureano. *Organización escolar*. p. 109.

educando prefiere mejor el material que le sea familiar, que él pueda tocar, manipular, modelar, etc.

Sobre la función del maestro en relación a los recursos y material didáctico, primordialmente debe ser manejado con conocimiento de causa, debe ser, preferentemente elaborado por él. Posteriormente, debe tratar que su clase sea amena, que resulte significativa, tanto para él, como para el alumno.

Desde otro punto de vista, también es importante mencionar, que las herramientas que sean utilizadas como medios de enseñanza, sean acordes con la realidad que se pretende conocer. Algunos temas se tienen que representar gráficamente o recortarlos de papel o en forma de modelo, para lo cual se necesita el pizarrón, la tiza, la regla, el compás, la tijera, el pincel, un cepillo, etc.

“La aplicación adecuada de los medios de enseñanza es siempre señal de una esmerada preparación de las clases. Lo visible y palpable es una vez por todas la base más sólida de la labor escolar.

- a) Medios de enseñanza, de aprendizaje, de trabajo, útiles, materiales, herramientas, aparatos de ejercitación, máquinas de enseñar y aprender.

Los medios de enseñanza están destinados esencialmente para el maestro y para la enseñanza de bloque.

Los medios de aprendizaje son para el alumno. Pertenecen a ellos, en primer lugar, los libros de texto.

Medios de trabajo son: los libros y los medios auxiliares (ficheros, útiles y materiales para el alumno). Si hay pocos ejemplares o uno solo, el alumno que los necesite los toma del armario o estante.

Las herramientas no sólo son imprescindibles para la enseñanza de manualidades, sino que prestan buen servicio también en otras clases, tanto en la mano del maestro como del alumno”.<sup>81</sup>

---

<sup>81</sup> GARTNER, Friedrich. *Planteamiento y Conducción de la enseñanza*. p. 196.

Sobre otros medios auxiliares se puede comentar, por ejemplo, la computadora, que sí es considerada una maravilla, solo que en ocasiones sucede que el docente no sabe manejarla.

Por otro lado aunque el docente llegara a saber manejarla, hay lugares que no cuentan con las condiciones necesarias para instalar y utilizar la computadora, por ejemplo, se puede mencionar lo más indispensable, la luz eléctrica.

Para reafirmar lo que se menciona del material didáctico, Jiménez asevera que

“podemos afirmar que una escuela ricamente dotada de material puede ser tan pobre o tan mala como la otra carente de él, pero nos referimos a ese material adquirido por otros medios que no son los prescritos por la nueva didáctica a aquel que no ha sido preparado por los niños con la dirección del maestro.

¿es necesario proveer a la escuela, por ejemplo, de un tablero o ábaco contador?

No, los niños cuentan mejor con corcholatas, colorines, canicas, etc... no negamos en lo absoluto valor a ese material; lo que negamos es que tenga valor por sí mismo, como lo tiene el construirlo por los niños y el mal uso que se hace de él.

Entendemos que lo importante es que el material sea adecuado a la educación, y adecuado significa vivo. Vivo es que se construya en la escuela por los propios alumnos y el maestro”.<sup>82</sup>

En lo que respecta al material de trabajo, su falta constituye una de las más grandes lamentaciones de los profesores, olvidando que la solución del problema está en la iniciativa y creatividad del propio educador.

---

<sup>82</sup> JIMÉNEZ, Laureano. *Organización escolar*. p. 107.

Regularmente resulta que el material didáctico comprado, incluso libros de texto, es inadecuado por inexpressivo y muerto. Se recomienda, mejor elaborarlo en la escuela porque solamente así, será comprendido y útil. No se quiere condenar con esta afirmación al material comprado: mapa, esferas, estampas de animales, etc., en lo que hace hincapié es que ese material tiene su valor en momentos determinados y debe ser manejado con certeza; con tino.

Desde otra perspectiva, Crescmben, sostiene que

“la mayoría de los profesores son ingeniosos y continuamente tratan de reunir materiales complementarios para mejorar sus lecciones de enseñanza. Ya que la motivación con énfasis en los valores intrínsecos es de suma importancia para los niños de la escuela primaria, los profesores constantemente tratan de buscar nuevos procedimientos, nuevas experiencias y otras fuentes de ideas para promover esta motivación”.<sup>83</sup>

Analizando los cuestionarios aplicados a los docentes se puede argumentar que, no resultó ser tan acertada esta aseveración ya que los docentes protagonistas de la misma, se limitan solamente a utilizar los libros de texto, los cuadernos, y algunas veces los libros del maestro y los ficheros.

Lo que se puede concluir, después de analizar los diferentes puntos de vista es que, realmente cualquier medio que dé a los educandos la oportunidad de construir, explorar y manipular puede considerarse como un auténtico recurso didáctico.

Además un ambiente de calidez y comprensión es esencial para el éxito de esta estrategia de trabajo. También es importante considerar que dado que el aprendizaje es, en gran parte, autodirigido, estos recursos se usarán para

---

<sup>83</sup> CRESCMBEN, Joseph. *Actividades de mejoramiento aritmético para los niños de escuela primaria*. p. 173.

satisfacer las necesidades de los educandos y no para responder a los requisitos establecidos por el maestro.

### **3.4.- ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

Considerando que toda actividad debe ser evaluada, el docente debe contar con elementos suficientes para poder emitir un juicio de valor. Dentro de esos elementos se pueden mencionar: los exámenes, los cuestionarios, los tests, las observaciones, etc., solo que independientemente de los instrumentos de evaluación que utilice, es importante aplicar ciertas estrategias.

Al respecto Gimeno Sacristán, presenta algunas estrategias, las cuáles se dice que están ligadas a la forma de gestión del trabajo en clase y al seguimiento del mismo:

- 1) "Incorporando preguntas claves en el estudio de textos o de unidades.
- 2) La programación de unidades de contenido o de tareas concretas con un calendario y un plan de trabajo fijado en una agenda.
- 3) El seguimiento de las tareas académicas es una fuente natural de conocimiento directo e inmediato sobre cómo trabaja el alumno.
- 4) Es conveniente que las actividades académicas se reflejen en producciones de algo.
- 5) Es preciso fomentar el ejercicio de habilidades básicas, para que los alumnos asimilen lo que es sustancial.
- 6) Las preguntas diagnósticas, los comentarios en clase o en pequeños grupos de trabajo, son una base fundamental para conocer el grupo.
- 7) Hay que planificar el trabajo y no la evaluación, o sea, hay que evitar que la dosificación del estudio y cumplimiento de tareas la haga el alumno en función de la evaluación formalmente planteada y planificada.
- 8) Establecer estrategias profesionales en los docentes para facilitar que el grupo de clase trabaje autónomamente.

- 9) Quitándoles el carácter de examen que determina el resultado final, las pruebas formales pueden servir de ayuda para recordar y para comprender.”<sup>84</sup>

De lo anterior es natural que no todas estas estrategias pueden ser aplicadas dentro de todos los contextos. Aquí el docente, seleccionará aquellas que él crea que le serán útiles y eficientes.

Para Jarolimek, “todo procedimiento de evaluación que mida el grado en que se han logrado los fines de la demostración es, por lo común, satisfactorio. Puede usarse una prueba escrita, pero, con frecuencia, la discusión resulta más útil para apreciar la comprensión o descubrir errores de concepto. Puede pedirse también al alumno que reproduzca la demostración y la explique a algún otro”.<sup>85</sup>

Otro procedimiento que nos sugiere este autor es el expositivo, da un ejemplo de los tests confeccionados por el mismo maestro.

Este procedimiento actúa partiendo de la premisa de que hay un currículo predeterminado que los educandos deben aprender. De ahí por lo tanto, que el método de evaluación debe mediar la proporción en que los alumnos han elaborado ese aprendizaje. Por otro lado es importante señalar la función de los exámenes. Se puede decir que los mismos colegios son responsables de su contenido y forma. Sin embargo los resultados que arrojan no son tan objetivos, sino subjetivos. Parte del problema reside en que los exámenes vigentes en la actualidad son de naturaleza competitiva y no tanto formativa.

Para Fontana, “los exámenes de este tipo, en que se compara el rendimiento individual con la norma establecida para sus iguales, se denominan pruebas de referencia a la norma y es probable que en el futuro se vayan abandonando gradualmente en pro de las pruebas de referencia a un criterio, es

---

<sup>84</sup> SACRISTÁN, Gimeno. *Comprender y transformar la enseñanza*. p. 85

<sup>85</sup> JAROLIMEX, John et al. *Enseñanza y aprendizaje en la escuela primaria*. p. 110.

decir, de tests que establezcan un estándar fijo o absoluto, en teoría alcanzable por todos los que terminen el curso y hagan los exámenes”.<sup>86</sup>

Fontana considera otro aspecto importante de los exámenes al señalar la relación que se tiene con el plan de estudios. Al respecto se observa que, los alumnos creen que los deberes en clase están sujetos al programa de estudios y no a su beneficio personal, y de que lo que en verdad cuenta es sacar buenas notas y no la satisfacción de un buen aprendizaje.

Además, Fontana menciona que se nombran profesores especialistas en cierta materia para preparar a los alumnos y que logren el aprendizaje señalado, serán los que representen a la Institución en los concursos académicos.

Desde otro punto de vista sobre los exámenes Hubert asevera que

“el mayor vicio de la enseñanza pública consiste en estar dominada por la preocupación de los exámenes. Agreguemos a continuación: los exámenes no se han de suprimir, pues son un indispensable medio de control de los resultados adquiridos, y un estimulante útil del esfuerzo escolar: pero es posible que se reforme su espíritu y que se modifique su organización de tal suerte que dejen de ser un espantajo para los maestros y para los alumnos, y no otorguen a la enseñanza entera, desviada de sus fines normales, un carácter artificial. El examen no es el objetivo de la enseñanza. Esta no tiene por objeto preparar para el examen, sino preparar para la vida. El examen no es más que un medio de asegurarse de que el niño o el adolescente son realmente aptos para llenar las funciones que les esperan”.<sup>87</sup>

Sin embargo, nuestra realidad es otra, ya que actualmente se tiene más concordancia con la idea de Fontana, al observar que a los alumnos se les preparan para los exámenes, como pudo observarse en la investigación que se

---

<sup>86</sup> FONTANA, David. *La disciplina en el aula*. p. 63

<sup>87</sup> HUBERT, René. *Tratado de pedagogía general*. pp. 404-405.

realizó. Lo anterior se sustenta al revisar los instrumentos de evaluación que aplican los docentes a los alumnos.

Lo que se puede concluir, después de haber analizado el punto de vista de cada autor, es que el docente debe cambiar de actitud, en cuanto al diseño y aplicación de los instrumentos de evaluación; más bien se recomienda que ellos los elaboren y que se apliquen nuevas estrategias de evaluación.

## CONCLUSIONES

Esta indagación concluye aportando información que deja ver, una alternativa de solución para abatir el problema en cuestión, la dificultad que tienen los alumnos para resolver las operaciones aritméticas específicamente en la resta y la multiplicación en el 6º. de primaria. Lo que aquí se afirma tiene sustento en los cuestionarios y los ejercicios aplicados a los alumnos durante la investigación de campo.

En lo referente a las operaciones aritméticas: suma, resta, multiplicación y división, se concluye que, algunos maestros no tienen claro el concepto de cada una de ellas, principalmente en la resta y la multiplicación ya que en los cuestionarios que se les aplicaron durante la investigación de campo, se pudo confirmar esta aseveración. Además, en algunos casos, puede observarse cierta inconsistencia en las descripciones de los procesos que dicen emplear los profesores en la enseñanza del algoritmo de cada operación. Al respecto se recomienda que, el profesor, en su práctica docente, propicie situaciones de aprendizaje que lleven al alumno a practicar su razonamiento para poder aplicar correctamente las operaciones aritméticas en la resolución de problemas cotidianos que se le presenten.

En las descripciones de las formas en las que los profesores dicen enseñar las operaciones aritméticas, es claro el pobre dominio de los contenidos programáticos de cada grado. Desde esta perspectiva, es recomendable que el profesor conozca y analice en su totalidad, los planes y programas educativos del nivel y grado que atiende, específicamente en lo que se refiere al enfoque actual (el proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas), para que con ello tenga elementos suficientes que le ayuden a erradicar el problema aquí abordado.

Con respecto al análisis que se realizó de las teorías pedagógicas, y en particular del conductismo y el constructivismo, es claro que los profesores no tienen ideas claras, distintas y completas de esos paradigmas, que éstas se confunden y se mezclan, por lo que no manejan el enfoque actual en la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Se concluye que es indispensable que los profesores conozcan de qué manera se desarrolla la enseñanza de las operaciones aritméticas y su aplicación en la resolución de problemas cotidianos desde este enfoque, así como la función del alumno y del profesor, y de esa manera puedan diseñar nuevas estrategias de enseñanza que sean acordes con los requerimientos de sus alumnos.

La idea popular de que “la práctica hace al maestro”, no siempre es verdad, pues aunque existen fortalezas en las formas de trabajo en el aula, es importante destacar que como resultado de las observaciones realizadas, los profesores de mayor antigüedad en el servicio y que no reportan haberse actualizado, evidencian una práctica que se puede calificar como tradicionalista por lo que es importante señalar que el profesor debe cuidar su formación personal y profesional de manera permanente.

El trabajo de campo realizado permitió observar que en la mayoría de los casos, los profesores apenas acuden a los materiales proporcionados por la SEP, pero no los utilizan y explotan en todo su potencial. No hay evidencias de que acudan a otro tipo de materiales para su formación.

El uso de material didáctico es pobre o inexistente, cuando la enseñanza de las matemáticas con un enfoque constructivista, exige el empleo de esos materiales por lo que se recomienda que preferentemente sea el profesor quien los elabore y utilice como apoyo permanente en su trabajo diario.

Finalmente, debo mencionar que esta investigación será de utilidad para todo el docente que tenga un problema igual o similar al que aquí se menciona. Y, que el impacto que surja debe trascender a todos los niveles educativos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁVILA, Alicia. *Los niños también cuentan*, Libros del Rincón, SEP: México; 1994.
- BALBUENA, Hugo. et al. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*, Ed. SEP: México; 1997.
- BALDOR, Aurelio. *Aritmética teórico-práctica*, Ed. Códice: Madrid, España; 1979.
- BLOCK, David et al. *Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir*. Libros del Rincón/ SEP: México; 1994.
- BRUNER, Jerome. *Realidad Mental y mundos posibles*, Ed. Gedisa: Barcelona, España; 1996.
- CAMPILLO, Héctor. *Diccionario enciclopédico academia*, Ed. Fernández Editores: México; 1995.
- CASTILLEJO, J. L., et al. *Investigación educativa y práctica escolar*, Programas de acción en el aula, Ed. Santillana: España; 1987.
- CASTRO, Encarnación. *Estructuras aritméticas elementales y su modernización*, ed. Iberoamérica: Bogotá; 1995.
- COHEN, Dorothy. *Cómo aprenden los niños*, Ed. Biblioteca del Normalista: México; 1997.
- COLL, Salvador César. *Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento*, Ed. Paidós: México; 1997.
- COVARRUBIAS, Francisco. *La teorización de procesos histórico-sociales, (Volición, ontología y cognición científica)*, Ed. UPN: México; 1995.
- COVARRUBIAS, Francisco. *Las herramientas de la razón, (la teorización potenciadora de procesos sociales)*, Ed. UPN-SEP: México; 1995.
- COVARRUBIAS, Francisco. *Manual de técnicas y procedimientos de investigación social desde la epistemología dialéctica crítica*, Ed. Colegio de Investigadores en educación de Oaxaca, 1988, Col. Teoría No. 1.

- CRESCMBEN, Joseph. *Actividades de mejoramiento aritmético para los niños de escuela primaria*, Ed. Diana: México; 1985.
- DEAN, Joan. *La organización del aprendizaje en la educación primaria*, Ed. Paidós: Barcelona, España; 1993.
- DELVAL, Juan. *El desarrollo humano*, Ed. Siglo XXI: México; 1995.
- EUGENE, D. Nichols. *Diccionario y manual de matemáticas*, Ed. Iberoamericana: México; 1996.
- FONTANA, David. *La disciplina en el aula, Gestión y control*, Ed. Santillana: Madrid, España; 1986.
- FRIDMAN, Moisieovich. *Didáctica (metodología para resolver problemas de matemáticas)*, Ed. Iberoamericana: México; 1995.
- FUENLABRADA, Irma et-al. *Lo que cuentan las cuentas de sumar y de restar*, Libros del Rincón/SEP: México; 1994.
- GÄRTNER, Friedrich. *Planteamiento y conducción de la enseñanza*, Ed. Kapelusz: Buenos Aires; 1979.
- GIMENO, José y Ángel Pérez. *Comprender y transformar la enseñanza*. Ed. Morata: Madrid; 1995, Col. Pedagogía.
- GÓMEZ, Margarita. *El niño y sus primeros años en la escuela*, Ed. Sep.: México; 1995.
- GÓMEZ, Pedro. *Profesor: no entiendo*, Ed. Iberoamérica: México; 1995.
- GONZÁLEZ, Virginia. *El quehacer de los docentes*, Ed. E.N.S.M.: México; 1994.
- HUBERMAN, Susana. *Cómo aprenden los que enseñan*, Ed. Aique: Buenos Aires, Argentina; 1996.
- HUBERT, René. *Tratado de pedagogía general*, Ed. El ateneo: México; 1984.
- JAROLIMEX, John y Clifford Foster. *Enseñanza y aprendizaje en la escuela primaria*, Ed. Kapelusz: Argentina; 1979.
- JIMÉNEZ, Laureano. *Organización escolar*, Ed. Fernández Editores: México; 1985.

- KLINE, Morris. *El fracaso de la matemática moderna: ¿Por qué Juanito no sabe sumar?* Ed. Siglo XXI: México; 1995.
- PALACIOS, Jesús. *Desarrollo Psicológico y educación: psicología evolutiva*, Ed. Alianza Editorial: Madrid, España; 1996.
- PALACIOS, Jesús. *La cuestión escolar: críticas cognitivas*, Ed. Laia: Barcelona, España; 1989.
- PÉREZ., Ester. *Reflexiones críticas en torno a la docencia*. Ed. Siglo XXI: México; 1995.
- PIAGET, Jean y Rolando García. *Psicogénesis e historia de las ciencias*, Ed. Siglo XXI. Madrid, España- México, D. F. 1996.
- PIAGET, Jean. *La representación del mundo del niño*, Ed. Morata: Madrid, España; 1993.
- PIAGET, Jean. *Psicología y epistemología*, Ed. Ariel: Barcelona; 1981.
- PIAGET, Jean. *Seis estudios de psicología*, Ed. Seix Barral, S. A. Barcelona. 1971.
- PORLAN, Rafael. et al. *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*, Ed. Diana: Sevilla, España; 1997.
- POZO, Juan Ignacio. *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Ed. Morata SL. Madrid, 1996.
- RIVAPALACIO, Amelia. *La educación preescolar en México, un acercamiento teórico*, Ed. Sep.- DGEP, México, 1988.
- ROCKWELL, Elsie, *La escuela cotidiana*, Ed. Fondo de Cultura Económica: México; 1995.
- SAAVEDRA, Manuel. *Currículum, formación y desarrollo cognitivo*, Ediciones de la Escuela Normal Superior de Michoacán: Morelia, Mich.; 1994.
- TABA, Hilda. *Elaboración del currículum*, Ed. Troquel: Buenos Aires, Argentina; 1991.
- THOMPSON, J. E. *Aritmética*, Ed. Limusa: México; 1996.
- VALIENTE, Santiago. *Algo acerca de los números*, Ed. Alhambra Mexicana: México; 1995.

- VALIENTE, Santiago. *Diccionario de matemáticas*, Ed. Patria: México; 1983.
- WALLON, Henri. *La evolución psicológica del niño*, Ed. Grijalbo: Barcelona; 1984.

## DOCUMENTOS

- CONAFE. *Perfiles de desempeño para preescolar, primaria y secundaria*, Ed. Consejo Nacional Técnico de la Educación: México; 1989-1994.
- SEP. *Consolidar la modernización del trabajo del maestro normalista*, Texto de Pescador Osuna José Ángel. Ed. SEP: México; 1994. 8 p.
- SEP. *Federalización: nueva gestión escolar y participación comunitaria*, Texto de Pescador Osuna José Ángel. Ed. SEP: México; 1994. 8 p.
- SEP. *Planes y Programas de Estudio 1993 primaria*, Ed. SEP: México; 1993. 164 p.
- SEP. *Ser Maestro Rural, ¿una labor imposible?*, Texto de Fierro Cecilia. Ed. SEP: México; 1991, 64 p.

## ÍNDICE DE TABLAS

1. Tabla 1. Concepto de suma. Respuestas de los docentes.
2. Tabla 2. Concepto de resta. Respuestas de los profesores.
3. Tabla 3. Ejercicios de suma realizados por los alumnos.
4. Tabla 4. Ejercicios de resta realizados por los alumnos.
5. Tabla 5. Concepto de multiplicación. Respuestas de los maestros.
6. Tabla 6. Ejercicios de multiplicación realizados por los alumnos.
7. Tabla 7. Concepto de división. Respuestas de los docentes.
8. Tabla 8. Ejercicios de división realizados por los alumnos.
9. Tabla 9. Procedimiento empleado por los profesores en la enseñanza de la suma. Respuestas.
10. Tabla 10. Procedimiento empleado por los maestros en la enseñanza de la resta. Respuestas.
11. Tabla 11. Procedimiento empleado por los docentes en la enseñanza de la multiplicación. Respuestas.
12. Tabla 12. Procedimiento empleado por los profesores en la enseñanza de la división. Respuestas.
13. Tabla 13. Resolución de problemas. Resultados obtenidos por los alumnos.

## ÍNDICE DE ANEXOS

1. Organigrama de la escuela
2. Cuadro de estadística inicial del 6°. C. E. 2001-2002
3. Mapa. Ubicación de la comunidad con relación a la cabecera municipal
4. Gráfica sobre resultados obtenidos en la resolución de operaciones aritméticas
5. Gráfica sobre el algoritmo de la multiplicación utilizado por los alumnos de 6°. De esta escuela.
6. Gráfica sobre el algoritmo de la división utilizado por los alumnos de 6°. De esta escuela
7. Gráfica sobre el procedimiento empleado por los maestros de esta escuela en la enseñanza de las operaciones aritméticas
8. Gráfica sobre los resultados de los alumnos de 6°. en la resolución de problemas
9. Gráfica sobre formación académica del personal docente de la escuela primaria rural “ JUSTO SIERRA “
10. Grafica sobre la antigüedad en el servicio del personal docente de la escuela primaria rural “ JUSTO SIERRA “

ANEXO 1

SECRETARIA DE EDUCACIÓN  
GUANAJUATO  
ESCUELA PRIMARIA RURAL  
" JUSTO SIERRA " C.C.T. 11DPR1122U  
**ORGANIGRAMA**  
CICLO ESCOLAR 2001-2002

SUPERVISOR

JOSE RAMÓN  
VACA MACÍAS

DIRECTOR

NICOLAS GARCIA SEGURA

NOMBRE DEL MAESTRO	COMISIONES
FCO. JAVIER VALENZUELA L.	CONTRALOR Y COMPUTADORA
MA. ALEJANDRINA GALLARDO D.	ASISTENCIA Y PERIÓDICO MURAL
JESÚS SALDIVAR TORRES	BOTIQUÍN Y RINCÓN DE LECTURAS
MARTHA ALICIA GONZALEZ A.	HIGIENE Y ACTAS
MARTHA ALICIA RAMÍREZ M.	ACCIÓN SOCIAL Y EDUC. FÍSICA
JESÚS LUCIO DURÁN	PUNTUALIDAD Y COROS



Quesera de Cortés, Gto. agosto de 2001

ATENTAMENTE

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
GUANAJUATO  
ESCUELA PRIMARIA  
"JUSTO SIERRA"  
11DPR1122U  
PÉNJAMO, GTO.

EL DIRECTOR DE LA ESCUELA

PROFR. NICOLAS GARCIA SEGURA

## ANEXO 2

Nombre de la escuela: JUSTO SIERRA Ciclo Escolar : 2001-2002

Nombre del Maestro: JESÚS SALDIVAR TORRES Grado: 6°.

Nombre del Director: NICOLÁS GARCÍA SEGURA Fecha: 6 de sep de 2001

Nombre del lugar: QUESERA DE CORTÉS, GTO. Zona Escolar 90

### DATOS FORMA 911.3

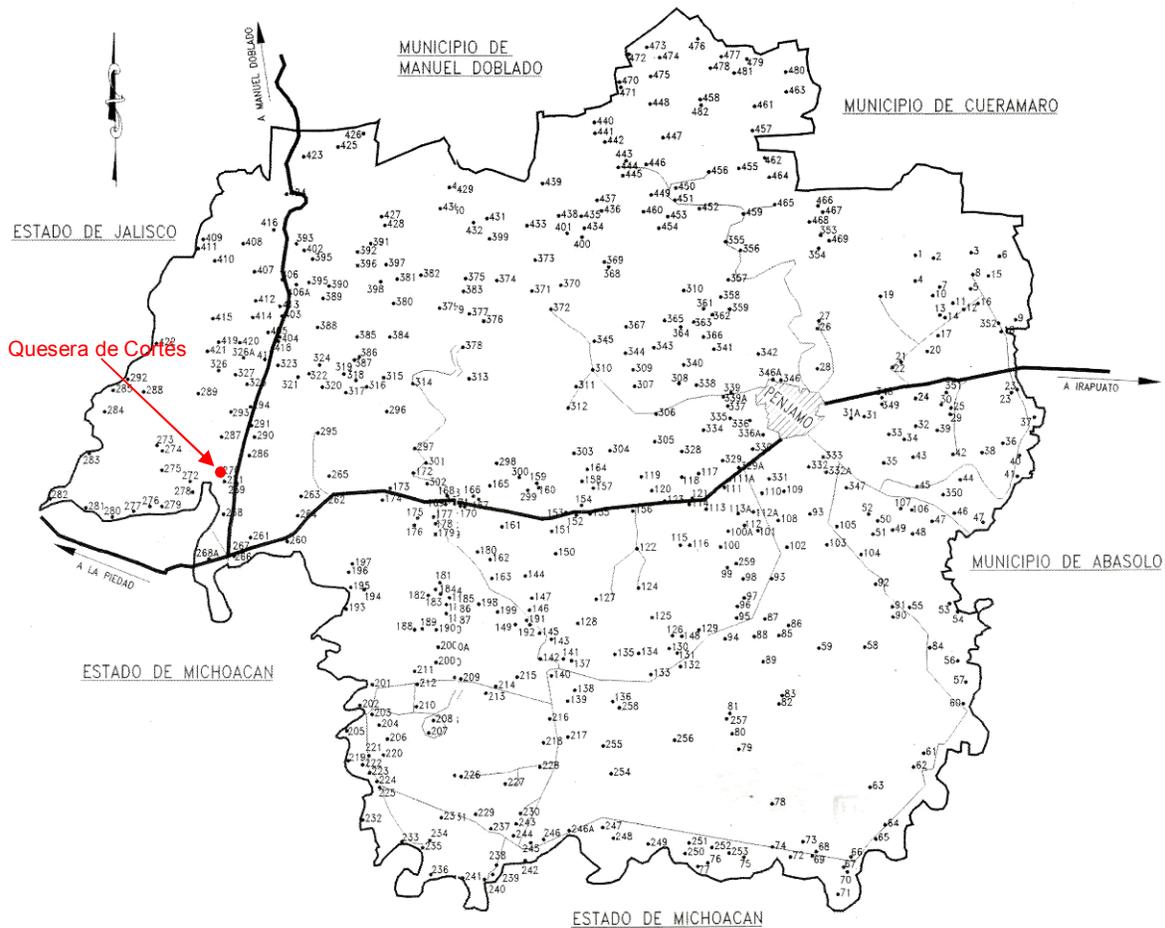
SEXO EDAD	NIÑOS		TOTAL	NIÑAS		TOTAL
	Nuevo ingreso	Repetidor		Nuevo ingreso	Repetidor	
5						
6						
7						
8						
9						
10	2		2	4		4
11	7		7	7		7
12	1		1	2		2
13	2		2			
14	1		1			
15						
Total	13		13	13		13

REPORTÓ

PROFR. JESÚS SALDIVAR TORRES

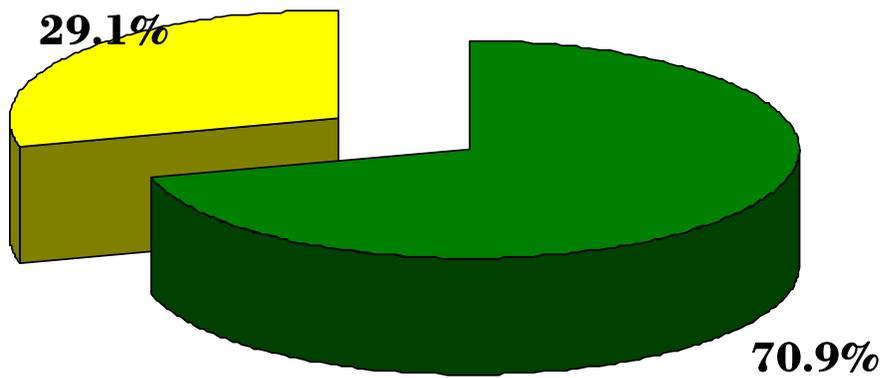
### ANEXO 3

Ubicación de la Comunidad de Quesera de Cortés Municipio de Pénjamo, Gto. con relación a la cabecera municipal.



## ANEXO 4

### RESULTADOS OBTENIDOS EN LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES ARITMÉTICAS (Alumnos examinados: 24)



- Alumnos que resolvieron operaciones aritméticas correctamente
- Alumnos que resolvieron de manera errónea

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 162  
ZAMORA, MICH.

MAESTRIA EN EDUCACIÓN CAMPO EN PRACTICA DOCENTE

“ EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES  
ARITMETICAS Y SU APLICACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS “

CUESTIONARIO No. 1

Estimado alumno, como parte de la investigación que se está realizando en este Centro de trabajo, te pido tu colaboración al contestar con veracidad lo que a continuación se te indica.

Nombre completo \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela \_\_\_\_\_

Grado que cursas \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_\_\_

Realiza las siguientes operaciones:

$$5942 + 17562 =$$

$$872085 + 46308 =$$

$$846209 - 84620 =$$

$$987654 - 456789 =$$

$$640823 \times 579 =$$

$$9182736 \times 368 =$$

$$640823 \div 579 =$$

$$9182736 \div 368 =$$

Por tu apoyo y colaboración, gracias.

## ANEXO 5

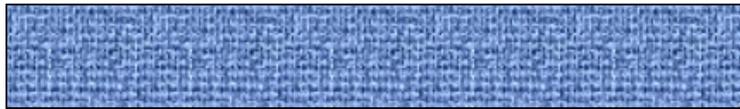
### EL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACIÓN UTILIZADO POR LOS ALUMNOS DE 6° GRADO DE ESTA ESCUELA

Alumnos que  
emplearon de  
incorrectamente  
el algoritmo de la  
multiplicación en  
los ejercicios aplicados



30%

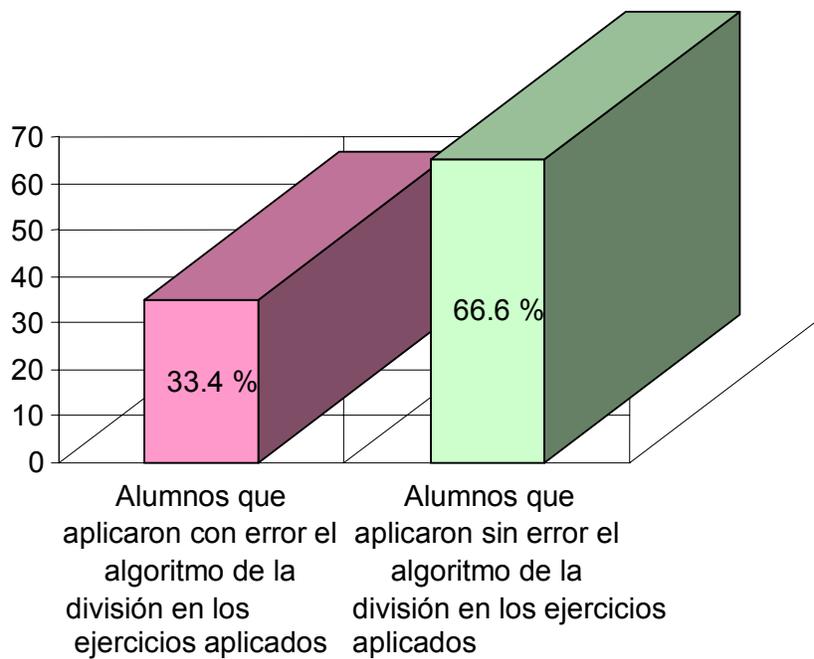
Alumnos que  
emplearon  
correctamente el  
algoritmo de la  
multiplicación en  
los ejercicios aplicados



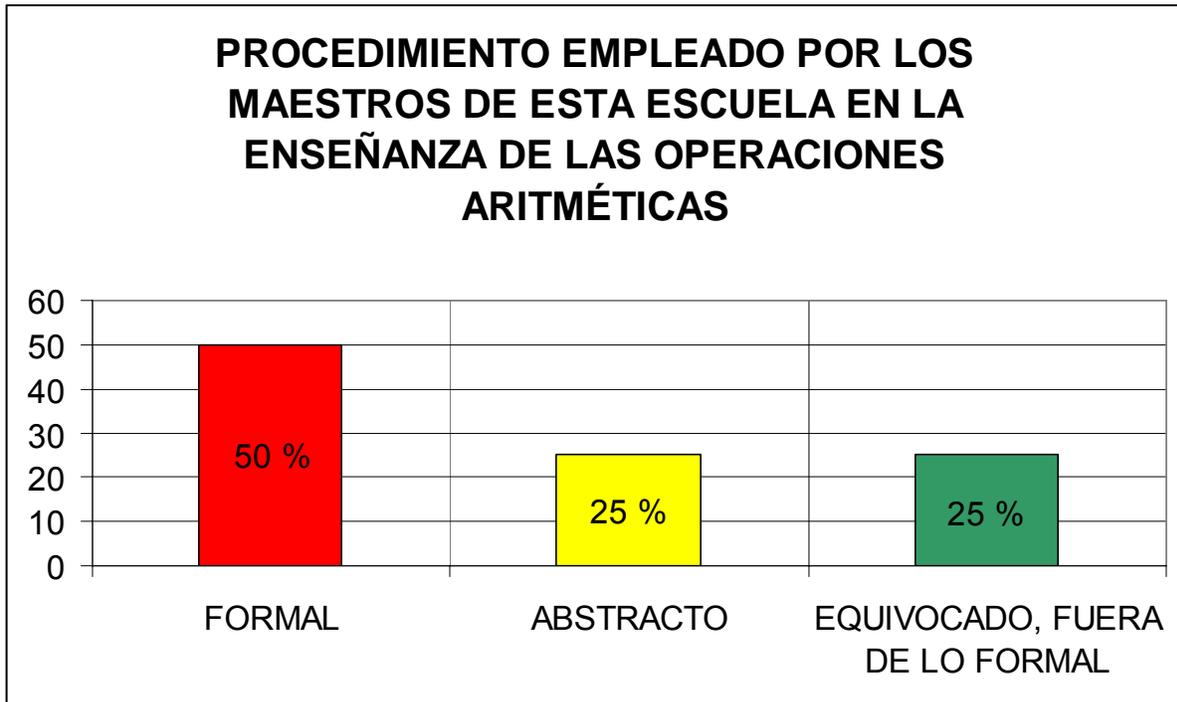
70%

## ANEXO 6

### EL ALGORITMO DE LA DIVISIÓN UTILIZADO POR ALUMNOS DE 6º GRADO DE ESTA ESCUELA



## ANEXO 7



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 162  
ZAMORA, MICH.

MAESTRIA EN EDUCACIÓN CAMPO EN PRACTICA DOCENTE

" EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES  
ARITMETICAS Y SU APLICACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS "

CUESTIONARIO No. 2

Compañero Maestro, como parte de la investigación que se está realizando en este Centro de trabajo, te pido tu colaboración al contestar con veracidad lo que a continuación se te indica.

Desde tu particular punto de vista, trata de explicar el procedimiento o método seguido en la enseñanza de cada una de las operaciones aritméticas que a continuación se te indican:

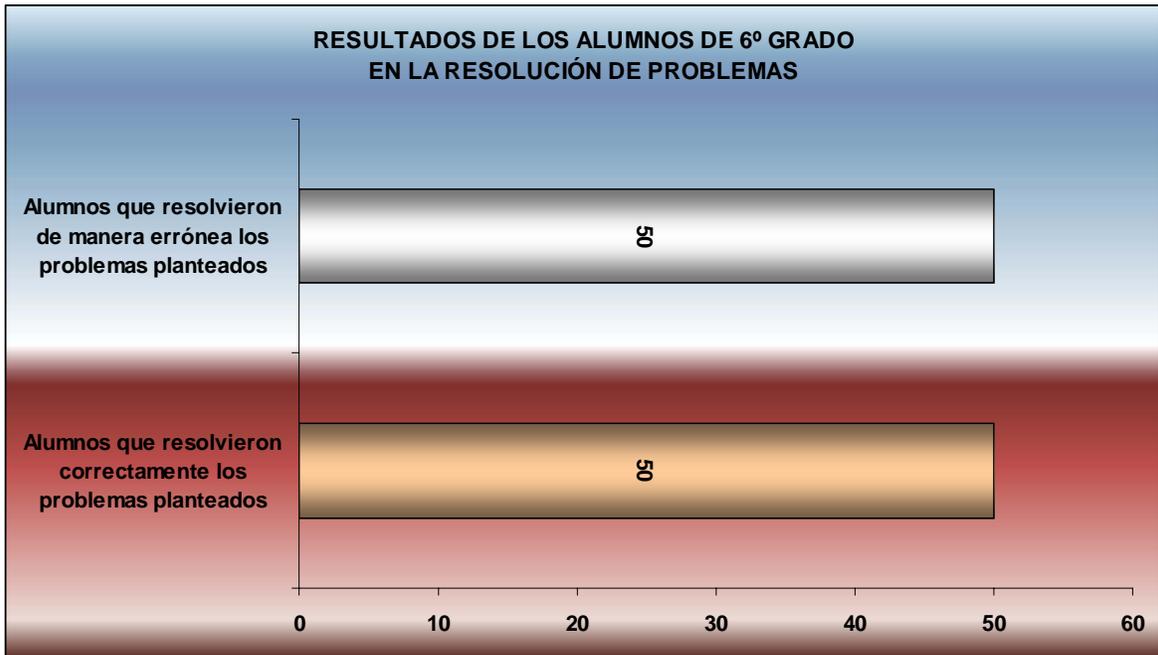
- 1.- En la suma A la cantidad mayor de la cuenta se va agregando de a uno en uno la cantidad menor, se inicia con dibujos de objetos hasta llegar a representarlas con números, tomando en cuenta el grado a cursar ya que después se agregan las que llevamos en cada parte de la suma.
- 2.- En la resta Inicio con el número menor y voy agregando de uno en uno, hasta llegar al número mayor en unidades, los que conté es el número que falta, realizandolo con dibujos hasta llegar a resolverlo con números se toma en cuenta el grado ya que después se le pedirá prestado a las decenas sucesivamente para obtener la diferencia.

3.- En la multiplicación Se inicia utilizando las tablas de multiplicar, pero repitiendo tantas veces cierto número y abajo se escribe la multiplicación que representa. Tomando en cuenta el grado se llega a la operación para multiplicar unidades, decenas, centenas, etc. dejando su espacio correspondiente y sumar resultados para obtener el total.

4.- En la división Según el grado se inicia con un reparto de cierta cantidad a tantas personas para saber de cuántas les toca a cada una? se realiza con dibujos hasta representarlo en operación - tomando como base las tablas de multiplicar para buscar el resultado próximo o exacto del divisor con el dividendo.

Por tu apoyo y colaboración, gracias.

# ANEXO 8



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 162  
ZAMORA, MICH.

MAESTRIA EN EDUCACIÓN CAMPO EN PRACTICA DOCENTE

“ EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES  
ARITMETICAS Y SU APLICACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS “

CUESTIONARIO No. 2

Estimado alumno, como parte de la investigación que se está realizando en este Centro de trabajo, te pido tu colaboración al contestar con veracidad lo que a continuación se te indica.

Nombre completo \_\_\_\_\_

Nombre de la escuela \_\_\_\_\_

Grado que cursas \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_\_\_

Resuelve los problemas que se te indican:

1.- El kilogramo de frijol cuesta \$ 8.50, ¿ cuánto tendré que pagar si compro 5 costales y cada uno tiene 50 kilogramos?

R\_\_\_\_\_

2.- Una reja de refrescos contiene 24 envases, ¿ cuántas rejas se necesitan para colocar 2564 envases?

R\_\_\_\_\_

3.- Un dólar cuesta \$10.40, si tengo \$ 15, 800 ¿ cuántos dólares alcanzo a comprar?

R\_\_\_\_\_

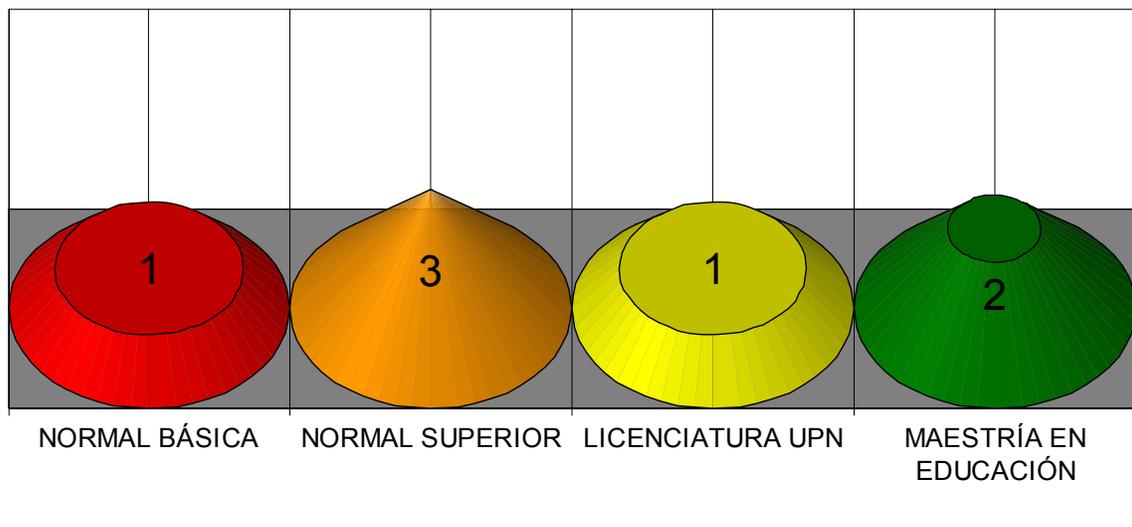
4.- Una televisión cuesta \$7,500 , si de enganche debo pagar el 20% y el resto lo pagaré en cuatro mensualidades, ¿ cuánto pararé en cada mensualidad?

R\_\_\_\_\_

Por tu apoyo y colaboración, gracias.

ANEXO 9

**FORMACIÓN ACADÉMICA  
DEL PERSONAL DOCENTE  
DE LA ESC. PRIM. RUR.  
"JUSTO SIERRA"**



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 162  
ZAMORA, MICH.

MAESTRIA EN EDUCACIÓN CAMPO EN PRACTICA DOCENTE

“ EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES  
ARITMETICAS Y SU APLICACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS “

ENCUESTA No. 3

Compañero Maestro, como parte de la investigación que se está realizando en este Centro de trabajo, te pido tu colaboración al contestar con veracidad lo que a continuación se te indica.

Nombre completo JESUS SALDIVAR TORRES 

Nombre de la escuela JUSTO SIERRA

Grado que atiende SEXTO

Número de alumnos del grupo 22

Nombre de la comunidad QUESEPA DE CORTES

Municipio PENJAMO

Estado GUANAJUATO

En cuanto a tu formación académica, indica el grado máximo que tienes

NORMAL SUPERIOR

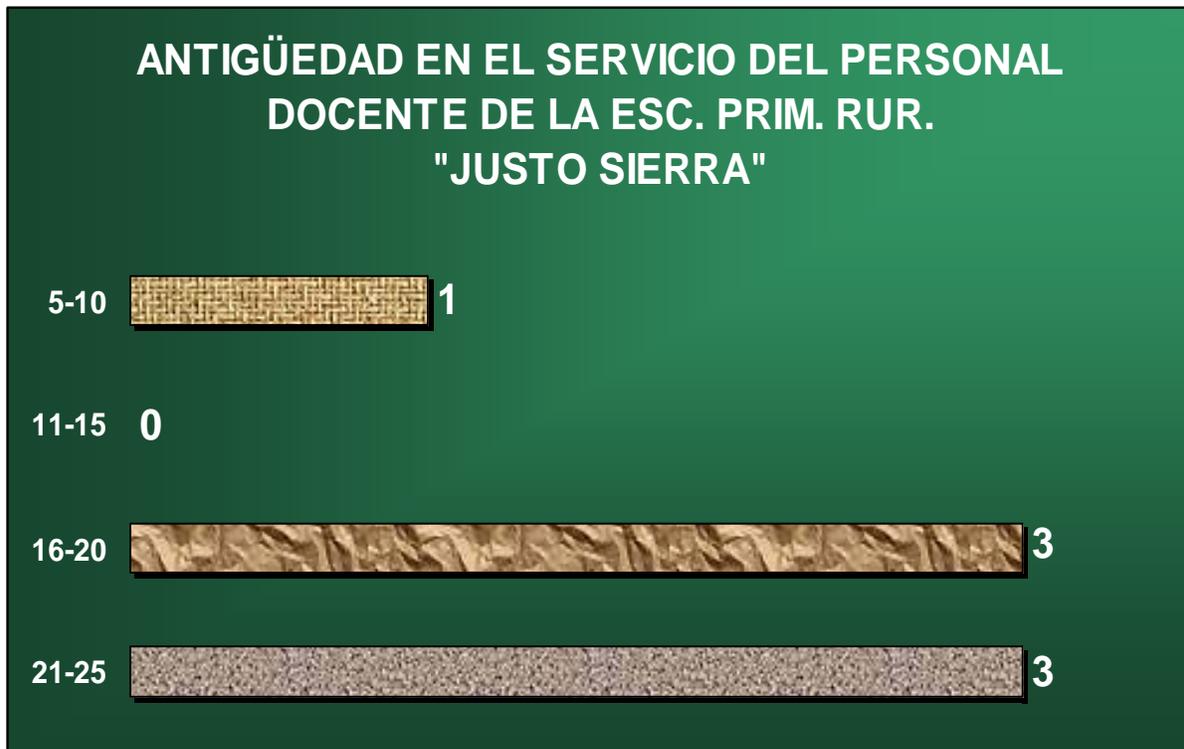
Mencionar otros cursos que hayas realizado desde que ingresaste al magisterio UPN PARCIAL, TGA, DIPLOMADO GESTION ADMINISTRATIVA, LIC. SUPERIOR ESP. PSICOLOGIA, CURSOS ESTATALES, CURSOS NACIONALES.

Sobre tu experiencia en el servicio, indicar los años cumplidos 20

Indicar los años de servicio en este centro de trabajo 16

Por tu apoyo y colaboración, gracias.

ANEXO 10



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 162  
ZAMORA, MICH.

MAESTRIA EN EDUCACIÓN CAMPO EN PRACTICA DOCENTE

“ EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES  
ARITMETICAS Y SU APLICACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS “

ENCUESTA No. 3

Compañero Maestro, como parte de la investigación que se está realizando en este Centro de trabajo, te pido tu colaboración al contestar con veracidad lo que a continuación se te indica.

Nombre completo Martha Alicia González Alejandro *Martha A. González A.*

Nombre de la escuela "Justo Sierra"

Grado que atiende 2º

Número de alumnos del grupo 18

Nombre de la comunidad Quequera de Cortés, Gto.

Municipio Pénjamo

Estado Guanajuato

En cuanto a tu formación académica, indica el grado máximo que tienes

6º Semestre de UPN

Mencionar otros cursos que hayas realizado desde que ingresaste al magisterio cursos estatales y de TGA.

Sobre tu experiencia en el servicio, indicar los años cumplidos 18

Indicar los años de servicio en este centro de trabajo 10

Por tu apoyo y colaboración, gracias.