



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 151 TOLUCA MEXICO**

PROPUESTA PEDAGOGICA

**LA APLICACION DE LAS OPERACIONES BASICAS
EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS
REALES, EN SEXTO GRADO DE PRIMARIA.**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

PRESENTA

MELCHOR REY RETAMA VELASCO

ASESOR: ING. GABRIEL PORRAS ROJAS

NOVIEMBRE DE 1998.

66 June 1900

11

Constancia de terminación de trabajo
para titulación.

Toluca , México ., a 4 de julio

de 1998

C. PROFR. SERVANDO SANCHEZ ARIAS

Presente

Comunico a usted, que después de haber analizado el trabajo de titulación, en la modalidad de PROPUESTA PEDAGOGICA titulado "LA APLICACION DE LAS OPERACIONES BASICAS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS REALES, EN SEXTO GRADO DE PRIMARIA. se considera terminado y aprobado, por lo tanto puede proceder a ponerlo a consideración de la H. Comisión de Exámenes Profesionales.

Atentamente



GABRIEL PORRAS ROJAS

El asesor pedagógico

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

TOLUCA, MEXICO, a 17 de OCTUBRE de 1998.

C. Profr. (a) MELCHOR REY HETAMA VELASCO.
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa PROPUESTA PEDAGOGICA.
titulado "LA APLICACION DE LAS OPERACIONES BASICAS EN LA RESOLUCION
DE PROBLEMAS MATEMATICOS REALES, EN SEXTO GRADO DE PRIMARIA"
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



S E P


PROFR. SERVANDO SANCHEZ ARIAS

INDICE

TEMAS	PAG.
INTRODUCCION	3
CAPITULO 1	
DESCRIPCION, DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y OBJETO DE ESTUDIO	4
1.1. CONTEXTUALES	
1.1.1. MEDIO GEOGRAFICO: EL ESPINAL	5
1.1.2. INSTITUCION ESCOLAR	6
1.1.3. AULA	
1.1.4. PRACTICA DOCENTE	9
1.1.5. DIAGNOSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO	11
1.1.6. FORMULACION DEL PROBLEMA	13
1.1.7. DELIMITACION DEL PROBLEMA	14
CAPITULO 2	
JUSTIFICACION Y OBJETIVOS	15
2.1. JUSTIFICACION	16
2.2. OBJETIVOS	17
CAPITULO 3	
FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA ELEGIDO	18
3.1. MARCO TEORICO	
3.1.1. FUNDAMENTOS PSICOLOGICOS	
3.1.1.1. TEORIA COGNITIVA DE JEAN PIAGET	19
3.1.1.2. AGENTES DEL DESARROLLO INTELECTUAL	23
3.1.1.3. CONSTRUCCION DEL PENSAMIENTO MATEMATICO	24
3.2. FUNDAMENTOS PEDAGOGICOS	25

3.2.1. LA ESCUELA ACTIVA	25
3.3. LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA	
3.3.1. LAS MATEMATICAS Y LAS OPERACIONES BASICAS	31
3.3.2. UNA ALTERNATIVA EN RESOLUCION DE PROBLEMAS	38
3.3.3. EL PAPEL DE LA REPRESENTACION EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS	40
3.4. CONFRONTACION ENTRE TEORIA Y PRACTICA	43
CAPITULO 4	
PROPUESTA PEDAGOGICA	46
4. PROPUESTA PEDAGOGICA	
4.1. ACTIVIDADES PREVIAS	
4.1.2. MATERIALES	47
4.2. ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA	48
4.3. EVALUACION DEL APRENDIZAJE	52
CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFIA	54
ANEXOS	55
ANEXO 1	56
ANEXO 2	57
ANEXO 3	58
ANEXO 4	59
EVALUACION DIAGNOSTICA	60

INTRODUCCION

La problemática que aqueja a la docencia es grande, nos toca a los maestros tratar de superarla para transformar nuestro quehacer en una enseñanza basada en la actividad del niño y bajo el contacto directo con la realidad diaria. Para lograr esto, es necesario poner al niño en situaciones en las que manipule, compare, analice y comprenda hasta apropiarse del conocimiento.

Es de suma importancia que el pequeño desarrolle su capacidad de juicio y síntesis, para después aplicarlo a su vida cotidiana, ya que durante mucho tiempo se le ha considerado como un ser pasivo y dependiente, donde el maestro le ha convertido en objeto de clase, el que calla y solo escucha.

El objetivo principal de esta propuesta es revalorizar la práctica docente y el rol de los participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, así como proponer una alternativa de solución dentro del área de matemáticas, específicamente en la resolución de problemas, en el cual el docente sólo propiciará situaciones de aprendizaje, para que el alumno de manera activa avance en la construcción del conocimiento y en la aplicación de éste a situaciones problemáticas de su vida cotidiana.

El trabajo se estructuró de la siguiente manera:

En el primer capítulo se describe el contexto social que se ubica el grupo escolar donde se realiza el presente trabajo; además, se analiza el quehacer cotidiano con el fin de conocer su problemática y priorizar un problema, es decir, se llega a un diagnóstico para explicar la problemática que se presenta y elegir por su magnitud y sus consecuencias, un problema particular como objeto de estudio.

A partir de lo anterior en este capítulo, se plantea el problema u objeto de estudio.

En el segundo capítulo se plantean los objetivos que se persiguen, justificando por que es importante y necesario revalorizar el papel de los actores en el proceso enseñanza aprendizaje que llevan a desarrollar en el pequeño su razonamiento matemático en la resolución de problemas reales.

En el tercer capítulo se plasman los elementos teóricos que permitieron la comprensión del problema y la teoría que sustenta a la posible alternativa de solución de dicho problema.

Hecho el análisis teórico, se procedió a realizar una confrontación de la teoría con los hechos y la práctica concreta, misma que se explica en este capítulo.

El cuarto capítulo da a conocer la parte medular de este trabajo, o sea, las actividades que conforman a la propuesta pedagógica.

Por último, como resultado del trabajo se plantean las conclusiones.

CAPITULO 1

DESCRIPCION, DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA Y OBJETO DE ESTUDIO

1. 1. CONTEXTUALES.

1.1.1. MEDIO GEOGRAFICO: EL ESPINAL.

Dentro de la conformación de los Municipios del Estado de México, tenemos a Villa Victoria, en el que se encuentra la comunidad de El Espinal, espacio en que se realiza el presente trabajo.

El Espinal se encuentra localizado al noroeste del municipio, limita al norte con la comunidad de la Mesa del Espinal; al sur con La Presa; al este con la comunidad de Casas Coloradas, al Oeste se halla el Ejido de Villa Victoria. Su superficie ocupa aproximadamente 10 km², en su mayoría representado por terrenos para la agricultura de temporal.¹

Su flora está compuesta por árboles de cedro blanco, encino, pino y magueyes. Entre los frutales se puede encontrar tejocote, ciruelo, pera y durazno por mencionar algunas.

La fauna silvestre se compone de animales como el conejo, la ardilla y reptiles. Así como, gran variedad de animales domésticos.

El clima de la comunidad es seco frío la mayor parte del año.

El Espinal cuenta con una población aproximada de 850 habitantes, repartido casi por igual hombres y mujeres. Las casas están repartidas de manera no muy aislada, ya que dentro de la misma población existen zonas de cultivo.

En cuanto a los servicios, más del 90 % de las viviendas tienen energía eléctrica, no se cuenta con alumbrado público en la comunidad, las viviendas poseen tomas de agua mediante mangueras. El abasto de agua es insuficiente e irregular, ya que solamente en la época de lluvia solventa la demanda del vital líquido.

Referente a los servicios comerciales, en el pueblo hay solo ocho tiendas que venden productos diversos. No se cuenta con centros de recreación. Existen dos canchas de fútbol en donde cada ocho días se practican torneos.

La población de El Espinal se comunica por la cinta asfáltica con la cabecera municipal que es la vía hacia El Oro, por la misma ruta se comunica con otras comunidades como Palizada, Providencia, El Capulín entre otras. El transporte público se da por taxis y autobuses que vienen de la ciudad de México rumbo a El Oro. En la comunidad se tiene una caseta telefónica.

Como autoridades locales se tiene un delegado municipal y un comisariado ejidal.

La religión dominante es la católica, aunque existen grupos de otras sectas religiosas. Las tradiciones y costumbres de la comunidad son similares a las de

¹ Daniel Gonzalez, Monografía Municipal, Villa Victoria Mex 1987

toda la región, entre las fiestas tradicionales se celebra la fiesta de la Virgen María el 12 de diciembre, se continua con la tradición de día de muertos. La fiesta del pueblo se celebra el 25 de octubre y resalta de manera especial las fiestas de clausura de la escuela primaria.

La alimentación diaria es a base de tortillas de maíz y frijoles, en la mayoría de las familias el huevo y la carne se consume 2 o 3 veces por semana, el consumo de frutas y verduras es poco común. La leche se acostumbra en un 25 % de la población, por tal razón en la escuela se consumen desayunos escolares que traen leche, y más frecuentemente los menores (anexo 1).

El Espinal tiene un plantel para educación preescolar que consta de dos aulas, un baño y un cuarto de bodega con un total de 19 alumnos. Una escuela primaria que alberga siete grupos con un total de 198 alumnos. No cuenta con secundaria. Para continuar sus estudios algunos jóvenes acuden hasta el municipio de Villa Victoria, que esta a 10 km. de la comunidad. Donde están el CONALEP y la PREPARATORIA.

1.1.2. INSTITUCION ESCOLAR.

No se sabe exactamente cuando se fundó la Escuela Primaria, tal parece que fue en 1961.

En el aspecto físico, la institución tiene 8 aulas, un patio cívico de concreto, el edificio se encuentra circulado por malla ciclónica. El mobiliario de las aulas es suficiente y adecuado, las butacas están completas y la mayoría son seminuevas.

En lo económico, la escuela se sostiene de las cooperaciones de los padres de familia que acuerdan en asambleas durante el ciclo escolar. Así como por los fondos que dejan las actividades de comercialización que están a cargo de una señora y una cooperativa escolar trabajada por los propios alumnos y maestros.

En el aspecto técnico la escuela da atención a 198 alumnos, repartidos en un primer grado, dos segundos, un tercero, un cuarto, un quinto y un sexto grados. El personal está formado por 7 profesores de grupo y un director, mismo que al inicio del curso otorga el grupo y grado a cada maestro, conforma el consejo técnico consultivo y dispone de las comisiones respectivas para cada uno de los profesores, los cuales son: higiene, recursos materiales, acción social, deportes y cooperativa escolar.

En el aspecto socio cultural, la institución se proyecta a la comunidad realizando programas civico-sociales los días 16 de marzo y 20 de noviembre, 21 de marzo, 10 de mayo y el día de clausura de cursos. En esta última se tiene gran concurrencia por ser una fiesta para la comunidad. Aparte de estos eventos no hay mayor proyección, aunque hace falta otro tipo de actividades, inclusive visitas domiciliarias de los docentes a la comunidad en general para que exista mayor vinculación escuela y comunidad. Ya que esta vinculación es de relevante importancia en el cotidiano quehacer docente.

Del personal que labora en la escuela, 4 maestros tienen normal básica, uno de estos terminó la licenciatura en educación primaria en la Universidad Pedagógica Nacional, uno cursa sus estudios en el CAMEM y dos terminaron la UPN.

Las relaciones que se establecen entre los maestros, podríamos calificarlas como buenas, pues como todo grupo humano surgen diferencias a pesar de la buena voluntad de algunos. La relación con el director era buena, pero actualmente han surgido problemas debido a la participación de varios padres de familia que creen tener derecho a inmiscuirse en la organización de la escuela. Por esto mismo las relaciones entre padres de familia y maestros se han enfriado de alguna manera. Aunque hay padres que colaboran de buen agrado y con gusto, ya que saben que con ello contribuyen a una mejor educación de sus hijos.

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los maestros en reuniones del Consejo Técnico (anexo 2), en el aspecto pedagógico se contempla que las áreas que más les agradan abordar son: español y ciencias naturales, no presentando ninguna problemática a la hora de enseñar, ni en el aprovechamiento que muestran sus alumnos. Las asignaturas que mayor dificultad presentan al impartirlas y que repercuten en el aprovechamiento de los educandos son matemáticas y ciencias sociales.² Específicamente en matemáticas se acentúan las dificultades en la enseñanza de las operaciones básicas a problemas dados. Para ciencias sociales, el obstáculo se manifiesta al abordar los hechos y acontecimientos más sobresalientes, ya que el alumno muestra apatía y aburrimiento, conjuntamente de que lo enseñado con anterioridad ya no lo recuerda. A pesar de todos sus esfuerzos consideran que las posibles causas sean:

La no actualización en cuanto a técnicas de enseñanza, la falta de métodos específicos para impartir determinada área, las deficiencias que arrastran los niños de años anteriores, la poca o nula relación entre lo que se aprende en la escuela y la vida cotidiana y sobre todo la mecanización de la matemática, que lleva al niño a no razonar, a no analizar y a no aplicar de manera adecuada un conocimiento.

Al saber de la existencia de todos estos problemas dentro de la enseñanza-aprendizaje, se les preguntó a los docentes la forma de como enseñan a los alumnos las operaciones básicas y la aplicación de éstas a problemas reales. Hubo quienes dieron a conocer que primero el pequeño debe aprender de manera mecánica las operaciones básicas y luego ya dominadas se le pone un serie de problemas donde él tenga la necesidad de aplicarlas. Esto se realiza siempre bajo la dirección del docente, ya que al tratar de resolver un problema el pequeño no sabe que operación u operaciones debe aplicar, por lo que no es capaz de solucionarlo solo. Cuando se trata de que el educando elabore sus propios problemas y los resuelva, la dificultad se duplica, pues a pesar de haber sido él el autor del problema, no tiene elementos para resolverlo y necesita acudir al maestro constantemente para conducirlo a su solución.

² Entendemos por Ciencias Sociales al conjunto de asignaturas: historia, geografía y civismo.

Así mismo, se manifestaron que a pesar de estar constantemente sobre el pequeño, en la elaboración y aplicación de problemas, tal parece que todo es infructuoso, pues después de creer que ya está apto para resolver problemas, se presenta lo mismo, que no pueden resolverlos ellos solos, esto ha traído como consecuencia, que el nivel de aprovechamiento en el área de matemáticas sea bajo.

Por otra parte, los docentes evalúan através de los resultados obtenidos en pruebas, sin tomar en cuenta otros factores que influyen en la formación integral del niño (participación en clase, ejercicios, trabajos individuales y grupales, etc.). Y que se consideran parte de la evaluación. No usan una metodología específica, imparten clases en donde impera el tradicionalismo, no permiten que el niño pregunte o se cuestione sobre situaciones que le rodean. No propician situaciones en donde el alumno elabore su conocimiento, si no que se convierten en oradores de cosas abstractas y sin sentido para el niño, en donde el es el poseedor del conocimiento y que para transmitirlo se requiere de una disciplina rígida.

En las entrevistas realizadas a los educandos (anexo3), la mayoría opinó que están a gusto con sus maestros, aunque manifestaron que algunos son autoritarios y enojones, que les gustaría que cambiaran su forma de ser y de enseñar pero no saben como. De los niños mayores un gran número rechaza las áreas de matemáticas y de ciencias sociales. Y en ese orden las consideran aburridas y sin aplicación concreta, también les es difícil hallar solución a problemas matemáticos. En ciencias sociales, odian tener que aprenderse de memoria fechas y hechos que en nada se relacionan con su vida diaria y que hacen que jamás recuerden lo visto una semana antes. Por otra parte, les agrada español y ciencias naturales, la primera es una materia sencilla y la segunda, los experimentos y la naturaleza los motivan bastante para que resulte una materia comprensible.

Con respecto a los padres de familia, la mayoría son campesinos, aunque una pequeña porción son albañiles, obreros o empleados³. Su economía se puede caracterizar como baja sin llegar a la pobreza y tienen un promedio de cinco hijos por familia, lo que impide proporcionarles una buena alimentación, su preparación profesional es muy reducida, algunos terminaron la educación primaria y otros ni siquiera ésta concluyeron. Esta situación hace que en muy poco puedan ayudar a sus hijos en las tareas extra escolares, o que les brinden atención adecuada., además se cree que con mandarlos a la escuela es suficiente para que aprendan. Los que se acercan al maestro con regularidad para preguntar sobre el atraso o avance de sus hijos son muy pocos y casi todos son personas jóvenes, ellos tienen diferente opinión sobre el quehacer del maestro, consideran que enseñan bien, que sus hijos si asimilan y están de acuerdo con la práctica docente. Sobre la utilidad de las áreas en la vida diaria, juzgan que todas son importantes, pero que una es fundamental, la matemática. Puesto que constituye la piedra angular en la formación del pequeño y que mantiene una relación estrecha con las demás áreas,

³ Personal docente escuela " José María Morelos"
Censo escolar de la comunidad El Espinal México 1998 P10

que lleva a desarrollar en el educando el razonamiento para resolver problemas que se presenten dentro y fuera del aula de una manera crítica y reflexiva, pero que para lo anterior se requiere de que el alumno aborde los contenidos matemáticos de forma concreta en constante interacción con la vida diaria. Para finalizar, expusieron que su mayor anhelo es que sus hijos progresen, que salgan adelante de la situación en que viven y que ellos van a tratar de que así sea.

1.1.3. AULA.

El grupo en que se realiza el estudio es el sexto grado grupo "A", el aula está en buenas condiciones, tiene favorable ventilación y el mobiliario es suficiente y adecuado a los educandos.

En relación al maestro de grupo: se tienen estudios de bachillerato y se esta por concluir la licenciatura en la Universidad Pedagógica Nacional, cuento con cinco años de servicio, la experiencia docente ha sido en segundo, cuarto, quinto grados y sexto grados. Realmente es agradable trabajar con sexto grado, siento satisfacción de que los niños puedan entender y dialogar sobre temas que necesitan de toda su participación para su comprensión. Igualmente creo que el quehacer docente ha ido mejorando año con año, puesto que ahora la relación con los alumnos es de amistad, tratando de que no exista una barrera entre ellos y que la enseñanza sea placentera, en donde haya libertad sin llegar al libertinaje.

El grupo está conformado por 27 alumnos, cuyas edades varían entre los 11 y 13 años razón por la cuál los pequeños están atravesando por una etapa de cambios fisiológicos y psíquicos propios de su edad, debido a estos cambios, algunas veces, se muestran retraídos y huraños y otras veces participativos y abiertos con sus compañeros y con la gente que les rodea. Los padres de familia del grupo, muestran el interés por el adelanto de sus hijos, la relación que el docente mantiene con ellos, la simpatía y la buena colaboración, aunque debieran acudir por si mismos a preguntar por el aprovechamiento de sus hijos sin que se les mande llamar.

1.1.4. PRACTICA DOCENTE.

Realmente se hace lo posible para que los alumnos aprendan más y lo mejor posible y al abordar los temas se va de lo fácil a lo difícil, en donde se conduce al niño al encuentro del conocimiento. En el área de Español no existe problema, el alumno realiza los ejercicios y aprende satisfactoriamente, por lo tanto su nivel de aprovechamiento es bueno. En ciencias naturales, la enseñanza se basa principalmente en la realización de experimentos y la exposición de temas por parte de los alumnos, lo cual a dado magníficos resultados, ya que a los educandos les agrada bastante el área y su nivel de aprovechamiento es bueno. Para ciencias sociales al iniciar el curso se implementó la exposición de temas y trabajar por equipo, aquí la evaluación se realiza en colaboración con los alumnos. Se elaboran preguntas que son revisadas antes de su dictado al grupo, esto se

hace con la finalidad de que sean objetivas, de las cuales al final de cada bloque, se hace una jerarquización y se prepara una prueba, además se efectúa una autoevaluación por equipo que es promediada con la prueba objetiva. En matemáticas, al analizar el programa se observa que el principal objetivo es poner mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Por esto la enseñanza de esta se basa en introducir al niño a elaborar sus propios problemas y se les encausa a buscar una solución, sin embargo esto no ha dado los resultados deseados y la mayoría de los niños tiene un bajo aprovechamiento.

A la mayoría de los niños no les agradan las matemáticas, tan solo el pensar que van a tener clases de matemáticas se nota en su expresión un gesto de fastidio y aburrimiento. Se ha platicado con ellos para hacer ver lo importante de éstas y su utilidad para toda la vida. Se ha hecho lo posible porque razonen y sobre todo se ha procurado que les agraden y que respondan con gusto. El problema se acentúa a la hora de resolver problemas, no saben que operación aplicar y se preguntan ¿que voy a hacer? ¿Que operaciones voy a aplicar?, etc. Aquí se insiste que lean el problema cuantas veces sea necesario. Si aun no hay entendimiento se procede a leerlo en grupo para entenderlo y de esa manera logren un resultado mejor. Sin embargo no se han obtenido resultados favorables. Al analizar la raíz de esta problemática se cree, que se debe a que los pequeños no tienen bien cimentados los conocimientos básicos que se adquirieron anteriormente, es decir, las operaciones básicas aún no las comprenden, puesto que fueron trabajadas mecánicamente, y año tras año arrastran esas deficiencias. Cuando abordaron las operaciones básicas no las relacionaron con problemas concretos, sino que fueron enseñadas de manera aislada y el pequeño piensa que resolver operaciones solo le sirve para la escuela y para aprobar un examen por lo que en la resolución de problemas no las aplica. Además de que no está acostumbrado a leer el problema hasta entenderlo, situación que se repite año con año y al llegar a sexto grado, donde precisamente se necesitan de estos conocimientos, todos los esfuerzos resultan inútiles.

Para que se genere una enseñanza diferente, se requiere que el maestro proporcione la libertad al niño en la construcción del conocimiento, guíe y organice todas las actividades y sobre todo trate de desarrollar en el niño el razonamiento para la resolución de problemas que se le presentan dentro y fuera del aula. En este sentido el alumno juega un papel muy importante ya que es el actor principal de este proceso, se pretende que asuma una actitud reflexiva y crítica ante lo que se le presenta en la vida diaria: manipulando objetos, confrontando hipótesis y construyendo su propio conocimiento, así mismo, los materiales que se utilizan en el aula no deben ser costosos y difíciles de adquirir, más bien materiales que el pequeño pueda encontrar en su entorno y que le ayuden a reelaborar y a objetivar un contenido matemático. Por último, la evaluación que se realiza no debe estar basada únicamente en una prueba objetiva, sino tomar en cuenta aspectos que evalúen verdaderamente su proceso de aprendizaje, entre otros: participaciones, interés general, tareas, trabajos individuales y por equipo, etc.

Por otro lado, al analizar el programa de sexto grado en relación a matemáticas se encuentran los siguientes propósitos:

- 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 cálculos 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.⁴

Lo anterior lleva a revisar con los niños aquellas ideas que se han visto en cursos anteriores y que se relacionan con su formación actual. También propicia que surjan discusiones en clase, para inducir al pequeño a la solución de problemas. En este aspecto, la metodología que plantea el programa no es desconocida por el maestro, por lo que se corrobora una causa mencionada anteriormente, la falta de cimentación en los conocimientos y en las operaciones básicas adquiridas en años anteriores.

1.1.5. DIAGNOSTICO DEL OBJETO DE ESTUDIO.

En base a la indagación efectuada en las reuniones de Consejo Técnico y a las entrevistas realizadas, a las observaciones y al análisis de la información recabada se presenta el siguiente diagnóstico:

El analfabetismo que se presenta en la comunidad donde se desarrolla el presente estudio abunda, pues la mayoría de los habitantes apenas si fue a la escuela primaria⁵

Aunado a esto, la desnutrición de la niñez, que es un problema que afecta directamente en el aprendizaje de los niños, pues al ir a la escuela sin alimento o con alimentos deficientes ha provocado apatía en clase y aburrimiento que repercute en el nivel de aprovechamiento.

La problemática de la institución se inicia con la injerencia de padres de familia en asuntos que solo le conciernen a los maestros, lo que provoca choque entre estas partes. Pero el problema que los docentes manifestaron fue relacionado al bajo aprovechamiento que sus alumnos muestran en las áreas de matemáticas y

⁴ Secretaría de Educación Pública, *Plan y Programas de Estudio*, 1993, Educación Básica, Primaria, México, 1993 p. 52

⁵ Personal docente escuela "José María Morelos" Loc. cit.

ciencias sociales, dijeron que a pesar de todos sus esfuerzos, estas áreas resultan desagradables y aburridas. En matemáticas el problema se acentúa al resolver problemas aplicando operaciones básicas y que aún después de implementar procedimientos como leer el problema hasta entenderlo o efectuar un sin fin de ejercicios problemáticos, el pequeño a la hora de resolverlos sin la guía del docente, fracasa, entonces se vuelve al punto de partida ejemplificando y resolviendo las operaciones entre todos o por equipo y nuevamente de forma individual. Esta problemática preocupa especialmente a los maestros, puesto que siendo las matemáticas un área de aplicación cotidiana, es necesario que los educandos desde el principio de su educación primaria utilicen el razonamiento para resolver problemas de su vida diaria y olviden que la matemática solo sirve para la escuela, para resolver problemas dentro de ella. Y que para tal fin es preciso modificar y superar la enseñanza tradicionalista imperante en las prácticas escolares actuales.

Los maestros piensan que esta problemática es consecuencia de la falta de actualización, del desconocimiento de algún método que les ayude a ser mejores docentes y donde el pequeño logre interesarse en su aprendizaje, de no emplear materiales que lleven a lograr un mayor aprovechamiento, de no haber hecho nada por eliminar o superar las deficiencias que los niños traen de años anteriores en cuanto a la cimentación de conocimientos, a la enseñanza tradicionalista de las operaciones básicas abordadas de manera mecánica que no permite el razonamiento por parte del alumno y de no tratar de relacionar con problemas cotidianos de la vida del niño para que este no aisle la matemática de su actividad cotidiana.

El problema del pequeño es no poder entender a su maestro en clase, pues al intentar exponer sus dudas, se encuentra a un maestro autoritario que no le permite expresarse, ni cuestionarlo, que tiende a coartar su libertad de pensamiento y de acción que le permitiría al niño crear su propio conocimiento.

Así mismo, sobre el docente recae la mayor responsabilidad del aprendizaje de los niños, porque éste depende de la motivación que dé. De la forma de abordar el conocimiento, de la interpretación de metodologías acordes a las necesidades de los educandos, del agrado que sienta por la enseñanza, del grado de conocimientos que posea y sobre todo de la relación que establezca entre lo que enseña y lo que el niño viva a diario.

Al término de este análisis considero que el problema que tiene mayor relevancia y que se debe resolver, se ubica en el proceso enseñanza aprendizaje del área de matemáticas y específicamente en la no aplicación de las operaciones básicas en la resolución de problemas dados.

1.1.6. FORMULACION DEL PROBLEMA

De acuerdo a la información rescatada en los aspectos anteriores y específicamente en el apartado anterior, el cual da pauta para estructurar. La formulación del problema quedando de la siguiente manera:

La aplicación de las operaciones básicas en la resolución de problemas matemáticos reales, en sexto grado de primaria.

1.1.7. DELIMITACION DEL PROBLEMA

Para definir el problema es necesario precisar cada uno de los conceptos que en el intervienen:

Proceso enseñanza-aprendizaje. Es entendido como un conjunto de fases para realizar un fin determinado el cuál contiene técnicas y métodos basados en los intereses del niño, en su desarrollo cognitivo y en su medio natural y social. En este proceso se requiere la acción del alumno sobre los contenidos de estudio para lograr la adquisición de los mismos. El papel del maestro consiste en organizar, guiar y presentar situaciones de aprendizaje propicias para que el niño construya su conocimiento.

Aplicación. Es la adaptación de ciertos conocimientos o experiencias, adquiridos con anterioridad, a situaciones nuevas,

Alumno de sexto grado. Es el niño que se encuentra en el último grado de educación primaria y que tiene una edad que va de los 10 a los 13 años. Se encuentra en el periodo de transición entre la infancia y la juventud, en el que ocurren cambios físicos, psíquicos y sociales. Según estudios realizados por Piaget, el niño en este periodo pone fin a su paso por las operaciones concretas y está a punto de iniciar el último estadio del desarrollo cognitivo o intelectual: el estadio de las operaciones formales.

Operaciones básicas. Son acciones que se ejercen sobre los objetos concretos y para distintas combinaciones entre los números como son: la adición, sustracción, multiplicación y división.

Resolución de problemas. Es una situación que exige actividad pero que no se puede resolver por el solo empleo de algún esquema de hábitos establecidos; por el contrario es un proceso ordenado, que requiere un razonamiento lógico y de una intuición matemática bien desarrollada.

La propuesta se aplicará en la escuela primaria rural federal "José María Morelos", con los alumnos del sexto grado de la comunidad de El Espinal, Mpio. de Villa Victoria, México. Esta problemática se involucra directamente en el área de matemáticas en el eje temático: Los números, sus relaciones y operaciones que se encuentran en el programa vigente de 1993. Se ubica en la disciplina pedagógica por ser un problema educativo y por que su solución se encuentra en una metodología específica para abordar la vinculación entre lo construido en la escuela y lo establecido en la práctica.

CAPITULO 2

JUSTIFICACION Y OBJETIVOS

2.1. JUSTIFICACION

La educación es abierta y dinámica, influye en los procesos sociales y es influida por ellos. Les corresponde a los maestros proporcionar valores, conocimientos, conciencia y capacidad de autodeterminación. Si la educación cumple con este fin, respondiendo a los intereses actuales y futuros de la sociedad y del individuo, se constituye en un verdadero factor de cambio.

Con la educación primaria se busca la formación integral del niño que le permitirá tener conciencia social y convertirse en agente de su propio desarrollo y de la sociedad a la que pertenece. De ahí el carácter formativo más que informativo de la escuela primaria y la necesidad de que el niño aprenda a aprender, de modo que durante toda su vida, en la escuela y fuera de ella, busque y utilice por sí mismo el conocimiento, organice sus observaciones por medio de la reflexión, y participe responsable y críticamente en la vida social.

De acuerdo con la finalidad de la educación primaria, el objetivo de las matemáticas, es propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo. Para lograr esto, es necesario poner al niño en situaciones en las que manipule, observe, compare, analice y concluya hasta alcanzar por medio de la práctica reiterada de este proceso, el concepto que interesa elaborar. Este proceso se complementa en la verbalización de los conceptos, entendida no como repetición o memorización de términos, reglas y fórmulas sino como la capacidad de elaborar verbalmente las conclusiones personales obtenidas como afirmación del proceso.

Otro de los criterios es el de relacionar permanentemente las matemáticas con la vida real del educando. Esta relación no se busca únicamente como motivación de clase y lo que se pretende con ella es que el alumno reconozca en las matemáticas, el valor que tienen como instrumento para comprender y transformar el mundo.

Siendo esto tan importante en la formación del niño ya que el aprendizaje de conceptos matemáticos y su aplicación a problemas es fundamental para el aprendizaje matemático que llevarán al pequeño a un desarrollo integral, se reconoce la necesidad de abordar este problema y de encontrar una solución que implique un cambio en las actitudes asumidas por los participantes en el proceso de construcción.

2.2.OBJETIVOS.

- Revalorizar la práctica docente y roles de los participantes en el proceso enseñanza -aprendizaje, para que el docente guíe al alumno a la construcción del conocimiento y a la aplicación de éste a situaciones problemáticas de su vida cotidiana.

- El alumno conceptualizará las operaciones básicas para su aplicación en la resolución de problemas reales.

- El pequeño vinculará lo escolar y su vida cotidiana, a través de la formulación de problemas reales.

- El educando desarrollará su capacidad de observación, análisis y síntesis en la resolución de problemas.

- El maestro transformará su metodología en la enseñanza de las operaciones básicas y en la aplicación de éstas a la resolución de problemas matemáticos reales.

- El profesor incentivará el razonamiento a sus alumnos, por medio de una serie de ejercicios, donde apliquen los conocimientos adquiridos.

CAPITULO 3
FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA
ELEGIDO

3.1. MARCO TEÓRICO

Con base al diagnóstico del problema, es necesario presentar una fundamentación teórica que sustente a dicha problemática, para después confrontar teoría y práctica.

3.1.1. FUNDAMENTOS PSICOLÓGICOS.

3.1.1.1. Teoría cognitiva de Jean Piaget.

Jean Piaget, psicólogo suizo quien nació en 1896, hizo importantes y trascendentales aportes a la pedagogía moderna, Piaget considera que:

La acción del docente es vista como una ayuda o un impedimento con respecto a los mecanismos de aprendizaje del sujeto mismo, lo cual no implica un docente pasivo, sino todo lo contrario, exige del docente una actitud intelectual continua e intensa, y le otorga un rol mucho más difícil de realizar que aquel que se le atribuía. Este docente debe conocer muy bien la naturaleza de los procesos de aprendizaje del sujeto así como su evolución y, en consecuencia, debe remitirse a los hechos y a las interpretaciones, que la psicología genética le provee.⁶

Para poder entender la naturaleza del aprendizaje en el niño, Jean Piaget elabora una Teoría del Desarrollo cognitivo, aplicando el camino hacia el pensamiento lógico que recorre el pequeño desde su nacimiento hasta su adolescencia, a través de cuatro pasos sucesivos, los cuales son:

1) El estadio senso-motor 2) el estadio preoperatorio 3) El estadio de las operaciones concretas 4) El estadio de las operaciones formales.⁷

El orden en que suceden estas etapas es constante, aunque las edades pueden variar de un individuo a otro y son frecuentes los retrasos y las anticipaciones. Cada una se caracteriza por un modelo operativo o estructura global que explica las principales reacciones o conductas intelectuales que la distinguen tanto de la anterior como de la que le sigue.

Esta estructura, además, no reemplaza las anteriores, sino que las integra y sirve de preparación a la que aparecerá después y en la cual a su vez se integra a ella también.

El estadio sensomotor abarca desde el nacimiento hasta la adquisición del lenguaje, periodo marcado por un desarrollo mental extraordinario, pues el comienzo de este desarrollo, el recién nacido lo refiere todo así mismo, o más concretamente a su propio cuerpo, al final del periodo cuando se inicia el lenguaje y el pensamiento, ya se sitúan prácticamente como un elemento o cuerpo entre los

⁶ Eliseo Guajardo, *Presentación de Jean Piaget, su obra y su tiempo*, Optativa, paquete del autor Jean Piaget, 2ª ed. México, 1985. UPN/SEP, p 24

⁷ Jean Piaget, *Seis estudios de psicología*, ediciones Seix Barral, S. A., México-Barcelona-Caracas.

demás, en un universo que ha construido poco a poco y que ahora siente como algo exterior a él.

La inteligencia en este estadio aparece mucho antes que el lenguaje, es decir, mucho antes que el pensamiento interior que supone el empleo de signos verbales; esta inteligencia se aplica de manera práctica, o sea, en el manipuleo de objetos, en lugar de palabras y conceptos verbales. Así mismo, este periodo se caracteriza por las construcciones de las categorías del objeto y del espacio, de la casualidad y del tiempo, todas ellas naturalmente, como categorías prácticas o de acción pura y no como nociones del pensamiento. Al finalizar este periodo, el pequeño elige un objeto como símbolo para dar a conocer sus sentimientos de alegría y tristeza, de éxito y fracaso, etc. Esta elección del objeto recae principalmente en la madre, luego en el padre y en los demás seres próximos, con ello principian las simpatías y las antipatías que habrán de tener un amplio desarrollo en el transcurso del período siguiente.

-Estadio preoperatorio, comprende de los dos a los siete años. En esta etapa se dan tres aspectos del desarrollo mental: un intercambio posible entre individuos, es decir, la socialización de los objetos; la aparición del pensamiento teniendo como soportes el lenguaje interior y el sistema de los signos; por última una interiorización de la acción que pasa de lo sensomotriz al plano de las imágenes y de las experiencias mentales.

La socialización de los sujetos, se da con la aparición del lenguaje que permite un intercambio y una comunicación continua entre los individuos. Estas relaciones ya existen desde la mitad del primer año de vida, debido a la imitación, sin embargo con las palabras se comparte la vida interior como tal; además, se construye consistentemente en la misma medida en que el individuo comienza a comunicarse. Con el lenguaje el niño descubre realidades del mundo que lo rodea, en esa realidad se intenta que el pequeño copie o iguale modelos para tomar su "yo ideal" ese yo está dado bajo órdenes y consignas por parte del adulto y que el pequeño obedece de manera consciente. También con la acción el pequeño transforma las conductas materiales del pensamiento. Hasta alrededor de los siete años, las formas del pensamiento se dan por incorporación o asimilación cuyo egocentrismo excluye a la objetividad; posteriormente, al terminar esta etapa, el pensamiento se adapta a los demás y a la realidad, preparando así el camino lógico que se precederá.

-Estadio de las operaciones concretas denominadas también la tercera infancia, que comprende de los siete a los doce años. La edad de los siete años coincide con el principio de la escolaridad propiamente del niño, marca un hilo decisivo en el desarrollo mental del mismo.

En esta etapa el lenguaje egocéntrico desaparece casi por entero y las decisiones espontáneas del niño atestiguan por su misma estructura gramatical la necesidad de conexión entre las ideas y la justificación lógica; es decir, la lógica constituye precisamente el sistema de relaciones que permite la coordinación de los puntos

de vista distintos y de sus percepciones o intuiciones sucesivas del mismo individuo.

En este estadio surge el atomismo infantil, conocido como la explicación del todo por la composición de las partes y ello supone una serie de operaciones reales de segmentación o participación, por una parte, y de reunión o de adición, por otra, así como desplazamiento por concentración o separación.

También se logran conquistas del pensamiento ya transformado como el tiempo y el espacio mismo, concebidos por encima de la casualidad y las nociones de conservación como esquemas generalizados del pensamiento y no como esquemas de acción o intuición. Así mismo, a partir de los siete años empieza a construirse un espacio racional mediante operaciones generales, de las que vamos a estudiar la formación en sí mismas.

De igual forma se constituye toda una serie de sistemas de conjuntos que transforman las intuiciones en operaciones de todas clases y esto es lo que explica las transformaciones del pensamiento. En otras palabras, las acciones se hacen operatorias desde el momento en que dos acciones de un tipo pueden comprender una tercera acción que pertenezca todavía al mismo tipo y estas diversas acciones pueden invertirse o ser vueltas al revés; por ejemplo, la acción de reunir es una operación, esta a su vez puede ser invertida y transformada en una disociación.

De la misma manera, a los siete años deben ser promovidas las operaciones de seriación, no así lo referente a longitudes o a dimensiones dependientes de la cantidad de la materia, para ello es necesario que el niño llegue a los nueve años por término medio para obtener una seriación análoga a pesos y los once o doce años para obtener la de los volúmenes; con esto el pequeño es capaz de determinar que si A es menor que B y B es menor que C, entonces A es menor que C.

Por lo tanto la construcción del número y de las operaciones aritméticas en esta etapa se dan hasta que el pequeño es capaz de manejar simultáneamente las operaciones de seriación de las fichas y de encajonamiento de las partes en los todos(clases), solo entonces, la correspondencia supone la equivalencia duradera de las colecciones llegando así al concepto de números y al manejo de números.

En conclusión, el pensamiento del niño se convierte en lógico únicamente por la organización de sistemas de operaciones que obedecen a leyes de conjuntos comunes, hay que admitir pues, que el paso de la intuición a la lógica o a las operaciones matemáticas se efectúan durante la segunda infancia por construcción de agrupamientos y grupos, es decir, que las nociones y las relaciones no pueden construirse aisladamente, sino que son organizaciones de conjunto en las cuales todos los elementos son solidarios y se equilibran entre sí.

Lo anterior permite comprender las transformaciones profundas que sufre la efectividad de la segunda infancia, la que se caracteriza por la aparición de nuevos

sentimientos morales y sobre todo por una organización de la voluntad que desemboca en una mejor integración del yo en una regulación más eficaz de la vida afectiva.

El estadio siguiente tiene especial interés para nosotros por tratarse de la etapa en que se encuentran los alumnos del presente trabajo; sin embargo se consideró importante conocer los estadios que le antecedían para observar como se inicia el pensamiento lógico y el desarrollo cognitivo en el individuo.

-El estadio de las operaciones formales, Piaget⁸ define el estudio de las operaciones formales como el punto más alto que alcanza, cuantitativamente, todo individuo en su desarrollo intelectual; a partir de aquí, los progresos sucesivos serán únicamente cuantitativos, es decir, la resolución de nuevos problemas más complejos está basada en los que han sido asimilados. No existe una fase de evolución cualitativa, todos los procesos deductivos o hipotéticos que en el futuro manejará el adulto, germinan en esta etapa que puede concluir hacia los 14 o 15 años.

En el período de las operaciones concretas, los niños solamente resuelven problemas en que los juicios lógicos aluden directamente contenidos concretos, o sea en los que se utilizan representaciones que responden a la realidad. Dicho de otra forma, pueden emplear la lógica cuando cuentan con la ayuda de apoyos concretos, en cambio en el periodo de las operaciones formales pueden separar, de los contenidos reales, la formación lógica de los juicios y son capaces de razonar sobre conceptos abstractos y razonamiento o premisas no comprobadas, en los que el sujeto crea a título de hipótesis. El desarrollo mental del niño avanza a un proceso evolutivo en el cual cada etapa prolonga la precedente, reconstruyéndola en un nuevo plano para superarla definitivamente.

La lógica combinatoria y el razonamiento hipotético forman parte de los procesos fundamentales que utiliza el niño al efectuar operaciones formales junto con el uso del supuesto de razonamientos proporcionales y con la experimentación científica. La lógica combinatoria hace posible resolver problemas de combinación y clasificación sin la restricción del sometimiento a unas semejanzas reales, generalizando las operaciones de relacionar o clasificar en función de un abanico mucho mayor de combinaciones posibles. El niño que se encuentra en el estadio de las operaciones concretas puede combinar o relacionar objetos con algunas semejanzas, tomándolas uno a uno, dos a dos, etc. Pero no llega a agotar todas las posibilidades que adopta un método de aproximación a partir de los doce años, el sujeto es capaz de sistematizar y adoptar un método que le permita tener en cuenta todas las variantes y probabilidades.

En el razonamiento hipotético surge la posibilidad de aplicar, a las ideas y a las proposiciones verbales, la misma combinatoria que, de modo sistemático se utiliza

⁸ . Emilia Elias Ballesteros, *Educación de los adolescentes*, Patria, 10 edic. , Méx., 1985, p. 42.

con los objetos concretos. Permite además que el niño aprenda poco a poco a abstraer los datos substanciales de una situación no real hasta llegar, operando en forma de afirmaciones y negaciones a una conclusión lógica. Esta capacidad se puede apreciar en el 5 % de los niños menores de 10 años, mientras que en los niños de 11 y 12 años, el aprendizaje se eleva significativamente hasta el 60% según estudios realizados.⁹

3.1.1.2. Agentes del desarrollo intelectual.

El problema no resuelto aún y que el mismo Piaget¹⁰ en fase de soluciones provisionales, es descubrir el mecanismo que pueda explicar la integración de los distintos factores, la existencia evidente de una dirección única que se mantiene desde los primeros momentos del desarrollo. A falta de una interpretación viable, considera por separado cuatro factores fundamentales que intervienen en el desarrollo mental del niño.

- El crecimiento orgánico. En su camino hacia el pensamiento racional y lógico, el niño depende especialmente de la maduración del sistema nervioso y de los sistemas endocrinos, que van abriendo nuevas posibilidades, a medida que evolucionan y con ella permite adquirir nuevas habilidades y avanzar hacia etapas superiores. Sin embargo el crecimiento físico, no es suficiente por sí mismo para dar explicación al desarrollo cognitivo, ya que la materialización de estas posibilidades, depende en última instancia de que el sujeto las vaya descubriendo y esté suficientemente motivado para ejercerlas.

- La experiencia adquirida por el individuo. Por una parte existe una experiencia física a través de la cual el niño descubre y manipula los objetos y va conociendo sus cualidades y propiedades, pero por otra parte, existe una experiencia lógico-matemática que consiste en la asimilación que va haciendo el sujeto, no de los objetos entre sí, sino de los resultados que consigue con las acciones que ejerce sobre estos.

- La transmisión social. Es evidente que las estructuras de pensamiento también se transmiten socialmente, el ejemplo más relevante es la transmisión a través del proceso escolar. Esto, no obstante ha de servir si el niño tiene una actividad predispuesta para que ésta tenga efecto, y esta actitud es viable si el pequeño posee los adecuados instrumentos cognitivos para asimilarla, por lo que es indispensable la importancia que la transmisión desempeña en el papel intelectual de la persona; y sin embargo, no se revela como factor suficiente por sí sólo.

⁹ *Ibid.*, p 45

¹⁰ *Ibid.* Pp 46-48

- El proceso continuo de autorregulación. Es difícil conseguir una evolución tan regular y en una dirección tan clara, como la que sigue el desarrollo mental del niño, si no hay un plan establecido en el propio yo del sujeto. Lo que importa es descubrir el mecanismo interno que lo impulsa. Piaget es partidario de un proceso de autorregulación, no hay ninguna conducta que no esté impulsada por factores afectivos con la posibilidad de unas percepciones y de una cierta capacidad comprensiva; ambos aspectos el cognitivo y el afectivo son inseparables y actúan paralelamente al mismo tiempo que interactúan entre sí. Es, pues, a través de la superación de los distintos conflictos o crisis que se generan como se puede explicar la evolución intelectual del individuo, siendo esta superación el resultado de las operaciones de autorregulación.

3.1.1.3. Construcción del pensamiento matemático

De acuerdo a los estudios realizados por Piaget¹¹ el niño sigue un camino en la construcción de su conocimiento matemático que es importante conocer sobre todo en la resolución de problemas. De acuerdo a esto, el niño debe conocer las semejanzas existentes entre las operaciones aritméticas que realiza en clase y la serie de acciones de reunión y separación de objetos tangibles que acostumbra efectuar en la vida cotidiana.

El pequeño debe saber y ser capaz de operar con signos matemáticos y recordar el parentesco entre las acciones y las operaciones a no ser que el aprendizaje escolar haya abierto un abismo infranqueable entre ambas conductas.

Se necesita conocer la imagen que el niño va construyendo a cerca de su aprendizaje, en matemáticas, para expresar de está el cuño que la sociedad les imprime al psiquismo infantil a través de la transmisión escolar de los conocimientos.

Dicho con otras palabras, los niños no saben explicar lo que hacen, podemos decir que la matemática, considerada como la estimulante para el funcionamiento de la inteligencia se aprende de manera tal que el individuo no sabe explicar en que consisten las operaciones aritméticas más elementales y tampoco es capaz de reconocer dichas operaciones en el contexto de la práctica.

Cuando el niño llega a primer grado ya ha tenido la ocasión de ejecutar lo que se llama la función simbólica, que consiste en atribuir signos o símbolos a personas, objetos y acciones, los signos que atribuye, los inventa o los reproduce por imitación.

Esta representación continúa con juegos gráficos, el trabajo con símbolos es constante y se trata de símbolos convencionales que los niños deben comprender

¹¹ Eliseo Guajardo *Op. Cit.* p 230.

y dominar. Enseñar al pequeño a simbolizar es darle la oportunidad de crear e interpretar sus propios símbolos inventados por sus compañeros, pues es una buena manera de iniciarlos en el lenguaje de la matemática.

El significado es el concepto o idea que un sujeto es capaz de elaborar sobre algo y existe en él sin necesidad de que lo exprese gráficamente, mientras que el significado gráfico es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dicho significado (signo y símbolo).

Los signos $+$, $-$, \times , \div , son significantes convencionales ya que no hay ninguna semejanza en el concepto de las operaciones y se pueden expresar con otros signos cuales quiera pues son arbitrarios.

El pequeño construye un significado para lo cual elabora un significante, sea tal, es necesario no perder la relación con el significado.

En la escuela primaria, habitualmente es el maestro el que da los símbolos o representaciones que se utilizan en matemáticas, dando a la vez las escrituras convencionales y su significado. Esta actitud impide que los niños produzcan sus propios símbolos, que comprendan y dominen los signos convencionales. Emplear signos requiere de todo un proceso de construcción que parte de los primeros grafismos, pasa por diferentes tipos de representaciones gráficas y llega al uso de los signos. Es fundamental tener en cuenta ese punto de partida, ya que el manejo de los signos supone una secuencia de acuerdo al grado de complejidad de lo que cada uno de los signos representa.

En matemáticas, el pequeño debe sentir la necesidad de buscar soluciones a problemas dados, es decir, crear sus propias hipótesis permitiéndole aplicar su razonamiento a casos diferentes pero nunca sustituir sus soluciones y verdades por la de otros. Debe confrontar sus aciertos y errores, solo de esta manera se apropiará del conocimiento, ya que sus aciertos incentivarán a seguir adelante y sus errores permitirán que vuelvan a buscar otra solución evitando depender sobre todo del maestro. Cuando el pequeño es capaz de crear sus propios cálculos, sus propias acciones, representaciones y conocimientos, se ha logrado un aprendizaje basado en la realidad y no como algo aislado que solo se puede aplicar dentro de la escuela.

3.2. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

3.2.1. LA ESCUELA ACTIVA.

La escuela activa es un movimiento de reacción contra lo que subsiste de tradicional de los sistemas actuales de enseñanza, contra su formalismo, su práctica habitual de desenvolverse al margen de la vida, su incomprensión de la esencia infantil. Es anti intelectualista cuando combata la inclinación que concede a la inteligencia un primer lugar, dejando al margen el pensamiento y la actividad.

Subordina los medios a los fines donde la actividad espontánea personal y fecunda es meta fundamental de este tipo de escuela.

La escuela activa centra su proceso educativo en los auténticos intereses de los niños, en su actividad, en su libertad y autonomía. Pretende adaptar la escuela al alumno. Considera que la infancia es una edad de la vida que tiene una finalidad y una funcionalidad la cual está regida por leyes naturales y necesidades particulares.

El papel del maestro dentro de este movimiento se fundamenta en crear situaciones de actividad espontánea que se ejerzan de dentro hacia afuera, sobre la vida cotidiana del niño. Es preciso situar al pequeño en el seno de lo concreto. Despertar poco a poco su razón por el contacto frecuente con la realidad, hacerle reaccionar una y otra vez con objetos visibles y palpables. Así el maestro satisfecerá su anhelo de actividad, provocando las acciones y reacciones que originan en la naturaleza del pequeño progreso individual proporcionándole la ocasión de ejercitar su cuerpo, sus manos y su mente ya que esta fue la idea original de los creadores de la escuela activa.

Es sin embargo, importante considerar al pequeño, saber que tiene intereses y necesidades que es necesario que desarrolle elegir junto con el maestro el tema de trabajo, así como sus objetivos. En los niños de siete a doce años el trabajo manual debe constituir el fundamento principal de la educación y conforme a sus necesidades llevarlo de lo concreto a lo abstracto, el tiempo que sea necesario sin la intervención prematura del adulto.

En síntesis, la auténtica escuela activa se caracteriza cuando es:

Tomada en cuenta la suma espiritual del niño, efectividad, intelectualidad y voluntad, es tomada en consideración, dándole su anhelo de vivir, su impulso vital interior, su interés espontáneo, forman la base de los programas y sistemas donde nada está preconcebido y todo procede de la psicología del niño y los intereses dominantes de cada edad. Donde el trabajo individual se coloca en primer plano, cada uno avanzando a su ritmo y donde el trabajo colectivo reúne a los que tienen igual nivel de progreso y preferencias comunes.¹²

Dentro de la escuela activa, surgen a la vez varios movimientos, uno que es considerado más amplio por los aspectos que involucra, tanto por el número de maestros que se adhieren en él. Es sin lugar a dudas, el de Freinet, ya que es dado a conocer no sólo en su país sino en muchos otros, además de que sobrevive en la actualidad.

La obra de Freinet está constituida por una metodología nacida de la práctica. Esto no quiere decir que no aporte sólidas argumentaciones teóricas de (Freinet, de los

¹² Ferriere, A. *La escuela activa*, paquete del autor Celestin Freinet, México, 1984, UPN/SEP, p. 52.

pedagogos de la escuela activa), al contrario de otras corrientes no pretende llevar a la práctica una teoría, si no que intenta transformar una realidad cotidiana a la luz de algunos principios teóricos, pero contando con las circunstancias del quehacer cotidiano del proceso enseñanza aprendizaje.

Freinet sitúa su pedagogía sobre el lema de la escuela moderna, por que no quiere resaltar el aspecto de novedad si no de adaptación a las necesidades actuales.

La escuela moderna quiere para sus alumnos actividades escolares ligadas al interés de ellos, es muy importante que el niño sienta el valor, el sentido, la necesidad y la significación individual y social, de lo que hace. Es el pequeño quien debe escoger la dirección por la cual tiene que ir, el maestro solo con un mínimo de control y autoridad ayudarle a avanzar sin esfuerzos.

Freinet intenta la modernización de los instrumentos escolares, el mejoramiento de las técnicas para cambiar progresivamente las relaciones entre la escuela y la vida, entre los niños y los maestros para adoptar y readaptar la escuela al medio para un mejor rendimiento de los alumnos.

Freinet¹³ introduce en la educación popular técnicas modernas, los ficheros auto correctivos, la biblioteca escolar, el gelatinografo, los discos, la enseñanza programada y otros. La importancia que se le da a la acción como elemento formador es otra constante de este movimiento renovador. De esta manera, la introducción de la imprenta en la escuela es una de las innovaciones más importantes de Freinet. Sin embargo cuando surge la imprenta en la escuela en 1923, ya la escuela activa había establecido sus principios y se habían realizado numerosos ensayos: Decroly, Montessori, Claparede, etc. Pero en todos los casos se trataba de escuelas dotadas de todos los recursos materiales y en circunstancias especiales de experimentación. Freinet, maestro de una escuela de pueblo, introduce al trabajo escolar estas técnicas modernas que le permiten, en el ambiente habitual de la escuela popular transformar el sistema de trabajo y atender los intereses y necesidades de formación del niño. En torno a ella se organiza una cadena de trabajos y juegos que le dan un matiz a las clases. Otra de las aportaciones de Freinet son los textos libres; el periódico mural compuesto por textos de los niños y elaborado por ellos mismos en la imprenta, la correspondencia interescolar con niños de otras escuelas, actividad llena de interés y motivo de sorpresa y alegría. Los contratos de trabajo, por medio de los cuales los niños se comprometen a desarrollar una determinada cantidad de trabajo por semana, la preparación de fichas documentales sobre temas diversos y sobre cálculo aritmético. Las conferencias que los niños exponen ante el grupo clase; y una cooperativa escolar y con tareas distintas asignadas a los niños. Debe señalarse que el maestro echará mano de sus recursos para la aplicación y adecuación de las técnicas Freinet.

¹³ Universidad Pedagógica Nacional, *Op. Cit.*, p. 15.

El método utilizado dentro de esta escuela moderna de Freinet es el método natural¹⁴ y este se refiere al método que la escuela utiliza para producir el aprendizaje: para enseñar y aprender. Freinet utiliza el tanteo experimental de la experiencia diaria del niño para lograr como resultado a la ciencia.

El método natural es considerado un proceso normal por que se traduce el pensamiento primero por la palabra, luego por el dibujo y la escritura y finalmente por el reconocimiento de las palabras y de las frases hasta la comprensión del pensamiento que se traducen propiamente en lectura. Este método permite al niño experimentar y explorar para que se forme su inteligencia y su razón, ya que si no se parte de este ensayo experimental, primero empírico y luego metódico y científico, no se llegará a ningún aprendizaje. Como método parece ser mejor que cualquier otro, pero lo único que lo hace diferente de otro es que en vez de colocar el estudio sistemático de leyes y reglas al inicio del aprendizaje, el tanteo experimental organiza las actividades y ensayos experimentales del niño en un medio rico y facilitador. El niño aprende a leer leyendo; a escribir, escribiendo, a dibujar, dibujando. En general, una experiencia lograda a lo largo del tanteo exploratorio crea una potencialidad y tiende a reproducirse mecánicamente para transformarse en una norma de por vida.¹⁵

Los materiales en este tipo de escuela carecen de rigurosidad, pues no se limitan a estampar láminas en la pared, más bien son materiales de su vida cotidiana, material de desecho que el pequeño pueda manipular y sobre todo lo que pueda crear y con el que la capacidad de invención se desarrolle.

Específicamente en matemáticas, Freinet¹⁶ menciona que los materiales que utilizan los niños en los últimos grados de educación primaria, son las fichas de trabajo y sus respectivos ficheros. La utilización del fichero depende de la personalidad del maestro, de la pedagogía elegida, del método de trabajo, de la clase que dirige, del número de alumnos de la clase y de sus edades. El fichero dentro del cálculo permite tener datos numéricos al día. Estas fichas aportan cifras, elementos de cálculo y permiten plantear problemas de la vida, partiendo de datos precisos y no aproximados o incluso fantásticos como lo que se encuentra en manuales. En este material se utiliza la técnica del problema libre, el pequeño anota en la ficha un problema matemático, que es analizado por el grupo y después por él mismo. Algunos problemas que se plantean, son problemas que los alumnos pueden resolver fácilmente, observando para su solución las siguientes características: redacción, claridad y precisión por último si es necesario se hace una revisión de las operaciones requeridas para la solución correcta del problema.

¹⁴ F J Buey, *Los nuevos métodos educativos y sus bases psicológicas*, en pedagogía y psicología, Ariel, Barcelona, 1971, p. 38

¹⁵ Celestin Freinet, *Los métodos naturales*, Educación, Barcelona, 1979, no. 88, p. 21.

¹⁶ Roland, belperon, el fichero escolar. La de Laica Barcelona Febrero 1977 p.173

La utilización del fichero, no es sistemática pueden pasar tres o cuatro días, sin que se utilice, pero también podemos utilizarlo dos o tres veces en un mismo día, así mismo, la utilización es imprevista, debemos aprovechar la ocasión en que los niños lo pidan, por ejemplo, con motivo de un acontecimiento donde se utilicen cifras por la idea de algún alumno, el recibimiento de cartas o paquetes, etc.

La originalidad de estas fichas reside en el hecho de que permiten a cada niño trabajar a su propio ritmo, sin verse apresurado ni frenado por el nivel de sus compañeros, permitiendo vivir en una atmósfera sin angustia.

Las fichas se representan en forma de:

- *Fichas pregunta*, en las que se plantean operaciones a efectuar a los problemas a resolver.
- *Fichas respuesta*, en ellas se plasman las respuestas que permiten al niño corregir solo los ejercicios propuestos.
- *Fichas test*, conservadas por el maestro que le dan a éste el medio para controlar las adquisiciones de los alumnos a medida que estos avanzan en las dificultades.
- *Fichas corrección*, que dan trabajo suplementario a los alumnos que hubieran olvidado una noción al hacer una ficha test.
- *Los ficheros individuales*, (uno por cada alumno) permiten seguir el trabajo ya hecho por cada alumno.¹⁷

Estas fichas se imprimen en cartón ligero de colores diferentes según se trate la ficha -pregunta, respuesta, test o corrección. Regularmente estas fichas son de 10.5 X 13.4 cm.¹⁸

La evaluación en esta escuela es considerada como un proceso que permanece durante toda la actividad del alumno, es decir, cuando crea o intenta buscar nuevas soluciones, cuando aplica esa experiencia adquirida a situaciones nuevas; así como también su participación en todas las actividades y su cooperación y entusiasmo con sus compañeros y la valoración donde se da cuenta que se ha apropiado del conocimiento, así con estas actividades forman parte de la evaluación.

Para construir el conocimiento es necesario poner al niño con experiencias de aprendizaje donde él descubra su conocimiento y esto es urgente, por que no se puede seguir impidiendo que ejerza, en la escuela un modo de funcionamiento que le es propio, el de descubrir el conocimiento. Por que su fuerza de no saber de donde proviene, ni en que aspectos de la realidad se apoyan los conocimientos que uno posee, esto se acaba convirtiéndose en dogmas y creencia, que conducen al individuo a una aceptación no crítica de los modelos establecidos. Es evidente que el conocimiento llegue al pueblo pero no dogmático si no científico.

¹⁷ Celestin Freinet, *Técnicas freinet de la escuela moderna*, 20 edic. Edit. S. XXI, México, 1986, pp.124-125.

¹⁸ *Ibid.*, p. 126.

Para Freinet, la finalidad de la educación debería estar orientada para lograr que el interés más hondo de los alumnos se aferre a las grandes tendencias vitales básicas del educando; la orgánica, la biológica y la constitucional; en promover el desarrollo del individuo con la ayuda del medio ambiente y del adulto; educar es hacer variar los elementos del tanteo experimental y es el éxito para establecer técnicas de vida favorables; es adaptar ambiente y crecimiento para hacer posible el camino hacia la plena eficacia del ser individual. De tal manera que la escuela debe integrar los procesos de la naturaleza y de la sociedad para que el niño viva dentro de ella, si esta responde a sus necesidades.

3.3. LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA.

La enseñanza de las matemáticas debe de estar orientada y poner el mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y del razonamiento matemático.¹⁹

La enseñanza de las matemáticas debe centrarse en el proceso de matematización de problemas, en la creación de sistemas formales, en la utilización de las leyes de estos sistemas para obtener resultados y en la interpretación de los mismos.

La escuela moderna defiende que para conseguir la verdadera comprensión de un conocimiento es necesario que sea el propio alumno quien la descubra aunque por supuesto, sea con la ayuda de sus compañeros y de su profesor.

En la matemática se requiere que el educando desarrolle la capacidad de análisis y síntesis, es decir, de razonamientos, pues al enseñar de manera mecanicista, las operaciones básicas sin la vinculación a problemas reales, el alumno se vuelve incapaz de poder resolver los problemas que le presentan dentro y fuera del aula, ya que se le limita a resolver planas de cuentas. Si el profesor se da cuenta de esta situación lo único que hace es poner más operaciones; con ello deja satisfechos a los padres de familia, que lo único que les interesa es que sus hijos aprendan a leer y a resolver operaciones.

3.3.1. LAS MATEMÁTICAS Y LAS OPERACIONES BÁSICAS.

A diferencia de los otros tipos de enseñanza, como la tradicional, los métodos activos rechazan el aprendizaje puramente verbal y memorístico y pone al niño en contacto con la realidad. La comprensión de los algoritmos, de las operaciones básicas que están implícitas en el sistema de numeración, la toma de conciencia de la presencia de dichas operaciones, es lo que posibilita entender el hecho fundamental del sistema decimal; que de una misma cifra, en función de la posición que ocupa, puede representar unidades o conjuntos de la posición de x unidades o conjuntos de x conjuntos, etc.

Un apoyo importante es enfrentar al alumno con los problemas que tiene como base las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división), a partir de sus respuestas ir proponiéndole situaciones que le ayuden a construir por si mismo dichas operaciones a nivel manipulativo, verbal y gráfico.

El alumno debe de descubrir por si mismo el resultado, también de la representación gráfica de la operación, o sea después de construir el producto a nivel manipulativo y verbal, el niño buscará un sistema para poner el papel que lo había verbalizado, es decir el educando va construyendo paulatinamente, los aspectos que forman parte de la noción de multiplicar aritméticamente, como también de dividir, de sumar y de restar.

¹⁹ . Secretaria de Educación Pública, Op. Cit. P.15

* Ver pag 24 1412

Las operaciones básicas son entendidas como las cuatro maneras de combinar los números y estas son:

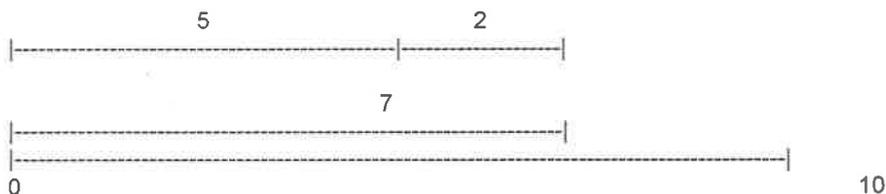
- La adición es operación que consiste en reunir dos números. Reunidos dos conjuntos para formar un tercer conjunto, mientras que sumados dos números para obtener un tercer número. Puesto que la adición de dos números se define en términos de la reunión de dos conjuntos, podemos determinar las propiedades de la adición considerando las propiedades de la reunión de conjuntos. Proporcionándole a los niños muchas experiencias en la reunión de conjuntos y en la determinación de las cardinalidades.

La recta numérica es una manera útil de considerar la adición, pues consiste en relacionar la recta con la representación de los números.

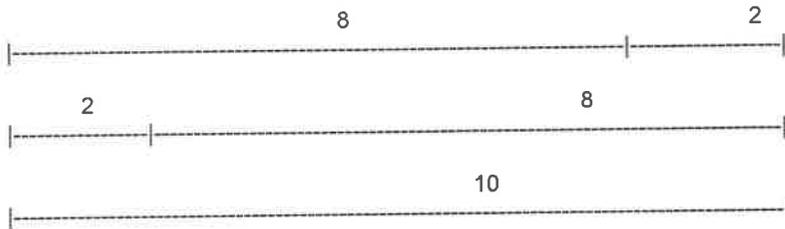
Supongamos que se conocen todos los resultados de sumar dos números cardinales expresados con un sólo dígito y que entendemos bien nuestro sistema de numeración decimal, entonces para poder resolver una adición, como la que se presenta en el siguiente ejemplo, es necesario saber lo mencionado anteriormente. Al sumar 42 y 37 es preciso descomponer a cada sumando o sea $42 = 4$ decenas + 2 unidades y $37 = 3$ decenas + 7 unidades, para averiguar cuantos grupos de decenas y cuantas unidades podemos agrupar, para luego usar nuestro sistema de numeración a fin de escribir el numeral correcto. Así mismo es conveniente conocer, las propiedades que se cumplen en la adición, estas son:

a) Propiedad de la clausura. Esta propiedad se puede definir de la siguiente manera: si sumamos dos números cardinales, obtenemos siempre un número cardinal. Formalmente decimos que el conjunto de los números cardinales, es cerrado respecto de la operación de adición. Para ejemplificar efectuamos la adición $5+2$ en la recta numérica.

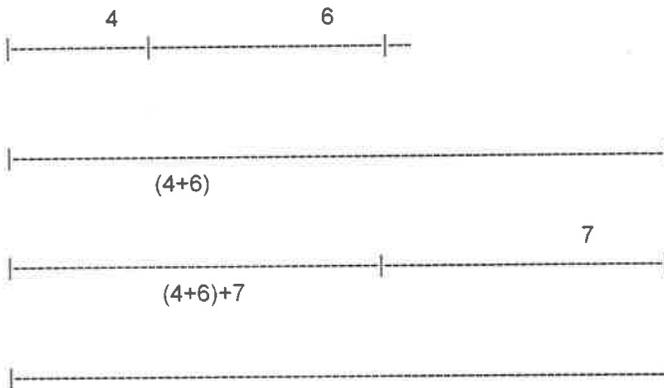
Para sumar el número 2 al número 5 partimos desde 0, nos movemos 5 unidades a la derecha hasta el número 5 y después 2 unidades más a la derecha del número 5. Paramos en 7, luego $5+2=7$. Aunque sumamos 5 y 2 para el ejemplo, este procedimientos usa para dos números cardinales cuales quiera A y B cuya suma será siempre otro número cardinal C.



b) Propiedad Conmutativa. Esta es igual que la de clausura, es aplicable solo a la adición y consiste en que el orden que se le da a los sumandos no altera la suma. Se ilustra de la siguiente manera: $a + b = b + a$, $8 + 2 = 2 + 8$



c) Propiedad asociativa. Si la adición es una operación con dos números ¿cómo se pueden sumar tres números? Sumando dos de ellos y luego al resultado, le sumamos el tercer número. No es importante cual se sume primero pues $(a+b)+c$ es el número de elementos del conjunto $(A \cup B) \cup C$, en donde los dos conjuntos son idénticos, así el número que obtenemos en cualquier caso, es el mismo $(4+6)+7 = 10+7=17$ pero también $4+(6+7) = 4+13=17$, en general $(a+b) + c = a + (b+c)$.



d) Elemento identidad o elemento neutro respecto a la adición. Hay un número cardinal que desempeña un papel esencial con respecto a la adición: es el número cero. Si reunimos el conjunto vacío con cualquier conjunto A, obtendremos el conjunto A. Así vemos que $0+A=A+0=A$, puesto que la adición de cero con cualquier número no altera el resultado, decimos que el cero es el elemento identidad o elemento neutro respecto a la adición. El cero es el único que tiene esta propiedad.

El uso respectivo de las propiedades conmutativa y asociativa nos permite agrupar los números para sumarlos de la manera más convincente. Para sumar $7+6+3+2+4$, primero podemos usar la propiedad conmutativa y decir que $6+3=3+6$ y $2+4=4+2$. Asociamos ahora los dos primeros números y los dos segundos números para obtener:

$$(7+3)+(6+4)+2=(10+10)+2=22$$

Las propiedades también son útiles para sumar dos o tres cifras mayores, por ejemplo:

$563+787+1384$ puede tratarse como sigue:

$$563= 500+60+3$$

$$787= 700+80+7$$

$$1384= 1000+300+80+4$$

Seguramente se obtiene:

$$=(1 \times 1000)+(15 \times 100)+(22 \times 10)+(14 \times 1)$$

$$=(1 \times 1000)+(1 \times 1000)+(5 \times 100)+(2 \times 100)+(2 \times 10)+(1 \times 10)+(4 \times 1)$$

$$=(1 \times 1000)+(1 \times 1000)+(5 \times 100)+(2 \times 100)+(3 \times 10)+(4 \times 1)$$

$$=(2 \times 1000)+(7 \times 100)+(3 \times 10)+(4 \times 1)$$

$$=2000+700+30+4$$

$$=2734$$

Ordinariamente esto se abrevia mucho, pero es importante darse cuenta del patrón que se sigue y también reconocer la simplificación, así:

$$\begin{array}{r} 500+60+3 \\ 700+80+7 \\ 1000+300+80+4 \\ \hline 1000+1500+220+14 \end{array}$$

Puede escribirse con las sumas parciales indicadas como:

$$\begin{array}{r} 14 \text{ suma de unidades} \\ 220 \text{ suma de decenas} \\ 1500 \text{ suma de centenas} \\ 1000 \text{ suma de millares} \\ \hline 2734 \end{array}$$

y la operación puede abreviarse aun más:

$$\begin{array}{r} 121 \\ 563 \\ 787 \\ 1384 \\ \hline 2734 \end{array}$$

Finalmente omitiendo los números que se llevan, obtenemos:

$$\begin{array}{r} 563 \\ 787 \\ 1384 \\ \hline 2734^{20} \end{array}$$

* pag 28
en general

- La Sustracción, es la acción de quitar una cantidad o elementos de un conjunto dado, se considera como la operación binaria inversa a la adición. ~~X~~
Hay dos razones para entender la sustracción como se ha definido: la primera razón es que esta es la manera en que comúnmente piensan los niños cuando están desarrollando su habilidad en el cálculo; la segunda es que a medida que los pequeños avancen en la escuela y estudien otros tipos de números tales como fracciones, decimales, números negativos, etc. Se encontrarán repetidas veces, esta idea de definir la sustracción en términos de la adición.

En esta operación no es posible aplicar las propiedades de la adición. Es necesario reagrupar, para poder realizar la operación, ejemplo:

²⁰ Universidad Pedagógica Nacional, *La matemática en la escuela I*. Apendice, Méx., 1988, UPN/SEP, Pp. 65-69

Forma horizontal:

$$\begin{aligned} 342-187 &= (300+40+2)-(100+80+7) \\ &= (300+30+12)-(100+80+7) \\ &= (200+130+12)-(100+80+7) \\ &= (200-100)+(130-80)+(12-7) \\ &= 100+50+5 \\ &= 155 \end{aligned}$$

Existe también otra forma vertical; que es comúnmente la que conocen los niños

$$342 = 300 + 40 + 2 = 300 + 30 + 12 = 200 + 130 + 12$$

$$187 = 100 + 80 + 2 = 100 + 80 + 7 = 100 + 80 + 7$$

$$100 + 50 + 5 = 155$$

Es importante que los estudiantes comprendan completamente el sistema posicional y piensen en reagrupaciones de muchas maneras. La comprensión del sistema posicional y muchas posibilidades de reagrupación conducen al estudiante a darse cuenta de que cada numeral indica una suma de partes y esto es útil para explicar las técnicas usadas en la adición y en la sustracción.

- La Multiplicación es considerada una operación binaria, que asigna a un par de números, un único número llamado producto. Se puede indicar la multiplicación cuando se asocia un número a un par de números. Los números fueron definidos en términos de conjunto de elementos y una interpretación de la multiplicación puede basarse entonces, en la noción de conjunto. Lo esencial de la interpretación está en como determinar el producto a partir de los factores.

El resultado de multiplicar dos números es su producto y puede definirse en términos de operación de contar los elementos de un conjunto, como sigue:

Dados los números a y b, se puede construir una disposición en cuadro rectangular a por b con a filas y b columnas. El producto se escribe $a \times b$, se lee a veces b, y se define como el número de elemento del cuadro, los números a y b se llaman factores y $a \times b$ es el producto.

La multiplicación también cuenta con varias propiedades que son útiles en la simplificación de los cálculos.

Estas propiedades son:

a) Propiedad conmutativa. Esta fue definida en la adición, su representación para la multiplicación queda así: si a y b son números cardinales, entonces $axb=bx a$, ejem:

$$2 \times 5 = 5 \times 2 = 10$$

2×5	2×5
x x x x x	x x
x x x x x	x x
	x x
	x x
	x x

b) Propiedad asociativa, la multiplicación es una operación binaria, y al considerar a tres números (a, b, c) no es inmediato comprensible que se pueda asignar algún significado a $A \times B \times C$. Puede observarse que si a y b son números cardinales ($a \times b$) es un número cardinal único. Entonces este número se puede aparear con c para obtener un producto, esto se indica mediante $(a \times b) \times c$ es un número cardinal que puede aparear con a para obtener un producto que puede describirse como $a \times (b \times c)$. Para ilustrar:

$$(3 \times 2) \times 4 = 6 \times 4 = 24$$

$$3 \times (2 \times 4) = 3 \times 8 = 24,$$

En general:

$$(axb) \times c = ax(b \times c)$$

c) Elemento identidad de la multiplicación. El número 1 está en la multiplicación, en la misma relación que el cero en la adición. Obsérvese que:

$$1 \times 3 = 3 \times 1 = 3$$

$$1 \times 5 = 5 \times 1 = 5$$

$$1 \times 8 = 8 \times 1 = 8$$

d) Propiedad multiplicativa de cero. El número 0, además de desempeñar de elemento de identidad de la adición, también tiene una propiedad muy especial con respecto a la multiplicación. El número de elementos es una disposición en cuadro 0 por n es 0, porque el conjunto de elementos del cuadro es el conjunto vacío. Análogamente de los elementos de una disposición en cuadro de n filas, cada una con 0 elementos es vacío. Luego para un número n cualquiera $0 \times n = n \times 0 = 0$.

Hasta aquí hemos observado que la multiplicación al igual que la adición tiene las propiedades de clausura, conmutativa y asociativa; pero en la multiplicación existe

otra propiedad que es importante por que es la base para acortar muchos cálculos intermedios.

e) La Propiedad distributiva. Esta establece que si a, b y c son números cardinales, entonces:

$$ax(b+c)=(axb)+(axc).$$

Esta propiedad se verifica por la izquierda y a la derecha; esta es, por la izquierda:

$$ax(b+c)=(axb)+(axc), \text{ y por la derecha: } (b+c)xa=(bxa)+(cxa).$$

Por ejemplo según esta propiedad distributiva.

Por la izquierda: $3x(5+8)=(3x5)+(3x8)$ y por la derecha: $(4+7)x2=(4x2)+(7x2)$.

La conveniencia de tales abreviaciones se destaca más en los ejemplos siguientes:

$$(9x17)+(9x83)=9x(17+83)=9x100=900$$

$$(24x17)+(26x17)=(24+26)x17=50x17=850$$

$$(854x673)+(146x673)=(854+146)x673=1000x673=673000$$

$$(84x367)+(84x633)=84x1000=84000$$

- La División se concibe como la determinación de un factor desconocido en problema de multiplicación del que se conoce el producto y el otro factor, si a y b son dos números cardinales, $a+b=n$ y $a=bxn$, son dos enunciados numéricos que expresan lo mismo. El concepto "factor que falta en la división es análogo al concepto de sumando que falta en la sustracción. Conforme a esto, si $b \neq 0$, la división se puede definir en términos generales así:

$$a \div b = n, \text{ si y solamente si, } a = b \times n.$$

La división es el conjunto de dos números cardinales, se ha revelado como una operación que no tiene las propiedades de clausura, conmutativa y asociativa, además tiene que evitarse la división entre 0. La división de números cardinales se define como una operación: que cambia dos números para obtener un tercero, lo cual depende de los números dados.

3.3.2. UNA ALTERNATIVA EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Un problema es una situación que exige actividad, pero que no puede resolverse solo por el empleo de algún esquema de hábitos establecidos sino que reclama organización de hábitos existentes o en algunos casos la formación de nuevos hábitos para tratar con otros problemas, en su mayoría se trata de una reorganización.

La resolución de un problema es un proceso ordenado que comienza con una definición del problema, continúa con el operar con el problema organizándolo en

relación con los principios y por último se llega a una conclusión determinándola lo mejor posible.

Desde el punto de vista psicológico se ha confirmado la idea de que el aprendizaje se realiza a través de acciones y por consiguiente se trata de situar al objeto en una actividad activa.

Un aprendizaje eficaz debe basarse en una actitud mucho más activa por parte del alumno. La resolución de problemas es un buen camino para abordar las cuestiones planteadas, el planteamiento de problemas adecuados tiende a establecer la relación de la matemática con otras asignaturas, así mismo, a mostrar la utilidad de las matemáticas, la variedad de problemas facilita una aproximación cíclica y natural a distintas cuestiones y permite trabajar las habilidades propias del alumno; la forma de abordar los problemas debe ser personal y en donde se respeten los ritmos, los enfoques de cada alumno.

Las preguntas que se le ocurran al alumno son suyas y generan más interés en las respuestas. Una metodología basada en la resolución de problemas acerca mucho más a una situación en la que los alumnos genuinamente hacen matemáticas, en lugar de aprender algo ya acabado.²¹

Un método que conduce a la resolución de problemas es complejo y presenta diferentes aspectos. Una forma de avanzar en el estudio de dicho método es la de considerar que no es único y que es conveniente observar los diferentes procesos mentales que los alumnos utilizan y consideran previamente una cierta clasificación de los problemas. Todo problema presenta una determinada observación, una información y así mismo, fomenta una serie de preguntas, por consiguiente en la resolución interviene el marco teórico de que dispone para abordarlo, de acuerdo a esto se distinguen tres tipos de problemas:

- Problemas en los que la dificultad esencial es hallar y determinar el marco teórico adecuado para desarrollar la estrategia.
- Problemas en donde la dificultad fundamental es hallar la estrategia de resolución en un campo teórico dado fácilmente determinable.
- Y problemas que representan los dos tipos de dificultades mencionadas.²²

Los conceptos matemáticos se han elaborado a lo largo de la historia como fruto de una actividad que surge de la necesidad de resolver problemas.

Para poder trabajar en clase se necesita planificar una serie de problemas y ejercicios, organizar la actividad del alumno, darle atención a dicha actividad,

²¹ Llorente Pascal, *Metodología: La resolución de problemas*, cuadernos de pedagogía, No. 88, Barcelona, 1982, pp 9-12.

²² *Ibid*

incentivar el estudio en equipo, y preparar observaciones de situaciones matematizables.

La actividad final de la clase debe llevarse a cabo en el planteamiento y en la resolución de problemas, en la consideración de las cuestiones matemáticas que puedan surgir en los mismos y en la crítica mutua del trabajo entre el niño o el grupo de niños.

Es preciso presentarle al educando situaciones reales, interesantes, variadas y simples, iniciarlos en el trabajo dándoles seguridad. Para la resolución de problemas debe utilizarse un marco muy general, que lo constituye la formación anterior y su intuición, se debe preparar la aproximación a un nuevo concepto, que proviene de la observación de características comunes a distintos problemas y se deben dar soportes concretos al concepto que se quiere abordar, para que el pequeño compruebe su presencia en los problemas. A partir de aquí se pasa a la manipulación del objeto; esto presenta una diferencia con el marco tradicional, en donde se refiere a la elaboración de conceptos ya que en vez de una definición verbal del concepto se procura su obtención con la participación directa de los educandos, es decir, un planteamiento deductivo en el planteamiento pedagógico correcto. Se facilita el paso de la adquisición de un determinado concepto de lo concreto a lo abstracto.

Este proceso hace énfasis en los procesos de matematización en donde se da una importante participación a la obtención de modelos que permitan describir diversas situaciones y en donde surge la capacidad para asimilarlos y aplicarlos, para esto es necesario trabajar con conocimientos anteriores y a través de problemas muy orientados.

La profundidad con que se trabaje depende del grado de dificultad, y de la madurez de los alumnos.

3.3.3 EL PAPEL DE LA REPRESENTACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

En la enseñanza elemental actualmente la representación funciona como un modelo explicativo propuesto al educando. Sin embargo, debería ser un recurso habitual que se utilice no solo para ilustrar conceptos nuevos, sino para desarrollar en el estudiante el hábito de buscar relaciones y de reconocer patrones, cuestión importante en matemáticas.²³

²³ Blanca Margarita Parra, *Acerca del papel de la representación en la resolución de problemas*, en *Pedagogía*, Revista de la UPN, Enero-Marzo, 1984, vol. 6, No. 17, p. 33.

Usualmente en la enseñanza elemental de matemáticas, la representación gráfica es un elemento y recurso empleado en el momento de introducir nuevos conceptos y nociones. Por ejemplo el concepto de adición de números naturales se introduce a partir de la noción de reunión de los elementos de dos conjuntos dados, usando las representaciones explícitas de tales conjuntos. La representación funciona entonces, como un modelo puramente explicativo que el profesor o el libro de texto proponen al niño. Es preciso solicitarle al alumno la reproducción del mismo tipo de representaciones para verificar que la noción ha sido adquirida.

Sin embargo, la representación se abandona muy rápidamente una vez que el niño ha asimilado el concepto en favor de algoritmos de cálculo eficaces. En el momento de utilizar el concepto en la resolución de problemas, presta atención especial a los algoritmos, conduce al niño a la búsqueda de claves que le permiten elegir el algoritmo adecuado. Los problemas se resuelven de suma o resta sin que el niño pueda decir las relaciones que hay entre los elementos del problema.

La representación gráfica en la resolución de problemas debe ser entendida en su papel de organizadora de las representaciones mentales que los niños hacen de las situaciones que les son propuestas a través de problemas. En este sentido debiera estimularse la libre representación por parte de los alumnos y discutir con ellos los errores o los aciertos de sus dibujos con respecto a lo que se quiere representar.

La representación debe ser un recurso habitual que se utilice no solo para ilustrar conceptos nuevos, sino para desarrollar en el estudiante el hábito de buscar relaciones y reconocer patrones, cuestión relevante en matemáticas y a la poca importancia que se le ha dado en la enseñanza elemental hasta ahora, pero que es necesario cambiar.²⁴

En la escuela un problema es un historia corta que nos cuenta algún tipo de actividad en la que el protagonista tiene que contar o medir. Cuando se dice contar también quiere decir que el alumno sume, reste multiplique o divida cantidades que se mencionan en la historia o problema. El asunto de los problemas es que se tiene que organizar la información contenida en la historia para responder a las preguntas que se le hacen, esta información está dada en forma de cifras (cantidades) y de acciones que realiza el sujeto de la historia.

Es necesario hacerle entender al alumno que los problemas que realiza en la escuela son los problemas que enfrenta fuera de ella, por ejemplo, en su casa o cuando acompaña a su mamá al mercado o a la tienda, o cuando decide la manera de gastar su domingo, o cuando se las arreglan para repartir por partes iguales las galletas que trajo un familiar a casa. También resuelve problemas cuando juegan a

²⁴ *Ibid.* p. 33

las canicas, a la casita o al yoyo en donde a veces resuelven problemas mucho más complicados que los que les proponen en la escuela.

Los problemas de la escuela quieren parecerse a esas situaciones que resuelven todos los días, por lo mismo no son más difíciles que los que ellos resuelven. A veces lo que provoca dificultad en los problemas es la manera en como están relatados, en otras palabras es frecuente que en el enunciado del problema esté toda la dificultad. Si se logra identificar lo que se está preguntando y se reconocen los datos, tal vez podamos encontrar la manera de relacionar esos datos para responder a la pregunta que se ha planteado.

Vamos a tratar de describir la manera en que se resuelve un problema:

En primer lugar hay que asegurarse lo que dice el enunciado y tratar de decirlo con palabras propias. Si logramos decirlo conservando la idea del enunciado será señal de que se ha entendido el problema de qué se trata, se quiere entender la idea, no de repetir el enunciado tal y como lo dictaron. Para ejemplificar:

Un niño fue a la papelería y compró un cuaderno y un regla. El cuaderno costó 8 pesos y la regla costó 2 pesos. ¿Cuanto pagó el niño por su compra?

¿Que se entiende de este enunciado?

¿Que se está preguntando?

Realmente de está comprensión depende de que se puede resolver el problema.

A veces lo que dice el enunciado no es muy claro y entonces conviene hacer un dibujo que represente lo que dice el enunciado. La idea al hacer el dibujo es representar toda la información contenida en el enunciado; después de un rato de ejercitarse en la representación de enunciados se da uno cuenta de que antes de que empiece a hacer el dibujo ya se imagina uno toda la situación relatada en él. En este momento será más sencillo encontrar la manera de relacionar los datos del problema.

Puede ser que después de hacer el dibujo todavía no resulte claro, qué es lo que se pregunta o que relación hay entre los datos y la pregunta. Así mismo es bueno preguntarse ¿Tiene sentido el problema? Por que se puede ocurrir que en la prisa del dictado se nos haya escapado algo importante y entonces el problema se vuelve absurdo, o bien de que al tratar de que el problema sea interesante o divertido se mezclen palabras que crean confusión o, incluso, que se olvide el proporcionar datos importantes.

En esos casos es conveniente consultar al maestro para que ayude a descubrir cuál es el error o la falla en el enunciado. Lo que no hay que hacer es intentar resolver el problema sin entender de qué se trata. Tampoco tratar de saber si es de suma o de resta antes de comprender la situación.

Hay veces que las claves solo están puestas para confundir, cuando se ha logrado representar la situación descrita en el enunciado de un problema, entonces se ha entendido cómo se relacionan entre sí los datos. En segundo lugar se establece un esquema de resolución, o sea, representar la serie de operaciones que se deban realizar para responder a la pregunta planteada.

El esquema permite describir que en realidad, dos problemas disfrazados de distinta manera tienen la misma solución.

Se pueden inventar muchos problemas con un solo esquema únicamente hay que cambiar a los individuos o a los objetos que aparecen en el enunciado, lo importante es conservar las relaciones entre esos individuos o esos objetos y el esquema muestra, entonces, la manera como ellos se relacionan.

Así resolver problemas significa buscar los esquemas de resolución que les corresponden, olvidándose de los disfraces que los problemas tienen.

3.4. CONFRONTACIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA.

De la problemática que existe en la escuela y en específico en el aula de sexto grado el problema de mayor relevancia es la falta de aplicación de operaciones básicas a la resolución de problemas matemáticos, esto es en respuesta al bajo aprovechamiento que presentan los alumnos en el área y por los comentarios de algunos maestros, respecto a la problemática que se vive en matemáticas.

De acuerdo al diagnóstico entre las causas que generan este problema se detectaron a la enseñanza que se ha impartido en años anteriores de manera memorística y mecánica y al haber pasado de año a los alumnos arrastrando deficiencias y que al llegar a sexto grado sean casi imposibles de superar. Estas deficiencias se manifiestan sobre todo en matemáticas a la hora de resolver un problema en donde el alumno se ve imposibilitado para acceder a dichos contenidos, carece de elementos que le llevan a la resolución de los problemas y sobre todo se siente impotente ante la necesidad de razonar para saber que operación aplicar.

La matemática en el mayor de los casos siempre se ha abordado con poca relación con la vida diaria y creando una barrera que separa casi por completo dos mundos: la vida escolar y la vida fuera del aula. Se plantea problemas cuyo contenido se encuentra desvinculado con los problemas reales de los alumnos, este hecho hace que ellos consideren a la matemática como algo que se ocupa solamente en el aula y que tiene poca aplicación en su casa.

Ante esta problemática, la teoría marca como impulsor para resolverla, favorecer el acercamiento del niño a situaciones reales y significativas partiendo del interés del educando, donde comprenda que la matemática es acción y que ésta se da mediante el manipuleo de objetos concretos correspondiéndole a él reelaborar los conocimientos y comprenderlos a través de su razonamiento hipotético-deductivo.

Es importante mencionar que el alumno de sexto año de educación primaria, ha alcanzado un desarrollo cognitivo, que le permite ejercitarse en la resolución de problemas más complejos, puesto que ha alcanzado una madurez donde él puede hacer abstracciones y razonamientos no comprobados, en los que el niño cree en forma de hipótesis; ante esto, es preciso que no se corten sus inquietudes por conocer lo que le rodea desde el inicio de la construcción de su pensamiento matemático, hasta su desarrollo pleno. Debe permitírsele la noción de las operaciones básicas, no como un mero acto de resolver planas de cuentas sin saber explicar su significado y su utilidad, sino que el niño debe reconocer las semejanzas que tienen las operaciones matemáticas que realiza a diario en el aula y la serie de acciones de reagrupación que efectúa con objetos fuera de la escuela; de esta manera, se estimulará su capacidad de crear y resolver problemas matemáticos. En la elaboración de problemas, el niño confronta aciertos y errores, sus aciertos lo incentivarán a seguir adelante y los errores le permitirán buscar nuevas soluciones evitando la dependencia de su maestro.

Actualmente los problemas matemáticos son considerados por los alumnos aburridos y con una explicación ilógica para llegar al resultado, creen que lo importante es buscar el resultado adivinando que operación aplicar, antes de siquiera leer el problema. En este sentido, el maestro ha hecho muy poco por eliminar esas ideas, pues ha enseñado por separado operaciones y problemas.

Por el contrario algunos autores como Llorente Pascal y Margarita Parra nos dicen que es preciso guiar al alumno al encuentro de la solución del problema, mediante la ejercitación de varios problemas y con los siguientes pasos: lectura del problema hasta entenderlo, primero de manera grupal y luego de manera individual; obtención de datos más relevantes que le servirán en la solución, eliminando lo fantasioso que pudiera enredar más el problema; y por último, definir si es posible su solución o solo es un problema que no requiere algoritmos matemáticos.²⁵

Bajo esta perspectiva, es necesario que el niño, sea capaz de resolver un problema sin la ayuda de personas mayores. Pero en los primeros años es indispensable que exista la representación del problema como si fuera una historia, para luego pasar al esquema de resolución, o sea, a la serie de algoritmos que es necesario aplicar para solucionarlo, con el esquema el niño creará sus propios problemas y sus soluciones de manera individual.

²⁵ Pascal Llorente y Blanca Margarita parra, *Loc. Cit.*

Las estrategias que desarrolle el maestro deben dar sentido a lo que aprende el niño, tomando objetos concretos de fácil manipuleo y al alcance de los niños.

Por último, la teoría revisada da a conocer que cuando el pequeño es capaz de crear sus propios cálculos, sus propias acciones, sus propias representaciones y sus propios conocimientos se habrá logrado un aprendizaje basado en la realidad y no como algo aislado que solo se puede aplicar dentro de la escuela.

CAPITULO 4
PROPUESTA PEDAGOGICA

4. PROPUESTA PEDAGOGICA.

En todas las actividades propuestas, la relación maestro alumno será propiciada de manera democrática, con la participación activa del alumno y la guía del maestro, desarrollándose entre ambos una comunicación horizontal, igualmente en el niño se fomentará un pensamiento lógico deductivo, para que el construya su conocimiento y se apropie de él de manera firme, manteniendo una relación permanente con la realidad.

4.1. ACTIVIDADES PREVIAS.

A) Mediante la observación y el cuestionamiento, se explorará a los alumnos para diagnosticar su nivel de conceptualización en las operaciones básicas y para conocer como las han abordado, que utilización les han dado y que implicaciones tiene la matemática en su vida cotidiana.

B) Se motivará al alumno para participar activamente en clase y para que el mismo manifieste sus dudas.

C) Se convocará a reunión de padres de familia del grupo para informarles sobre la realización de este trabajo y concientizarlos de la importancia de su participación en esta pequeña transformación, así mismo invitándolos a visitar al grupo cuantas veces quisieran para que nos puedan auxiliar en esta labor.

4.1.2. MATERIALES.

D) Se elaborarán fichas de cartoncillo de 10.5 x 13.5 cm., de diferentes colores según se trate: 30 fichas blancas con operaciones elementales en cada una de ellas y 30 fichas amarillas conteniendo tanto el procedimiento como las operaciones propuestas.

- 30 juegos de 10 fichas azules, la ficha tendrá escrito en número del cero al nueve (0 a 9).

- 30 fichas blancas con problemas matemáticos.

- 30 fichas amarillas con las respuestas de los problemas y una propuesta del procedimiento a seguir para llegar a dichas soluciones.

- 30 fichas blancas y 30 fichas amarillas para cada alumno.

- 8 juegos de 4 fichas blancas en donde se anotará un problema por juego.

- 10 fichas amarillas, con las respuestas de los problemas anteriores.

E) Se construirá para cada alumno un fichero de 50 x 20 cm. Con divisiones cada centímetro.

F) Se confeccionarán 30 símbolos matemáticos (+, -, x, ÷) con palitos de madera.

4.2. ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA.

Las cuatro primeras actividades se realizarán en horas extraclase, dos horas diarias durante 8 semanas; las demás actividades serán llevadas a cabo en el horario normal, con una duración de dos horas cada tercer día.

A) Esta actividad consistirá en un taller en donde el alumno conceptualice cada una de las operaciones básicas; el procedimiento que el docente manejará para guiar al alumno en su proceso de construcción del conocimiento, es el que se describe en el marco teórico.

B) Respuestas perdidas.

- Se repartirá a la mitad del grupo fichas blancas con adiciones y sustracciones.

- A la otra mitad del grupo se le darán fichas amarillas con las respuestas de dichas operaciones.

- Aquí se iniciará la actividad. Un alumno de los que tienen las fichas blancas pasará al frente del grupo y mostrará su operación, por ejemplo: $24567+76958$

- De los niños que tienen las fichas amarillas deberán mostrarlas a un compañero para que el seleccione la respuesta que considere correcta. Si su elección es la adecuada cederá su lugar a otro alumno si no acierta, deberá elegir otra ficha hasta encontrar la respuesta correspondiente.

- Este ejercicio se repetirá para dar oportunidad a todos los niños de pasar al frente; es decir, ahora se invertirán los papeles

- Se mostrarán las fichas respuestas, ante el grupo para seleccionar la ficha blanca con la operación que corresponda a dicha solución.

- Ganará quien menos errores tenga.(de las dos mitades).

- Al finalizar la actividad se colocarán las fichas en su fichero que corresponderá al salón.

C) Los números.

Los pequeños se agruparán en 5 equipos de trabajo, a cada niño se distribuirán fichas con números del 0 al 9.

- Un niño anotará una operación de multiplicar o de dividir en el pizarrón.

- Los equipos restantes deberán formar con los números que se les dio la respuesta y pasarán al frente para mostrarla ante el grupo.

- Cada acierto de los equipos se registrará en una lámina.
- Ganará el equipo que más rápido pase en cada juego y que menos errores tenga al intervenir.

D) Los símbolos.

- El grupo se dividirá en equipos de cuatro integrantes.
- Se les dará a un integrante de los primeros cuatro equipos los símbolos: +, -, x, ÷.
- A los otros tres equipos se les repartirá un problema por alumno.
- Un miembro del equipo de los problemas, leerá el problema para todo el grupo y los integrantes que tienen los símbolos deberán participar para ver que operación u operaciones se han de aplicar para resolver el problema, mostrando los símbolos correspondientes a dichas operaciones, y por qué:
- Se harán tantos ejercicios, como sean necesarios.
- Se pueden cambiar los papeles de los pequeños en las actividades.

E) El problema libre.

- Se distribuirán tarjetas en blanco a cada alumno.
- Planteará un problema real de su vida cotidiana y lo anotará en su ficha.
- Para poderlo resolver se guiará al niño de la siguiente manera:
 - El pequeño leerá su problema, si es necesario se hará una segunda lectura, una vez terminada, este se cuestiona en base a:
 - ¿Es posible el problema?, ¿Son suficientes los datos?, ¿Qué le falta?, ¿Por qué?
 - A continuación el problema es sometido a análisis.
 - Se debe observar si es verdadero el problema, si no es fantasioso, si no está construido sobre cifras irreales. Con esto se pretende que los alumnos den un punto de vista y confrontarlos.
 - Si el problema es verdadero, se le da forma definitiva; para ello:
 - Se observa si está correctamente redactado, si no es así se escribe en el pizarrón, para con la ayuda de todos, darle su forma definitiva.
 - En seguida, se sugiere se extraigan los datos más relevantes para aplicar los conocimientos adquiridos (operaciones básicas) para la resolución efectiva del problema desechando las operaciones que le sirvan.
 - Se realizarán varios ejercicios a fin de que el alumno observe aciertos y errores y pueda él mismo encontrar la solución o busque el procedimiento adecuado.
 - Se llevarán a cabo intercambios de problemas entre los educandos con el propósito de que formen parte del fichero individual.

F) La música.

- Un niño distribuirá a cada uno de sus compañeros una ficha de color blanco con un problema y una ficha de color amarillo con una respuesta que no le corresponde a la solución de su problema.

- Se le otorga un tiempo determinado para resolver el problema.

- En seguida, teniendo como fondo una melodía, todos se levantarán y buscarán la respuesta correcta entre sus compañeros.

- Se dejará de oír la música y todos volverán a su lugar, si aun no encontraran la respuesta adecuada, tendrán la oportunidad de buscarla en el momento en que se escuche nuevamente la melodía.

- Esto se repetirá hasta que todos tengan la ficha del problema y la respuesta correcta.

- Se intercambiarán los problemas y sus respuestas y se colocarán en sus respectivos ficheros.

G) El rompecabezas.

- Con las fichas elaboradas previamente (8 juegos de 4 fichas) se trabajará en equipos de cuatro integrantes y a cada equipo se le entregarán dos rompecabezas.

- El docente anotará en el pizarrón únicamente una respuesta y ellos tratarán de formar el problema, encontrar la solución y confrontarla con la expresada en el pizarrón.

- Una vez que ellos identifiquen como suya la respuesta, pasarán al frente y explicarán el proceso elegido.

- Se intercambiarán los problemas, y los anotarán en las fichas y los pondrán en sus ficheros.

- Después se revolverán las partes de todos los rompecabezas a nivel grupo, y los alumnos tratarán de formar nuevos problemas y encontrar su solución.

H) La cooperativa escolar.

- Los alumnos tendrán a su cargo la cooperativa escolar durante una semana.

- Se organizarán en equipos: un equipo comprará la mercancía, cada equipo se alternará para efectuar la venta, y entre todos obtendrán las ganancias y las pérdidas.

- La mercancía será distribuida a cada alumno del equipo que venda.

- Al finalizar el día cada alumno entregará a su jefe de equipo el capital más la ganancia o pérdida y cada jefe retribuirá al maestro la totalidad obtenida en el grupo, al final de la semana.

Con esto se pretende desarrollar la capacidad de resolución de problemas prácticos.

- Cada alumno anotará en una o en unas fichas blancas todas las operaciones que haya utilizado y en fichas amarillas sus resultados.

- Las fichas las colocarán nuevamente en su fichero individual después de haber intercambiado sus operaciones con los demás alumnos.

I) La comunidad.

- Los pequeños recorrerán la comunidad, visitando todos los lugares en donde ellos puedan obtener problemas matemáticos, por ejemplo: tiendas, obras en construcción, mercados, etc.

- Para esta actividad se formarán con ayuda del docente equipos de 6 integrantes.

- Formularán pequeños cuestionarios, para recabar información y puedan plantear los problemas.

- En el salón de clases se reunirán para dar a conocer los problemas obtenidos y se comentarán en los aspectos trabajados en las actividades.

- Se intercambiarán los problemas entre todos los niños y se colocarán en sus ficheros correspondientes.

J) La invención de problemas.

- Cada alumno formulará una serie de problemas de su vida cotidiana.

- Los solucionará aplicando las experiencias adquiridas.

- Los presentará ante el grupo para su análisis.

Con estas actividades se desea que los pequeños vinculen los contenidos abordados en la escuela con problemas que surjan de sus propias necesidades y sean capaces de formular verbalmente sus conocimientos.

4.3. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

La evaluación es un proceso permanente, por lo que esta se va a realizar durante todo el proceso, ya que las actividades marcan una serie de ejercicios que requieren de una valoración constante. Además, se evaluarán por medio de la observación aspectos como actitudes, destrezas, habilidades, creatividad, participación en clase y cooperación con sus compañeros. Se hará uso de diferentes instrumentos de registro que permitan tener a la mano información necesaria para justificar los juicios que emitan al evaluar. Instrumentos como: escalas, registros anecdóticos, entrevistas, etc. Al mismo tiempo se realizará una autoevaluación por parte de los alumnos y del maestro; y una prueba objetiva al final de las actividades para verificar la adquisición del conocimiento.

CONCLUSIONES

Como resultado del trabajo realizado se llegan a la siguientes conclusiones:

- En la medida en que se logre la concientización de todos los que participan en el proceso enseñanza - aprendizaje, se tendrá un proceso fructífero y eficiente.
- La matemática es un área básica en el desarrollo cognitivo del pensamiento lógico en el niño, a partir de la interacción de él con los objetos concretos.
- Es preciso propiciar situaciones significativas de aprendizaje para que el alumno sea capaz mediante la confrontación de hipótesis y su capacidad de razonamiento, de adquirir un conocimiento y aplicarlo a situaciones problemáticas dentro y fuera del aula.
- La problemática de la práctica docente debe ser observada y analizada por todos los que en ella intervienen a bien de buscar y de generalizar soluciones favorables y positivas

BIBLIOGRAFIA

- ARIEL, *Seis estudios de psicología de Jean Piaget*, Planeta, México, 1985, 230 p.
- BELPERRON, Roland, *El fichero escolar.*, 2a. edic., Laia/Barcelona, febrero 1977, 173p.
- ELIAS DE BALLESTEROS, Emilia, *Educación de los adolescentes*, 10a. Edic., Patria, 1983, 300 p.
- F.J. FERNANDEZ, Buey, *Los nuevos métodos educativos y sus bases psicológicas*, Ariel, Barcelona, 1971, 290 p.
- FREINET, Celestín, *Modernizar la escuela*, 6a.,edic,Laia/Barcelona, febrero, 1977, 173 p.
-, *Los métodos naturales*, Educación, No. 8, Barcelona, 1979, 381 p.
-, *Técnicas freinet de la escuela moderna*, 20a. Edic. S. XXI, 1985, 98 p.
- LLORENTE, Pascal, *Metodología: la resolución de problemas*, cuadernos de pedagogía, No. 88, Barcelona, 1982.
- MURILLO Y AGUILAR, Aizpun, *La enseñanza de las matemáticas*, Madrid, 1965, 220 p
- PARRA Mosqueda, Blanca Margarita, *A cerca del papel de la representación en la resolución de problemas en pedagogía*, Revista de la Universidad Pedagógica Nacional, Enero-Marzo, vol. 6, No. 17, p.33.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL, *Contenidos de aprendizaje*, México, 1983, 265 p.
-, *La matemática en la escuela I*, México, 1988, 228 p.
-, *Manual de Redacción e Investigación documental I*, 2a. Edic. México, 1985, 223 p.
-, *Paquete del autor Celestín Freinet*, México, 1988, 125 p.
-, *Paquete del autor Jean Piaget*, México, 1985, 480 p.

ANEXOS

ANEXO1

Guión de entrevista efectuada a los niños de la escuela primaria rural federal "José María Morelos".

El cuestionario consistió de 10 preguntas abiertas que son las siguiente:

- 1.- ¿A que se dedican tus padres ?
- 2.- ¿Cuantos hermanos tienes?
- 3.- ¿Que edades tienen?
- 4.- ¿Cuántos estudian y cuántos trabajan ?
- 5.- ¿Quienes más viven en tu casa ?
- 6.- ¿Quiénes más trabajan en tu casa para aportar algo de dinero para los gastos diarios?
- 7.- ¿Qué alimentos consumes con regularidad?
- 8.- ¿Qué alimentos consumes con menos regularidad?
- 9.- ¿Qué religión practicas?
- 10.- ¿Qué deporte practicas?



154942

154942

ANEXO 2

Guión de entrevista efectuada en reuniones de consejo técnico a los docentes de la escuela primaria " José María Morelos"

1.- ¿ qué área de las que se mencionan, español, matemáticas, ciencias naturales y ciencias sociales (historia, geografía y civismo) le gustan más, y por qué?

2.- De las áreas básicas que imparte a diario, ¿Cuál se le dificulta más al enseñarla y por qué?

3.- ¿Qué problema tiene como guía del aprendizaje en cada una de las áreas?

4.- ¿Qué método utiliza para guiar cada área?

5.- ¿Cómo enseña a sus alumnos la aplicación de las operaciones básicas a la resolución de problemas reales?

6.- ¿Qué método utiliza?

7.- ¿Qué tan importante considera el área de matemáticas?

8.- ¿Cuál es la respuesta de los alumnos ante la pregunta anterior ?

9.- ¿El educando analiza solo el problema y encuentra la operación que va aplicar, o tiene usted que guiarle a la solución?

10.- ¿De qué manera evalúa a sus alumnos sobre la aplicación de las operaciones fundamentales a la resolución?

11.- ¿Cree usted que el problema planteado sobre la aplicación de las operaciones básicas a la resolución de problemas matemáticos; sea solo suyo?

ANEXO 3

Guión de entrevista aplicada a algunos alumnos de la escuela primaria rural federal "José María Morelos".

- 1.- ¿Qué grado cursa actualmente?
- 2.- ¿Te gusta asistir a la escuela?
- 3.- ¿Por qué?
- 4.- ¿Te gusta como te dan clases?
- 5.- ¿Cual de todas las áreas te gusta más y por qué?
- 6.- ¿Cuál es el área que más te desagrada, de las que te enseñan en la escuela?
- 7.- ¿Cómo te gustaría que fuera tu maestro?
- 8.- ¿Estás a gusto con tus compañeros?
- 9.- ¿Te gustaría tener otro tipo de compañeros?

ANEXO 4

Guión de entrevista aplicada a padres de familia de la institución.

- 1.- ¿Tiene hijos en la escuela?
- 2.- ¿En qué grados?
- 3.- ¿Le gusta como le dan clases a sus hijos?
- 4.- ¿Aprenden?
- 5.- ¿A qué cree que se deba que no aprendan?
- 6.- ¿Cómo considera la manera de enseñar de los maestros hacia sus hijos?
- 7.- ¿Le gustaría que cambiaran su forma de enseñar?
- 8.- ¿Cree usted poder contribuir a mejorar la forma de enseñar?
- 9.- ¿Qué área considera más importante?
- 10.- ¿Considera que las matemáticas son importantes?
- 11.- ¿Le ayuda a sus hijos a realizar sus tareas?
- 12.- ¿Cuánto tiempo dedica diariamente para convivir con sus hijos?
- 13.- ¿Revisa diariamente lo que realizan en clase sus hijos?
- 14.- ¿Acude con regularidad a la escuela para preguntarle al maestro por el avance o retraso de sus hijos?
- 15.- ¿Participa en la solución de las necesidades de la escuela?
- 16.- ¿Cree que su participación es importante para mejorar el aprendizaje de sus hijos?

EVALUACION DIAGNOSTICA MATEMATICAS

Escuela primaria rural federal " José María Morelos " septiembre de 1997, Sexto año.

Nombre del alumno _____

1.- Efectúa las siguiente sumas, en cada caso, son 4 sumandos y en el cuadro en blanco anota tu resultado.

448 + 657	235.18 + 49.587	823693 + 567904	42105 + 27.937
328 645	645.93 27.524	Total <input style="width: 60px;" type="text"/>	Total <input style="width: 60px;" type="text"/>
Total <input style="width: 60px;" type="text"/>	Total <input style="width: 60px;" type="text"/>		

$$\underline{\underline{4\ 296 \times 85}}$$

$$\underline{\underline{15\ 837 \times 439}}$$

$$\underline{\underline{17\ 234 \times 76}}$$

2.- En las siguientes divisiones, ordenándolas como tú sabes

$$8\ 693 \div 58 =$$

$$46.725 \div 5.8 =$$

$$56\ 748 \div 324 =$$

II. Resuelve los siguientes problemas;

1.- Rafael tiene 625 litros de gasolina y compra 439 litros más decide repartirlos en partes iguales en sus dos depósitos. ¿Cuántos litros deberá llevar a cada depósito?

Operaciones

Resultados

2.- Se tienen 123 kilogramos de cobre y se reciben 371 kilogramos, al fundirlo se van a hacer dos lingotes iguales. ¿cuánto deberá pesar cada lingote?

Operaciones

Resultados

3.- El papá de Pedro tiene un terreno en forma triangular con las siguientes medidas: 340 metros de base y 276 metros de altura; dibújalo a escala y obtén el área del terreno.

Operaciones

Resultados

4.- El mismo papá de Pedro después de sacar el área, decide venderlo, cada metro cuadrado a \$ 14 500 ¿Cuánto gana en la venta del terreno ?

Operaciones

Resultados