



SEE

**SECRETARIA DE EDUCACION EN EL ESTADO DE MICHOACAN
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 162**

Solución de problemas matemáticos

BERTHA ESPITIA AGUILAR

**PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN EDUCACION**

ZAMORA, MICH. 2002



SEE

**SECRETARIA DE EDUCACION EN EL ESTADO DE MICHOACAN
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 162**

Solución de problemas matemáticos

**PROPUESTA DE INNOVACION DOCENTE
VERSION: INTERVENCION PEDAGOGICA**

BERTHA ESPITIA AGUILAR

ZAMORA, MICH. 2002

DEDICATORIAS

A mis padres con amor: J. Luz
Espitia y María Aguilar por haberme
dado lo mejor de sí.

Con gran cariño a mis hermanos y
amigos que siempre me brindaron su
ayuda y me alentaron a seguir
superándome.

Con agradecimiento a cada uno de
mis asesores por haber compartido sus
conocimientos y experiencias.

INDICE

	Página
Introducción	1
Capítulo I. La problemática propia	6
Capítulo 2. La innovación	22
Capítulo 3. Planificación estratégica.....	38
Planeación de la alternativa	38
Objetivo general.....	39
Objetivos particulares.....	39
Capítulo 4. La innovación en la práctica	51
Conclusiones	69
Bibliografía.....	71
Anexos.....	74

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, cada vez son más numerosas las actividades humanas que utilizan las matemáticas y que se explican mediante el desarrollo de las estructuras mentales, esto implica que la enseñanza no se dirija exclusivamente a la adquisición de algunas destrezas de cálculo elemental o a la descripción de espacio físico, sino conseguir el hábito de la matematización de situaciones no necesariamente numéricas o espaciales. Hoy es aceptado que la matemática es una creación de la mente humana donde su enseñanza no debe reducirse a la simple transmisión de conceptos considerados importantes, sino que ha de consistir en auténticos procesos de descubrimiento por parte del alumno. Con esto, se aspira a que los estudiantes consigan elaborar técnicas generales para actuar ante situaciones problemáticas, así como desarrollar estrategias mentales de tipo lógico que les permitan aproximarse a campos amplios del pensamiento y de la vida.

Desde este punto de vista, las matemáticas deben estimular en el hombre su capacidad creadora y le deben servir de base para interpretar su mundo, permitiéndole encontrar mejores explicaciones y soluciones a problemas que lo requieran.

Tradicionalmente en la escuela primaria, la resolución de los problemas matemáticos, ha sido vista como la actividad en la cual se aplican los conocimientos previamente enseñados, es decir, se ha separado el momento dedicado a adquirir conocimientos del momento dedicado a resolver problemas. Sin embargo, es al

resolverlos cuando los alumnos pueden construir sus conocimientos matemáticos de manera que estos tengan significado para ellos.

También se nos olvida a los docentes que la complejidad de la vida actual hace que los niños a muy corta edad estén siempre en contacto con situaciones en las que se requiere contar, sumar o restar. De igual forma y aunque no conozcan muchos términos, pueden fácilmente repartir dulces, frutas, canicas y gran cantidad de objetos. Esas múltiples experiencias que el niño ya posee, deben ser aprovechadas para convertirlas de conocimiento intuitivo a conocimiento científico, así como ser el punto de partida en la profundización y utilización de dichos conocimientos.

Sin embargo, no tomamos en cuenta estas experiencias para que los alumnos construyan su conocimiento y poder partir de ellas para el planteamiento y resolución de problemas matemáticos. Al contrario, el maestro se preocupa más por un adiestramiento para su solución, por acondicionar mecanismos sin que el razonamiento intervenga activamente. Es necesario que al plantear un problema se deba promover que los alumnos busquen diferentes estrategias para su solución y tratar que desarrollen poco a poco su capacidad de reflexión y análisis.

Estos antecedentes sirvieron de motivación para la elaboración de esta propuesta y para realizar una investigación teórico-práctica que ayude a solucionar problemáticas en el grupo en el que se pretende construir los conocimientos de tal forma que tengan significado para ellos.

La resolución de problemas es un trabajo intelectual que consiste en alguna exigencia, requerimiento o pregunta para la cual se necesita encontrar una respuesta, apoyándose y tomando en cuenta las condiciones señaladas en el problema. Así, al empezar a resolverlo, es necesario estudiarlo detenidamente, establecer en qué consisten los requerimientos y cuáles son las condiciones para solucionarlo. (análisis del problema)

Este trabajo lleva consigo la intención de establecer estrategias metodológicas que respalden la práctica docente y consecuentemente mejorar la calidad del proceso educativo. Se da a conocer la problemática de mayor frecuencia en el área de matemáticas correspondiente al quinto grado de educación primaria donde el problema actual es ¿cómo lograr la aplicación de operaciones a la resolución de problemas matemáticos en los alumnos del quinto grado de la escuela 10 de Mayo de Maritas, municipio de Abasolo, Gto., en el ciclo escolar 1997-1998?

Es significativo recordar que el propósito actual en la enseñanza de la operaciones, no es el que los alumnos puedan efectuar los procedimientos usuales para calcular los resultados, sino que reconozcan las situaciones problemáticas donde las pueda utilizar.

Se pretende también, que logren comprender el sentido de las operaciones que las puedan aplicar con flexibilidad para resolver una variedad de situaciones y que sean capaces de proporcionar mentalmente resultados aproximados. Conjuntamente con lo anterior, se debe promover en los educandos actividades de investigación para que

busquen y desarrollen diferentes procedimientos de solución y encausarlos constructivamente en el desenvolvimiento de su capacidad de razonamiento.

En conclusión, la finalidad de esta propuesta es que el niño a través de la resolución de problemas desarrolle sus habilidades reflexivas y críticas para utilizar los algoritmos como herramientas matemáticas que les permitan solucionar otras situaciones de una forma más rápida y corta.

Pensando en cómo podemos los docentes colaborar con nuestros educandos en una mejor formación educativa, se realizó este proyecto que implicó un amplio análisis personal, grupal y social para buscar las mejores alternativas de cambio en la rutina cotidiana.

Este escrito se ha estructurado por capítulos que registran las experiencias y estrategias en la operación de la propuesta.

El capítulo I abarca una reflexión sobre los motivos que indujeron su elaboración y habla también de la influencia del medio en el que vive el niño y su importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje a través de un estudio general de la comunidad, escuela y grupo. Describe en forma sencilla la trayectoria educativa realizada durante 17 años de servicio.

En el capítulo II se presenta la necesidad de innovar en la práctica docente reflexionando en los contenidos de la asignatura de matemáticas y apoyando con

referentes teóricos las diferentes alternativas para la solución de la problemática, analizando brevemente la teoría psicogenética del desarrollo y las aportaciones de la pedagogía constructivista.

En el tercero se define un plan de trabajo a realizar durante el ciclo escolar y se plantean los objetivos que se esperan lograr. Se enumeran las estrategias aplicables para la solución del problema mencionado y la forma de evaluación en el proceso.

Dentro del IV capítulo se describen las asesorías como fueron realizadas en la aplicación de la alternativa, su valoración de acuerdo a los resultados obtenidos en el grupo.

Por último, en el V capítulo se incluyen las conclusiones y sugerencias sobre los propósitos planteados al inicio, la bibliografía y lo correspondiente a los anexos como son entrevistas, gráficas, planos, trabajos y evaluaciones.

CAPITULO I

LA PROBLEMATICA PROPIA

Al realizar un análisis de mi práctica docente, me doy cuenta de una infinidad de problemas latentes en los grupos que he atendido, siendo los más frecuentes:

- Deficiencias en la lectura, escritura y expresión oral.
- Los algoritmos de las operaciones fundamentales.
- Aplicación de las operaciones en situaciones problemáticas.
- La falta de comprensión y análisis de un enunciado que planteé un problema.
- El valor posicional de los números.
- La falta de análisis y reflexión.

Los problemas que han presentado mayor dificultad en su solución, son los correspondientes al área de matemáticas; de ahí el interés en elaborar una propuesta que ayude a transformar mi práctica y a solucionar el problema planteado.

Otro interés esencial que induce a este trabajo, es el de contar con referentes teóricos que apoyen el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, así como el establecimiento de nuevas estrategias que estimulen a los alumnos a construir su aprendizaje y a desarrollar sus habilidades reflexivas y críticas que deben adquirir a lo largo de su educación básica.

Es conveniente iniciar comprendiendo cómo el contexto social e institucional, en general, facilita o dificulta las metas educativas. En la comunidad donde laboro, el primer obstáculo que nos encontramos en la educación, es el concepto que de ella tiene la sociedad. A menudo se han escuchado pláticas como: ¿Para qué estudiar si yo no lo hice y tengo mucho dinero?, ¿Para qué si se va a ir a Estados Unidos o se va a casar?. También cuando los maestros platican con los padres de familia y les informan que su hijo va mal y que probablemente reprueben, piden que se les pase al siguiente grado ya que solamente terminan la primaria. Todos estos comentarios los alumnos los escuchan continuamente, lo que provoca que se pierda el interés por asistir a la escuela o por aprender, ocasionando de este modo la inasistencia y la deserción escolar.

Esto influye de manera específica en el desarrollo de las clases haciendo que los educandos pongan poca atención en la construcción de conocimientos y se dediquen a tareas extraescolares o al juego. Como el medio influye demasiado en las expectativas de los niños y jóvenes, es importante conocer la comunidad para comprender y buscar estrategias de enseñanza que no riñan con la manera de pensar o cuando menos no poner al alumno en un conflicto entre lo que dicen los papás y lo que dice y hace el maestro.

A continuación se presenta el concepto de comunidad con la finalidad de conocer los elementos que inciden directamente en el desarrollo de toda docente.

Comunidad: "Es un núcleo de población con unidad histórico-social, con autonomía y estabilidad relativas cuyos miembros están unidos por una tradición y reglas formadas en obediencia a las leyes designadas del progreso"¹.

En el proceso educativo es necesario conocer y tomar en cuenta el entorno físico y social en el que se desenvuelve el individuo. Esto con el propósito de conocer su realidad objetiva, y asimismo para identificar los factores sociales que inciden en su desarrollo.

El niño forma parte de una comunidad social, definiéndose ésta como un agrupamiento de personas unidas entre sí y sujetas a ciertas reglas, a cierta cultura y a valores éticos que influyen de manera determinante en la formación de su personalidad.

Otro elemento que modela el carácter del niño es el espacio físico que lo rodea, determinando en él una peculiar forma de vida de acuerdo al tipo de región que predomina; agrícola, ganadera, industrial, etc.

Como es sabido, la sociedad está compuesta por diversos elementos relacionados entre sí y en continuo proceso de cambio. Los elementos que pueden ayudar en una investigación de campo para conocer la realidad de la comunidad, su problemática y la influencia que ésta tiene con la educación son: los aspectos

¹ POZAS, Arciniegas, Ricardo. "El concepto de la comunidad". UPN Antología Escuela y Comunidad. México, 1985, pp. 119 y 120.

físico-geográfico, ecológico-demográfico, histórico, económico, social, jurídico, político y cultural-educativo.

Tomando en cuenta las anteriores consideraciones es preciso realizar un análisis del medio donde se lleva a cabo la práctica docente iniciando por su situación geográfica.

Maritas, es una comunidad pequeña que pertenece al municipio de Abasolo y se encuentra ubicada al sur del mismo. Está en el kilómetro 17 de la carretera Abasolo-Pastor Ortiz, Mich.; al norte limita con los ejidos de Rincón de Martínez y Cerritos de Aceves, al sur con el río Lerma-Santiago y el poblado de Pastor Ortiz, al oriente con ejidos de Huanímaro, Gto., y al poniente nuevamente con ejidos de Cerritos de Aceves, Gto.

Se encuentra formada por dos hileras de casas que van de norte a sur, dividida entre sí, por la calle principal. Su extensión es de 1.2 kilómetros por 0.25 km. y está rodeada en tres de los puntos cardinales, por terrenos planos dedicados a la agricultura, solamente hacia el sur no, ya que el río Lerma-Santiago se encuentra a sólo 20 metros de distancia e inmediatamente se localiza la población de Pastor Ortiz, Mich.

La distribución geográfica de la comunidad resulta inconveniente debido a que las partes más alejadas de la escuela son motivo para que los alumnos lleguen tarde o dejen de asistir a clases y por otro lado la proximidad de la comunidad con el poblado de

Pastor Ortiz, Mich., afecta negativamente a la escuela por la influencia que ejercen las bandas de jóvenes delincuentes que proliferan en ese lugar.

En lo referente a los recursos naturales la localidad depende preponderantemente de la agricultura y un poco de la ganadería. Es importante mencionar que la primera está condicionada a los elementos climáticos que, cuando son favorables, se obtienen dos cosechas al año y; cuando no lo son, únicamente una provocando con esto inestabilidad económica en la población.

Los habitantes en su dinámica nos brindan elementos importantes para el análisis de la región. Según el censo efectuado por el personal de la escuela en noviembre de 1995, Maritas cuenta con una población de 776 habitantes de los cuales 363 son hombres y 413 mujeres. Distribuida esta población por edades tenemos que el 16% corresponde a los niños recién nacidos hasta cinco años, el 30% de 6 a 14 años y el 54% de 15 años en adelante.

En dicha localidad, el tipo de vivienda que predomina es de tabique y techo de concreto. Debido en gran parte, a la cercanía del río Lerma, que en épocas de abundantes lluvias tiende a desbordarse inundando las casas más cercanas como ocurrió en 1973 donde se perdieron aproximadamente 60 viviendas.

Un factor importante ha sido las luchas populares que marcan la dinámica de los grupos sociales en diferentes momentos de su evolución haciendo posible el paso de un

nivel de desarrollo a otro. A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, los habitantes de la comunidad se encontraban en pésimas condiciones económicas y sociales. Debido a la pobreza extrema que padecían, surgió un rebelde llamado Benito Canales, quien acompañado de un grupo de campesinos se dedicaban a robar los graneros de los hacendados y su ganado para darle de comer a la gente humilde. Este suceso dio pie a otro más adelante, en 1938, cuando ya terminaba la Revolución Mexicana aún no se realizaba el reparto de las tierras, surgió otro grupo de pobladores dirigidos por el Profr. Alberto Martínez, quien los indujo a que se movilizaran y fueran a reclamar sus tierras directamente con el Presidente de la República, en ese tiempo el General Lázaro Cárdenas, logrando después de varias visitas que se hiciera efectivo el reparto estableciéndose 36 parcelas ejidales que aun subsisten.

Económicamente, la población se encuentra en un nivel medio ya que la fuente de vida consiste en un 70% de la agricultura con dos ciclos cultivables; los productos que se obtienen a mayor escala son el trigo, sorgo, sandía, camote, cacahuate, maíz y brocoli. Otras actividades económicas a las que se dedican son: la porcicultura, el comercio y el transporte de productos agropecuarios. Un considerable número de personas han emigrado a los Estados Unidos de Norteamérica y a otros estados de la República Mexicana, con la finalidad de mejorar el nivel de vida de su familia, siendo esto, una acción que respalda el aspecto económico de la comunidad.

Socialmente, la familia se define como "un grupo de personas íntimamente unidas, que conforman profundamente la personalidad de sus miembros"; o también

como "institución social encargada de reproducir el orden y de asegurar la transmisión del patrimonio técnico-cultural a las sucesivas generaciones"².

La población en Maritas está organizada en 220 familias conformadas en promedio por cuatro personas; siendo el padre, en su mayoría quién aporta el sostén económico. En el presente, se han observado serias dificultades en las relaciones familiares debido fundamentalmente, a las infidelidades del hombre, llegando incluso, al abandono de hogar y al divorcio. Estos problemas han afectado de manera sorprendente el aprendizaje de los niños porque las condiciones afectivas en su hogar no son propicias para la educación, presentando bajo rendimiento escolar, ausentismo y conducta inadecuada³.

En el aspecto cultural se realizan cinco festividades al año: tres por la escuela primaria (20 de Noviembre, 10 de Mayo, clausura del ciclo escolar) y dos de tipo religioso, una efectuada el 15 de agosto en honor a la Asunción de la Virgen María patrona de la iglesia de este lugar, y otra el 8 de diciembre en honor de la Purísima Concepción patrona de la iglesia de Pastor Ortiz Mich., pero debido a la influencia que tiene, la comunidad la hizo propia.

En el aspecto educativo se le puede considerar en un nivel promedio de escolaridad de sexto de primaria. Según datos estadísticos del I.N.E.G.I., 660 habitantes son alfabetos y 116 analfabetas. Entre los profesionistas que cuenta la comunidad se

²PARSON, Taliot. Diccionario de las Ciencias de la Educación", Santillana, México 1995, p. 631.

³ Datos tomados del censo de la escuela.

pueden enumerar médicos, ingenieros, licenciados, maestros, odontólogos, estilistas y trabajadoras sociales que realzan el nivel educativo de varias familias.

Los servicios públicos con los que cuentan son: agua potable, luz eléctrica, drenaje, teléfono, tiendas de abarrotes, papelería, refaccionaría y dos bodegas distribuidoras de fertilizante.

Forma parte del decimoprimer distrito del Estado y las tendencias partidistas se inclinan preferentemente por partido revolucionario institucional. La comunidad está conformada por 37 ejidatarios representados por un Comisariado Ejidal; y en representación del municipio se cuenta con un Delegado Municipal que representa tanto a pequeños propietarios como a ejidatarios.

En lo que se refiere a instituciones solamente cuenta con un Jardín de Niños y una Escuela Primaria por lo que para continuar con otros estudios superiores se trasladan a Morelia y Pastor Ortiz Mich., o a Irapuato, Gto.

Por otra parte el poblado está a pie de la carretera Abasolo. Gto., Pastor Ortiz, aspecto que le beneficia para el traslado a diferentes lugares gracias a que el servicio de transporte de pasaje circula constante durante todo el día.

Otros problemas que enfrenta la comunidad son:

- La existencia de tres burdeles a orillas del poblado que son visitados por jóvenes y adultos, provocando con ello, un desequilibrio familiar y por consecuencia social.
- La falta de un centro de salud.

Haciendo alusión a la comunidad educativa formada por el colectivo de elementos personales que intervienen en el proceso es necesario mencionar las características del grupo y de la escuela en la cual laboramos.

La escuela lleva por nombre "Diez de Mayo" en honor al día de la madre. Pertenece a la zona 115a, sector 07 del municipio de Abasolo, Gto., es una institución de organización completa con los seis grados en turno matutino teniendo un promedio de 22 niños por grupo y dando un total de 133 alumnos.

El personal está conformado por 7 elementos de los cuales 6 somos docentes y un auxiliar de intendencia.

Las condiciones físicas del plantel son regulares porque aunque se ha tratado de darle mantenimiento cada ciclo escolar, los alumnos, exalumnos y personas de la comunidad, la maltratan y ensucian continuamente. Está configurado por 6 aulas en regular estado, construidas con tabique y concreto. Todas cuentan con pizarrón, locker, silla, escritorio, pupitres binarios e individuales, luz eléctrica y amplios ventanales proporcionando iluminación y ventilación adecuadas.

El edificio escolar consta de: dirección, sanitarios, plaza cívica, bodega, cancha de voleibol y/o basquetbol y un pequeño campo de fútbol. Esta ubicado a la entrada de la calle principal y a un costado de la carretera estatal Abasolo-Pastor Ortiz, Michoacán. El hecho de encontrarse tan cerca de esta vía, representa un obstáculo en las clases debido al constante ruido de los vehículos y a la distracción que provoca en los niños.

Enseguida se presenta la definición de grupo como "conjunto de individuos con características diferentes e intereses comunes que interactúan en un medio determinado"⁴.

El grupo en cuestión, está integrado por 23 alumnos, 10 mujeres y trece hombres que oscilan entre 9 y 13 años. Esta disparidad en las edades trae como consecuencia diversos intereses, conductas, relaciones y actitudes dentro del mismo perjudicando el ambiente en las relaciones afectivas y el trabajo escolar en algunas ocasiones.

De acuerdo a la cantidad de alumnos las actividades escolares se han desarrollado y ajustado de acuerdo a las necesidades individuales y se les ha dedicado un poco más de tiempo cuando lo han requerido. En general, el clima que se percibe es de cordialidad y compañerismo solucionando espontáneamente las discrepancias que surgen en ocasiones.

⁴ Parson, op. Cit. p. 631.

La relación maestro-alumno es muy buena puesto que han sido mis alumnos durante tres ciclos escolares, lo cual ha facilitado la comunicación entre ambos y ha permitido conocernos más.

Uno de los problemas más inquietantes para el personal de la escuela, es la actitud tan liberal que han adoptado los niños de todos los grados. Esto se manifiesta a través del vocabulario puesto que utilizan un lenguaje ordinario y por medio de la indisciplina, rebeldía y las acciones lascivas de las cuales se han dado varias quejas. Esto se atribuye a la influencia que tienen en la comunidad los tres antros de vicio ubicados a la orilla de la misma.

Es necesario llevar a cabo un trabajo de orientación sobre este problema con los padres de familia de tal manera que ayuden a formar un ambiente más agradable que facilite al proceso de aprendizaje. Al entablar esta comunicación se espera contribuir al desarrollo de una cultura comunitaria de participación de los tutores en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Durante los años de servicio como docente de educación primaria, he atendido diferentes grados pero cuando con el quinto y sexto veo que hay dificultad para que los alumnos elijan las operaciones adecuadas a la solución de situaciones problemáticas, teniendo como resultado que al terminar su educación primaria, tienen deficiencias en el contenido de resolución de problemas.

Al inicio de mi práctica, una característica observada fue que los niños manejaban perfectamente los algoritmos de las operaciones, pero cuando se trataba de utilizarlas para resolver problemas no las podían relacionar. En ese tiempo, la inexperiencia y la falta de referentes teóricos, indujo a seguir trabajando estos dos aspectos por separado influyendo también, que a los padres de familia les interesaba más la mecanización de los procedimientos que la reflexión de los problemas.

Los conocimientos teóricos adquiridos en la Normal Básica no se pudieron relacionar y aplicar en la práctica optando por manejar las experiencias de los maestros en servicio y las que se recordaban de la infancia, cayendo de ese modo en una práctica tradicional.

La didáctica tradicional se enfoca a la formación de individuos que el sistema requiere; proporciona una educación sistemática, institucionalizada y formal en la que "el rol del maestro consiste en fomentar el conformismo imponiendo el orden. Además, es una propuesta educativa que ofrece elementos sensibles a la percepción y observación de los alumnos regulando la inteligencia, encarnando la disciplina, la memorización y repetición" Al educando lo concibe como espectador y receptor de aprendizaje y al maestro como expositor Y mediador entre el saber v los alumnos⁵.

Continuando con la trayectoria educativa, durante 9 años consecutivos trabajé solamente con sexto grado y poco a poco se fueron haciendo cambios en mi labor

docente preocupándome más por el razonamiento de los alumnos. Se inició con el planteamiento de problemas cuya solución se obtenía con el análisis y la reflexión. Los resultados no fueron los esperados debido a la falta de un marco teórico, de estrategias adecuadas y de una metodología apropiada a dicho contenido.

En los últimos años he tenido la oportunidad de trabajar con 20, 30 y 40 alumnos, donde también se ha presentado la misma problemática. Por ello, al iniciar este ciclo escolar se solicitó a los maestros su colaboración con datos y experiencias de su práctica docente vinculadas con el problema presentado por los alumnos al no poder aplicar las operaciones en las situaciones problemáticas. Todos en general concluyeron que se les ha presentado en diferentes grados de educación primaria y solamente se han concretado al dominio de los algoritmos.

En reuniones sociales con los maestros, se han escuchado comentarios relacionados con las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales en Educación Media sobre este aspecto culpando principalmente a los educadores de Primaria por esta deficiencia en los egresados.

Estas experiencias y los conocimientos adquiridos en la Universidad Pedagógica pusieron en tela de juicio la práctica docente propia motivando a la reflexión y

⁵ PANSZA, González Margarita en "**Instrumentación Didáctica. Conceptos Generales**" **Antología Básica Planeación, Comunicación y evaluación en el proceso Enseñanza-Aprendizaje**, UPN/SEP, México 1995, pp. 11-12.

fundamentando la elaboración de esta propuesta con la finalidad de estudiar la problemática y buscar las metodologías más adecuadas para su solución.

La pedagogía Constructivista es la que respalda la elaboración de este trabajo dándole un enfoque diferente al manejado hasta ahorita. En ella, "el alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje a través de la actividad, el ensayo y el descubrimiento"⁶ Considera la inteligencia como el resultado de un proceso de construcción adquirido a lo largo de toda la historia personal. Se basa en la Psicología genética de J. Piaget y propone al maestro el papel de facilitador de instrumentos de trabajo y coordinador de las actividades a realizar sin sustituir la creatividad del escolar imponiendo la suya.

Otro referente para esta tarea consiste en conocer los tipos de propuesta estudiados en la Licenciatura para ubicarla en una de ellas. La presente se ubica dentro de la Intervención Pedagógica debido a que se caracteriza por relacionar el proceso de formación de cada maestro con las posibilidades de superar los problemas que se le presentan permanentemente en su práctica docente. Caracteriza al maestro como formador y no sólo como hacedor, o sea, como un profesional de la educación incorporando elementos teórico-metodológicos e instrumentales más pertinentes para la realización de sus tareas. Tiene como objetivo el conocimiento de los problemas en la práctica y la actualización de los sujetos en proceso de su evolución. El proyecto de intervención pedagógica se limita a los contenidos escolares y se orienta por la

⁶ SANTILLANA, Diccionario de las Ciencias de la Educación, México, 1995, p. 1084.

necesidad de elaborar propuestas con un sentido más cercano a la construcción de metodologías didácticas.

Con el propósito de identificar los principales problemas en los contenidos marcados en el programa de quinto grado y la dificultad que presentan los alumnos para aplicarlos, al inicio del ciclo escolar 1997-1998, se realizó una evaluación diagnóstica a través del análisis de trabajos elaborados, de una prueba escrita y con cuestionamientos verbales. Se detectó entre otros problemas, la dificultad que tienen para resolver situaciones problemáticas cuando se requiere para su solución dos o más operaciones matemáticas. Es importante aclarar, la dificultad no se presenta en el algoritmo indicado en reconocer cuál de ellos corresponde o le son útiles a la resolución del problema. Al mismo tiempo se observó la falta de iniciativa por buscar otras posibles soluciones y para utilizar sus propios procedimientos.

En la práctica, la problemática se presenta después del planteamiento e inmediatamente empiezan a preguntar: ¿qué vamos a hacer?, ¿una suma, una resta, una multiplicación o una división? Al no obtener ninguna respuesta, ellos mismos se contestan: yo voy a hacer una suma, otros responden no, se hace una división; y otros dicen, a que no, se hace una multiplicación. Esta actitud demuestra que no reflexionan en el enunciado y solo tratan de adivinar la operación adecuada para resolver el problema.

También cuando se les ha dejado un problema de tarea, de los 23 alumnos dos o tres lo resuelven correctamente sin auxilio, ocho lo llevan mal disculpándose por no haber entendido y por falta de ayuda; el resto ni el intento hacen en comprenderlo o por resolverlo explicando que es muy difícil para ellos.

Existen algunos niños muy listos para copiar y solamente esperan a que sus compañeros terminen para pedirles las respuestas y si no lo hacen bien, regresan hasta lograrlo. Los dos que sí comprenden el planteamiento y saben las operaciones necesarias para la solución, exclaman las respuestas provocando en sus compañeros la imitación para hacer lo mismo y dificultando así el análisis de los demás.

Con la elaboración de esta propuesta se pretende buscar las estrategias que contribuyan a solucionar la problemática mencionada así como investigar los referentes teóricos y las metodologías más propias para construir un aprendizaje significativo en los educandos.

CAPITULO 2

LA INNOVACION

Estas características del problema fueron comentadas con maestros de la escuela y de otras más llegando a la conclusión, que dicho conflicto es general en todos los grados de instrucción primaria y repercute en educación secundaria. Sin embargo, no se había realizado un análisis de posibles causas y consecuencias hasta ahora que en la Universidad Pedagógica se da la oportunidad de investigar los motivos principales y a la vez formar un marco teórico para conducir la búsqueda de estrategias auxiliares en la solución del problema existente.

Una de las principales causas es la forma como los docentes trabajamos los contenidos del currículum. Aún a pesar de las constantes indicaciones sobre su flexibilidad y la habilidad del maestro en utilizar su creatividad e iniciativa para escoger las actividades adecuadas en su desarrollo, seguimos inmersos en el tradicionalismo. Queremos abarcar todo el programa en un mínimo de tiempo sin tomar en cuenta la heterogeneidad de los alumnos en cuanto a posibilidades, habilidades e inteligencia. Esto es en gran parte, ocasionado por la carga administrativa impuesta a los educadores; a la exigencia por parte de las autoridades en abarcarlo todo a través de la revisión de avances programáticos; y también por que no decirlo, a la comodidad de ver superficialmente un contenido ya que de otra forma implicaría la elaboración de material didáctico y la búsqueda de estrategias creativas para motivar a los educandos y lograr un aprendizaje significativo.

Sobre los contenidos de la enseñanza algunos autores explican la necesidad de revisar continuamente los programas y enmarcarlos como guía para los profesores, abiertos, flexibles y coherentes, que logren sustituir la enseñanza enciclopédica y fraccionada articulando los conocimientos entre varias disciplinas y especialidades. Proponen la exigencia de adecuarse a las transformaciones de la sociedad y al progreso de la ciencia dando lugar a la creatividad y privilegiando el pensamiento deductivo, experimental, histórico, reflexivo y crítico⁷.

Otro de los causantes del problema, es la separación de los contenidos con la realidad del alumno, aislamos determinantemente los saberes con su aplicación en la vida cotidiana. En matemáticas por ejemplo, planteamos problemas con cantidades tan grandes que están fuera de la percepción del niño o simplemente los enunciados propuestos no tienen ningún significado para ellos.

En la actualidad, la enseñanza mecanizada de los algoritmos de las operaciones matemáticas y su divorcio con las situaciones problemáticas, es una razón más por la cual en la escuela primaria se ha dificultado la introducción a la reflexión y al razonamiento lógico de los alumnos.

Por lo tanto, considero de vital importancia realizar un breve análisis sobre los contenidos marcados en el Plan y Programas de Estudio en Educación Básica con la finalidad de ubicar dentro de él el problema "Aplicación de las operaciones en la

⁷ CFR. PIERRE BARDIEN Y FRANCOIS "Los contenidos de la Enseñanza. Principios para la Reflexión", en Antología Básica, Proyectos de investigación, UPN/SEP, México 1995, pp. 94-99.

solución de problemas matemáticos" presentado en los alumnos del quinto grado y determinar si los propósitos de dicho programa se encuentran enmarcados para darle solución en el transcurso del año escolar.

El Plan y Programas de estudio de Educación Básica Primaria, han sido elaborados con el propósito de apoyar la práctica docente en el marco del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. En tal sentido, ofrecen una serie de estrategias para organizar la enseñanza y facilitar el aprendizaje en todas las asignaturas.

Uno de los propósitos generales de este Programa en la asignatura de Matemáticas es "lograr que los alumnos en la escuela primaria adquieran conocimientos básicos de las Matemáticas y desarrollen:.

- 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"⁸.

La selección de contenidos del Plan y Programas, se basa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos. Los contenidos incorporados al curriculum se han articulado en base a seis ejes que son:

- Los números, *sus* relaciones y operaciones.
- La medición.
- La geometría.
- Procesos de cambio.
- Tratamiento de la información.
- Predicción y azar.

El contenido "Planteamiento y resolución de problemas diversos cuya solución implique dos o más operaciones", viene marcado en el Plan y Programas de estudio correspondiente al quinto grado en el eje metodológico "Los Números sus relaciones y operaciones". Por lo tanto el problema mencionado se ubica dentro de éste por que se refiere a la dificultad en elegir las operaciones para la solución de situaciones problemáticas.

⁸ SEP. **PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO. 1993**. Educación Básica. Primaria. México. 1993. pp. 49-65.

Este enfoque se trabaja desde primer año con el fin de proporcionar experiencias que pongan en juego los significados de los números en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecerse entre ellos.

En cuanto a las operaciones, estas son concebidas como instrumentos para resolver problemas, el significado y sentido que los niños puedan darles deriva precisamente de las situaciones resueltas con ellas.

La resolución de problemas es entonces, a lo largo de la primaria, el sustento de los nuevos programas donde a partir de acciones realizadas el niño construye significados de las operaciones.

Con este breve análisis se identifica claramente que el currículum actual, tiene un enfoque constructivista centrado en las necesidades del educando en el contenido resolución de problemas; falta entonces, que los maestros le demos seguimiento y pongamos en práctica estas innovaciones. Se necesita trabajar auxiliándose de los libros de texto y buscar otras actividades propias.

La mayoría del tiempo que se tiene en la docencia, se me ha caracterizado como una maestra expositiva, estricta y exigente del orden y la obediencia dentro del aula. El rol de los niños ha sido como receptores de conocimientos y ejemplos de disciplina afectando sus intereses, individualidades y dañando su personalidad. Las transformaciones en la práctica docente se han dificultado bastante aún después de los

conocimientos adquiridos en la Licenciatura debido a fijación de ciertas conductas y formas de trabajo difíciles de cambiar en los alumnos, padres de familia y en la propia rutina. Con las estrategias innovadoras aplicadas hasta el momento, se ha encontrado con la desaprobación de compañeros, personas de la comunidad y con los mismos niños que ya están predispuestos a una metodología tradicional.

Sin embargo, ahora es un reto llevar a cabo esa transformación con la finalidad de mejorar la práctica docente y tratar de obtener una educación de mayor calidad.

Para favorecer que el niño y el joven desarrollen su capacidad creativa de acuerdo a su propio ritmo de avance, se requiere precisamente, de profesores creativos en primera instancia, que estén dispuestos a cambiar el enfoque tradicional de la enseñanza y a promover el espíritu reflexivo y crítico de los educandos. Personalmente, la disposición a realizar este cambio está dada, y no solamente en la aplicación de esta propuesta, sino que se tratará de continuar con este enfoque el tiempo que se dure en la docencia.

De antemano sabemos que en el proceso enseñanza-aprendizaje el alumno asimila los conocimientos a través de diversas metodologías motivantes para su aprendizaje. Los maestros debemos acondicionar las más propias, así como relacionarlas con los contenidos y con los intereses del educando.

El niño aprende por medio de experiencias que ayudan a formar en él un aprendizaje significativo; por medio de sus sentidos, a través de la investigación y

contrastando sus ideas con las de los demás. Generalmente, el aprendizaje es mejor cuando el estudiante usa más de un sentido a la vez. Pero no debe circunscribirse a cuánto sabe sobre algo, sino cómo ha incorporado los elementos del conocimiento en una perspectiva de desarrollo integral, o sea, debe abarcar las esferas cognitiva, socio-afectiva y psicomotriz para lograr este desarrollo.

Para darle solución a la problemática existente se ha recurrido a varios autores para orientar la aplicación de actividades apropiadas así como la investigación de cuál método es más conveniente utilizar. En el campo de la educación existen procedimientos específicos de estudio, pero se considera el método didáctico el de mayor importancia para la educación.

En matemáticas, el objetivo general de este sistema es el de propiciar el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como instrumentos de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos.

Para su logro se aprovechan las nociones intuitivas manejadas por vivencias cotidianas. Construir sobre esas nociones, poniendo al niño en situaciones donde manipule, observe, analice y concluya, así como relacionar constantemente las matemáticas con la vida cotidiana.

Se sugiere partir de la realidad y seleccionar situaciones que le interesen y lo impulsen a aprender haciendo, jugando o trabajando, guiándolo de lo simple a lo complejo.

El proceso de enseñanza debe basarse en la inducción, empleando la observación y la experimentación hasta llevarlo a la generalización. Se siguen tres etapas a través del procedimiento inductivo-deductivo hasta llegar a las soluciones correctas: objetiva, gráfica y simbólica.

Se tomó como referente el libro editado por la Secretaría de Educación Pública, lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir, ya que son en estas operaciones donde se presenta mayor dificultad para aplicarlas en un problema matemático. Algunas actividades para tomar en cuenta son:

- Los niños deben resolver problemas desde el inicio y en base a ello, mejorar el algoritmo de las operaciones.
- Propiciar que los procedimientos mejoren resolviendo problemas con frecuencia, abreviarlos y difundir los que ellos van creando.
- Permitir aproximaciones a los resultados y comprobar su acercamiento.
- Organizar una revisión de los resultados en grupo para que cada uno vea las distintas formas utilizadas en el problema e identifique errores para llegar a una forma mas abreviada en su resolución.

Para obtener buenos resultados con estas actividades es importante que el maestro vea que problemas plantear y las características de cada uno. De este modo se sugiere que sean interesantes para los niños y presenten un desafío adecuado a su edad y, cuando se encuentre una forma sistemática de resolverlo, cambiar a otros con mayor dificultad.

"Conviene variar la presentación de los datos del problema, a veces en forma tradicional de un texto, en un dibujo o en una gráfica, otras en tablas de datos y con material concreto"⁹. Se recomienda también, que los problemas no tengan preguntas para que los alumnos las formulen, o bien, operaciones para que ellos inventen problemas que se resuelvan con ellas.

Los problemas que se planteen a los pupilos deben responder a sus necesidades, despertar el interés por la búsqueda de soluciones y manejar conceptos matemáticos para resolverlos expresándolos aritmética, geométrica o gráficamente y si es posible se traduzca de uno en uno; finalmente, su grado de dificultad no debe ser tan grande para darle libertad de elegir distintos caminos, posteriormente, se irá aumentando la complejidad para avanzar a otros niveles.

⁹ S.E.P. "Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir", México 1994, Editorial MIG., pp. 5- 9 y 139 - 165.

Con la realización de estas actividades se pretende desarrollar en los escolares el pensamiento abstracto, así como la adquisición de nuevos conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que les permitan ampliar su pensamiento lógico, cuantitativo y relacional de las operaciones, utilizándolas como medio de apoyo para resolver problemas cotidianos.

La corriente pedagógica que sustenta estas estrategias es la Teoría Psicogenética cuyo exponente es Jean Piaget porque se fundamenta en los estudios sobre el desarrollo cognoscitivo.

En esta teoría se afirma que el niño construye su mundo a través de las acciones y reflexiones realizadas al relacionarse con los objetos, acontecimientos y procesos que conforman su realidad. La escuela es el lugar adecuado para proporcionar estas habilidades facilitando la interacción con el medio ambiente y desarrollando estructuras físicas y mentales.

Piaget estudia las nociones y estructuras operatorias elementales que se forman a lo largo del crecimiento del individuo propiciando que la transforme de un estado de conocimiento general inferior a uno superior.

Con la producción de esta propuesta se quiere que los alumnos cambien las nociones adquiridas y mecanizadas en la resolución de problemas por la reflexión y la correcta aplicación en los mismos, de las operaciones, trabajando con la manipulación

y observación de material concreto necesario hasta que por si solos construyan ciertas relaciones llevándolos a elaborar procesos más sistemáticos.

El proceso de conocimiento implica la interacción entre el niño y el objeto de conocimiento en la cual se pone en juego los mecanismos de asimilación y acomodación para lograr un equilibrio y una adaptación en sus esquemas anteriores. Los esquemas son el conjunto de conductas y conceptos que el niño puede aplicar y utilizar en nuevas situaciones.

De acuerdo con Margaret Clifford, "Piaget identificó dos funciones o procesos intelectuales que comparten todos los individuos, la adaptación y organización"¹⁰. La adaptación es un proceso doble que consiste en adquirir información (asimilación) y en cambiar las estructuras cognitivas establecidas para adaptarlas a una nueva información (acomodación).

La organización, es el proceso de categorización, sistematización y coordinación de las estructuras cognitivas.

En el aprendizaje, cuando las nuevas informaciones asimiladas por el educando no son acomodadas inmediatamente en sus estructuras, existe un desequilibrio cognitivo que se encauza a una instrucción memorística.

¹⁰ CLIFFORD, Margaret, Enciclopedia Práctica de la Pedagogía. Ediciones Océano, Barcelona 1983, p. 83.

Mediante la asimilación y acomodación entre las ideas viejas y las nuevas y el continuo proceso de equilibración cambia la conducta de los individuos provocando entonces un nuevo aprendizaje.

Para que el niño llegue al conocimiento, construya su mundo a través de sus acciones y reflexiones, elabore hipótesis con respecto a los fenómenos, situaciones, objetos, los explore, observe, investigue, modifique, intercambie, etcétera. No adquiera aprendizajes por medio de transmisión o explicaciones verbales, sino de la propia actividad sobre los objetos de conocimiento.

La Teoría de Piaget contribuye en el proceso enseñanza-aprendizaje estableciendo el modo más eficaz de presentar la instrucción al alumno. Sostiene que cuando exploran su mundo, participan activamente en su propio desarrollo.

Es importante comprender que en el proceso de desarrollo de la inteligencia cada criatura evoluciona a través de determinados estadios. Piaget elaboró una secuencia de ellos caracterizando el crecimiento intelectual con rasgos diferentes cada uno. Estos estadios son:

1. El periodo senso-motor. (0 a 2 años)
2. El periodo preoperatorio (2 a 7 años).
3. El periodo de operaciones concretas (7 a 11 años).
4. El periodo de las operaciones formales (11 a 15 años)

Cada una de estas etapas debe preceder a las siguientes en una secuencia que no cambian de niño a niño, ni de cultura en cultura, ni podemos acelerarla. Por ello, es muy importante apoyarlo en su desarrollo general y respetar cada una de ellas, pues el, no adquiere los conceptos de conservación, los procesos de clasificación o la experimentación casi sistemática, hasta que llega a estar preparado.

Los maestros en varias ocasiones no tomamos en cuenta este proceso intelectual ni sus intereses, nos dedicamos exclusivamente a cumplir con los contenidos marcados de una forma tradicionalista y les inculcamos una serie de hábitos, habilidades y en la mayoría de los casos, imponemos las reglas, valores y normas que debe respetar para poder formar parte de la sociedad.

Ubicar a los alumnos de quinto grado en la etapa de las operaciones concretas ha orientado la elaboración de este trabajo para establecer de acuerdo a sus estructuras cognitivas, el aprendizaje relacionado con su desarrollo y las actividades necesarias para llevarlo a cabo.

La mayoría presenta dificultades para resolver problemas de conservación reversibilidad, ordenamiento y seriación y aún tienden a manejar material concreto para su solución. En este caso, se les debe permitir que manipulen los objetos de su ambiente, transformándolos, encontrándoles sentido, disasociándolos, hasta lograr desarrollar inferencias lógicas. Con esto se debe conducir a la formación de puntos de vista lógicos y al crecimiento de elementos para la clasificación, la seriación, los conceptos de causalidad, tiempo y espacio.

Para lograr lo anterior es imprescindible emplear la Pedagogía Constructivista como una alternativa mejor que la de los sistemas de enseñanza tradicional.

Uno de los objetivos fundamentales que persigue esta Pedagogía es la de "formar individuos capaces de fomentar un pensamiento autónomo que pueda producir nuevas ideas y permita avances científicos, culturales y sociales"¹¹. Esto implica que la formación no se limite a los aspectos científico-técnicos y culturales, sino también a todo lo que concierne a las relaciones interpersonales y sociales. Es necesario que estas últimas sean objeto de razonamiento y reflexión, de la misma manera que pueden serlo el planteamiento y la solución de un problema de física o de matemáticas, pues el individuo deberá a lo largo de su vida, plantear y resolver problemas de tipo relacional con tanta frecuencia como los de tipo lógico-matemático. La habilidad para resolver éstos últimos no asegura en absoluto la facilidad para solventar correctamente los primeros.

Basándonos en esta Pedagogía, es primordial que los maestros planeemos un programa personal como herramienta para la labor docente; que sea flexible y dinámico para que a partir de los intereses y necesidades de los niños, se provoquen situaciones de aprendizaje. Además, es necesario concientizarnos de nuestra función para ayudarlo a construir su propio conocimiento, guiándolo en experiencias así como crearle un ambiente favorable para motivar su participación activa, reflexiva y crítica.

¹¹ PLANETA, Enciclopedia Práctica de Pedagogía, Córcega, 1993 pp 92-98.

Antes de sugerir estrategias recomendadas por la Pedagogía Constructivista, conviene reflexionar sobre los siguientes cuestionamientos:

- a) ¿Por que a nuestros alumnos se les dificulta tanto emplear de manera correcta las herramientas matemáticas que se les proporcionan? Los docentes somos los culpables porque les damos el problema y con él la forma de resolverlo impidiendo que ponga en practica su creatividad y conozca la de sus compañeros.

- b) ¿Por que no aplican correctamente los algoritmos y formulas en la resolución de problemas matemáticos? La razón es que por lo regular al niño le enseñamos los algoritmos de las operaciones como estructuras aisladas que aparentemente nada tienen que ver con la solución de problemas. Las formulas se las transmitimos como un procedimiento mecánico y sencillo de resolver problemas sobre todo de áreas y volúmenes quitándoles la oportunidad de analizar paso a paso él por que de ese procedimiento.

Los docentes necesitamos innovar los procedimientos que hemos venido manejando para auxiliar al niño a usar el razonamiento tomando en cuenta que existen varias soluciones a las situaciones problemáticas.

La innovación debe abarcar todas las asignaturas en el proceso enseñanza-aprendizaje entendiéndose por ello, como una acción permanente realizada mediante la

investigación para buscar nuevas soluciones a los problemas planteados en el ámbito educativo.

La innovación es necesaria para progresar en los distintos campos del pensamiento y que éste influya en el desarrollo y perfeccionamiento del estudio de la actividad educativa.

En la práctica docente se han estado utilizando teorías conductistas llevando a los alumnos a trabajar de una forma mecanizada y a estar dependiendo de las explicaciones del maestro. Al realizar una innovación en esto, se pretende que la acción educativa resulte más amena, productiva y versátil para lograr aprendizajes significativos y una formación matemática a los educandos que les permitan enfrentar y dar respuesta a los problemas de la vida moderna.

CAPITULO 3

PLANIFICACION ESTRATEGICA

Planeación de la alternativa

Para obtener una buena calidad en la enseñanza se necesita planificar, proporcionar y evaluar los contenidos del currículum, que éstos sean óptimos para cada niño y en el contexto de una diversidad de individuos que aprenden.

El propósito del estudio de la calidad, consiste en entenderla mejor, en aclarar como puede alcanzarse y analizar los recursos para ayudar a todos los docentes a perfeccionar su nivel actual de rendimiento y a satisfacer así, las expectativas publicas del sistema educativo.

El hecho de que los profesores diseñemos las clases, ya es un buen indicador de la enseñanza eficaz. Sin embargo, se requiere de un diseño realista para no tener una discrepancia entre él y la practica educativa. No debe hacerse solo por obligación o formalismo ni incluirse objetivos poco funcionales. Debe realizarse basado en un diagnostico inicial adecuado y llevarse a la practica con flexibilidad, con procedimientos propios y contemplar la posibilidad de enriquecer el proceso.

Por lo tanto, el mejor diseño será el que se construya a partir de un conocimiento de realidad, tanto de los alumnos, como de la clase, del centro escolar, del ambiente familiar y social y del propio profesor. Además, deberá concretar los objetivos y los medios efectivos

para alcanzarlos así como la posibilidad de corregirlo durante el proceso pero sin limitar un horizonte básico.

De esta manera los objetivos que a continuación propongo, tienen la finalidad de superar el problema observado en el grupo que actualmente atiendo, está relacionados con la realidad que presenta, con los contenidos de la asignatura de matemáticas, con los intereses del colectivo escolar y con las necesidades actuales de la sociedad.

Objetivo general

"Desarrollar en los alumnos el pensamiento reflexivo y crítico en la comprensión y utilización de las operaciones básicas para solucionar problemas matemáticos".

Objetivos particulares

- Lograr que los escolares lleguen a la comprensión y utilización de cada una de las operaciones para resolver problemas cotidianos.
- Que los alumnos comprendan la problemática presentada en cada situación y que utilicen procedimientos que ellos desarrollen.
- Que consigan manejar los algoritmos de las operaciones como instrumentos íntimamente ligados a la resolución de problemas.

- Impulsar en los educandos la capacidad de emplear las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.

Tomando en cuenta las características de los alumnos para lograr los objetivos anteriores, me permito mencionar algunas estrategias aplicables en la solución de esta problemática, comprometiéndome a llevarlas a la práctica y a realizar una evaluación al finalizar el ciclo escolar.

1. Proponer a los niños problemas sencillos que involucren la adición a partir de su entorno social.
2. Permitir que el alumno disponga de las herramientas que tiene a su alcance sin que el maestro le sugiera como llegar a la solución del problema.
3. Que el alumno de manera individual y/o por equipos ponga en común las diferentes formas de llegar al resultado con procedimientos informales para que analice como un mismo problema se resuelve siguiendo diferentes procedimientos.
4. Que de manera intuitiva deduzca la validez de los procedimientos informales y a la vez la inoperancia de los mismos cuando se trate de manejar cantidades más elevadas.

5. Inducir al alumno para que deduzca él por qué de las formulas para evitar el uso mecánico e irreflexivo de las mismas.
6. Manejar los algoritmos y las fórmulas como instrumentos ligados a los problemas y los tome unos como consecuencia de los otros.
7. En la resolución de problemas seguir una secuencia lógica partiendo de una situación problemática sencilla y real para resolverla con el manejo de objetos materiales la cual se representará enseguida con los mismos objetos en forma gráfica y posteriormente hacer lo mismo de manera abstracta y mediante un algoritmo. Esta ultima etapa permitirá al niño resolver situaciones más complejas.
8. Fomentar en el alumno el uso de modelos matemáticos como un auxiliar que facilita el razonamiento lógico-matemático.
9. Permitir al alumno que use de manera activa y constante su calculadora desterrando la idea que se tiene de que si resuelve sus problemas matemáticos con ella, no aprenderá las operaciones fundamentales con los algoritmos convencionales. Cuando un niño resuelve un problema utilizando su calculadora esta aplicando un razonamiento que tiene la misma validez si la usa o no, sin embargo, debemos tener mucho cuidado en resolver los problemas de las dos formas, con o sin ella, cambiando o alternando el orden del procedimiento para que no dependa en un 100% de esta máquina y sea capaz de dominar

correctamente los algoritmos tradicionales. Para un mejor rendimiento en su manejo, es muy necesario orientar al alumno sobre las funciones elementales que contiene y para ello, los libros de texto cuentan con ejercicios y juegos que facilitan su entendimiento.

10. Utilizar los materiales didácticos auxiliares que faciliten la resolución de problemas tales como ábacos, ficheros de matemáticas, libro de juegos y aprende matemáticas, corcholatas, palos piedras, etcétera.

Estas alternativas se investigaron procurando que estuvieran enmarcadas en un fundamento teórico, en este caso, se pretendió darles un enfoque constructivista donde la actividad de resolución de problemas surge como un objeto cognoscitivo a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre *sus* propias acciones.

Además exige mayor actividad y creatividad del educador cuya tarea principal consistirá "en diseñar y presentar situaciones que, apelando a las estructuras anteriores de que el estudiante dispone, le permitan asimilar y acomodar nuevos significados del objeto de aprendizaje y nuevas operaciones asociadas a él"¹², posteriormente, se socializaran estos significados.

¹²S.E.P. "La construcción del conocimiento", en La enseñanza de matemáticas en la escuela primaria. México 1996, pp. 33-34.

Para tener éxito en la realización de estas actividades es importante que tengamos en mente que la educación es una práctica social compleja que debería cumplir la función de promover el desarrollo personal de los niños facilitándoles el acceso a los saberes Y promoviendo la realización de aprendizajes específicos.

Para ello, debemos concebir al alumno como el último responsable de su propio proceso de aprendizaje; él construye su aprendizaje cuando manipula, explora, descubre o inventa y cuando lee y escucha. Ellos construyen o reconstruyen objetos de conocimiento que de hecho ya están contruidos, toca al maestro crear las condiciones óptimas para que despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa, así como orientar y guiar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como saberes culturales.

Aprender un contenido implica construir una representación o un modelo mental del mismo. La construcción del conocimiento en la escuela supone así un verdadero proceso de elaboración en el sentido de que el alumno selecciona y organiza las informaciones que le llegan por diferentes canales. En esta selección se encuentra el conocimiento previo pertinente que posee el alumno en el momento de iniciar el aprendizaje.

Para que el aprendizaje sea significativo, debe cumplirse en primer lugar, que el contenido sea potencialmente significativo, que sea coherente, claro y organizado, no arbitrario ni confuso. Cuando no es así, la tarea de atribuir significado se dificulta

enormemente y en muchas ocasiones se bloquea, optándose por aprender de una forma mecánica y repetitiva. Sin embargo, no basta con la significatividad, es necesario además, que el alumno disponga del bagaje indispensable para efectuar la atribución de significados que caracteriza el aprendizaje significativo así como una actitud favorable a la realización de dichos aprendizajes.

Para llevar a cabo lo anterior, es necesario que el maestro adquiera una serie de habilidades para utilizarlas en el logro del desarrollo de la capacidad de los alumnos, en este caso, para que distingan las operaciones matemáticas necesarias para la solución de situaciones problemáticas basándose en sus experiencias y en la realidad.

Es importante que utilice la investigación de la realidad para discernir que tipo de actividades son necesarias para que los alumnos desarrollen las reflexiones, estrategias y discusiones que les permitan la construcción de conocimientos nuevos y la búsqueda de diferentes soluciones.

También es necesario realizar la planeación del curso, al inicio y durante el mismo, organicen los contenidos y las actividades que presentan mayor dificultad a los alumnos para que se les dedique más tiempo en la reafirmación de éstas; y sus conocimientos puedan ser aplicados en otras disciplinas.

De igual forma, debemos recordar que una de las funciones de la escuela, es brindar situaciones en las que el educando emplee los conocimientos que ya posee para resolver ciertos problemas y que a partir de sus soluciones iniciales, comparen su

desenlace y los medios empleados para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y conceptualizaciones propias de las matemáticas.

Tomando en cuenta estos criterios y con la finalidad de elevar la calidad de la enseñanza, así como tratar de solucionar la problemática planteada; es necesario planear diferentes acciones acordes a la situación, coordinarlos y dirigirlos para lograr resultados no solo cuantitativos sino cualitativos en el eje de resolución de problemas en el área de matemáticas. Así se pretende lograr que los alumnos lleguen a comprender y a utilizar cada uno de las diferentes operaciones.

Para poder llevar a cabo lo anterior, es necesario elaborar un plan de trabajo que me permita organizar las actividades que se van a desarrollar durante el presente ciclo escolar para dar solución a la problemática que presentan los niños de quinto grado. Para eso, es importante tomar en cuenta cada una de las limitaciones y dificultades que tienen y sus diferencias tanto en experiencias y conocimientos así como sus habilidades.

1. Primeramente, se formarán equipos para realizar una investigación en la comunidad respecto a las actividades económicas y utilizar los datos en la resolución de problemas matemáticos y de apoyo para el planteamiento de los mismos, fundamentando así la alternativa de que los problemas deben surgir de su entorno social.

En las tiendas de abarrotes investigará ¿cuáles son los productos que más se venden y sus precios?; de igual forma se hará en la bodega de semillas y fertilizantes y en la refaccionaría. Se elaborará una lista de artículos y sus precios.

Con los porcicultores se preguntará: ¿Cuánto vale un puerquito recién nacido?, ¿Cuánto molido y alimento se necesita para engordarlo y qué precio tiene el kilogramo de cada uno?

De igual forma se investigará con los agricultores ¿qué trabajos se realizan a la tierra antes y después de cultivarla y el costo de cada trabajo?

Además, la comunidad cuenta con diferentes profesionistas con los cuales se investigan sus salarios así como sus gastos diarios. Después de este trabajo, se elaborará otro similar pero cambiando el entorno y por consecuencia las actividades, productos y salarios.

Esta actividad se realizará a inicio de octubre pero se estará manejando la información continuamente.

2. Otro objetivo importante es que los alumnos resuelvan mentalmente operaciones sencillas para desarrollar sus habilidades en el cálculo así como utilizar las aproximaciones para estimar resultados. Para lograrlo, se les aplicaran a diario sumas, restas, multiplicaciones o divisiones con cantidades que estén al alcance de sus capacidades de reflexión.

La forma como se evaluarán estas actividades consistirá en llevar un registro de la participación que el alumno tenga al realizar su cálculo aproximado o exacto de los resultados.

3. Se plantarán problemas que los motiven a la reflexión y al entretenimiento y se dará libertad de resolverlo utilizando el procedimiento que ellos elijan, pero después se les llevará a deducir una forma sistemática para cuando se presenten cantidades mayores.

Para facilitar este objetivo, se socializarán los resultados para que en caso de error, ellos mismos lo detecten y por lo tanto, corrijan sus resultados. También, para que reflexionen sobre los diferentes procedimientos que se pueden manejar para solucionar un problema.

Estos ejercicios se valorarán tomando en cuenta el nivel de razonamiento utilizado por cada alumno así como su flexibilidad para manejar diferentes estrategias de solución.

4. Resolverá problemas aditivos con distintas estructuras, en ocasiones se harán añadiendo o juntando un conjunto con otro o combinándolos. También se emplearán situaciones que impliquen la relación de comparación entre los conjuntos de objetos y relación de igualdad.

Los problemas que resultan mas complicados para los niños son en donde necesita aplicar una multiplicación o división. Para la primera se resolverán situaciones que establezcan una relación proporcional entre las medidas de dos magnitudes y en donde multiplique esa mismas para obtener la medida de una tercera magnitud. En la segunda, se manejaran problemas de agrupamiento y de reparto trabajando además, los múltiplos y divisores de algunos números.

La realización de estas actividades serán en forma individual y en equipo dando libertad a los educandos para que elaboren planteamientos considerando aspectos de su vida cotidiana, y en ocasiones, se presentaran cantidades para que las utilicen en la redacción de *sus* problemas.

La evaluación será de acuerdo a la facilidad de cada niño en la aplicación del algoritmo correcto a los problemas y de acuerdo a la estructura y creatividad utilizada al formular sus planteamientos de situaciones problemáticas.

En general, la evaluación de todas las estrategias se llevará a cabo a través de la observación, comprensión y razonamiento de los alumnos en la aplicación de las operaciones en la resolución de problemas. En cada una se llevara un registro de resultados para conocer los avances y estancamientos de los alumnos durante su aplicación.

Todas las tareas mencionadas se estarán trabajando durante el transcurso del presente ciclo escolar y *si* no se obtuviesen los resultados esperados se continuara en el

través del planteamiento de los mismos.	<p>procedimientos que utilizo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán los ejercicios marcados en el fichero de matemáticas. • Elaborará múltiplos y divisores de números incluyéndolas en problemas. • Realizará series numéricas sumando y restando. 	X	X	X	X	X	X	X	X
Que los alumnos comprendan la problemática presentada en cada problema que utilicen los procedimientos informales.	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las actividades anteriores pueden apoyar el logro de este objetivo, solamente se procurará ir aumentando el grado de dificultad y dar libertad para que el educando utilice el o los procedimientos que desee, pero al mismo tiempo se le inducirá a apropiarse de un procedimiento sistemático. 								

CAPITULO 4

“LA INNOVACIÓN EN LA PRACTICA”

La narración de actividades que se presentan a continuación, tienen como finalidad la reconstrucción de la práctica docente para reflexionar sobre los aprendizajes adquiridos con la aplicación de la alternativa de esta propuesta.

Analizar cada una de ellas a través del conocimiento de los elementos internos y externos que influyeron en su desarrollo determinando su funcionalidad en la problemática del grupo.

También, tiene como propósito, interpretar en síntesis los datos más significativos obtenidos, reordenarlos y analizarlos bajo un nuevo enfoque para superar los roles que se han asumido en comparación con los que se asumían antes¹³.

Al iniciar las actividades de investigación en la comunidad, se observó una apatía general en alumnos, y en las personas entrevistadas. Los primeros pensaron que se trataba de un simple trabajo que terminaría en una evaluación, algunos lo tomaron como un descanso y como un paseo por la comunidad. Las personas de los comercios tenían en mente que esa investigación era para fiscalizar los precios de los productos y que les íbamos a causar problemas. Cuando se les explicó que era un trabajo de investigación para uso exclusivo de la escuela, principalmente para la clase de matemáticas en quinto grado y que tenían la finalidad de que el estudiante conociera las

actividades económicas de su entorno para utilizarlas en la resolución de problemas, su actitud cambio dándonos enseguida los datos que requerimos y apoyándonos en otras investigaciones.

En cuanto a los niños, el cambio de conducta lo tuvieron cuando comprendieron que la información les era funcional, o sea, que lo investigado pudieron utilizarlo efectivamente en situaciones concretas para resolver problemas determinados y que podría seguir utilizando para nuevas situaciones.

Por consiguiente, la evaluación de esta actividad se realizó mediante la observación, principalmente de la actitud mostrada por los alumnos, el interés, curiosidad y participación en las investigaciones realizadas, obteniendo como resultado global un 91% de buen desempeño, debido a que dos niños hasta la fecha, no han querido participar. (ver anexo 4)

La utilización de la investigación en nuestra práctica docente, se apoya en la "Metodología Investigativa" donde "la investigación constituye un principio orientador de las decisiones curriculares, y la metodología como integradora en un proceso investigativo global de los diferentes recursos y estrategias de enseñanza"¹⁴.

¹³ GAGNETEN, Mercedes, "Análisis e Interpretación" en Antología básica la INNOVACION", UPN/SEP, México, 1995. pp. 73.

¹⁴ GARCIA, Eduardo, "¿Cómo investigar en el aula?", en Antología Básica "La planeación, COMUNICACION Y EVALUACION EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE" UPN/SEP, México, 1995, pp. 95-117.

Esta metodología posibilita no solo el aprendizaje de procedimientos y destrezas, sino fundamentalmente el aprendizaje de conceptos. Da al alumno la capacidad de fomentar la creatividad, la construcción de conocimientos mediante un proceso de reorganización continua en el que al mismo tiempo que se profundiza en cada concepto, se construyen mallas de conocimiento mas amplias y complejas.

El papel del profesor en esta metodología es el de coordinador y facilitador del proceso enseñanza-aprendizaje, pues programa la secuencia de actividades, propicia el planteamiento de situaciones problema que estimulen el aprendizaje basado en la investigación, elabora estrategias para facilitar la explicación de las concepciones de los alumnos y su confrontación, selecciona y organiza informaciones, coordina la continuidad del trabajo en el aula y planifica estrategias para crear un clima activo y participativo en el aula.

En cuanto al papel del estudiante se puede decir que es el protagonista de su propio aprendizaje, esto significa asumir la perspectiva de que todo lo que ocurra en el proceso debe adecuarse a la construcción del conocimiento del niño.

Continuando con este informe, tenemos las actividades realizadas para lograr que manejarán los algoritmos de las operaciones como instrumentos íntimamente ligados a la resolución de problemas.

Principalmente se realizaron operaciones matemáticas empleando el cálculo mental y la estimación de resultados, ya que ambos involucran el razonamiento matemático e incluyen varios procesos diferentes. (ver anexo 5)

Los ejercicios aplicados consistieron en que de forma oral e individual, se les presento a los alumnos las operaciones relacionadas con una situación problemática. Al inicio utilizaron material concreto como billetes de diferente denominación, monedas, fichas de colores, etc. para ayudarse en la búsqueda de los resultados.

En papel bond y en el pizarrón se escribían enunciados como el siguiente: "Tu mamá fue a la tienda y compró \$24.00 de manteca, \$18.00 de frijol y \$25.00 de chiles Y jitomates. Aproximadamente ¿cuánto debe pagar?, y si llevaba \$100.00, ¿cuánto dinero le sobró?"

Para contestar, se les indicaba quién iba a hacerlo respetando su deseo manifestado, ya fuese levantando la mano o expresándolo verbalmente. Si las respuestas eran las correctas se continuaba con los mismos enunciados, únicamente se cambiaban las cantidades. En caso de algún error, varios alumnos lo hacían notar y pasaban al pizarrón con su material para comprobarlo y dar la respuesta correcta.

Al aplicar los primeros ejercicios, los alumnos se equivocaban constantemente, pero conforme pasaban los días, fueron superando sus dificultades y las actividades se tornaron divertidas y sencillas. Al llegar a este punto, se cambiaron los procedimientos por otros que presentaran mayor reto para ellos.

Se estuvieron aplicando también el redondeo de cantidades y el cálculo de promedios como otras estrategias para obtener estimaciones. El primero consiste, en la traslación de cantidades a la decena, centena o millar más próximo, según la magnitud de las cantidades o las características del problema que se trate. El segundo, es la suma de varias cantidades dividida entre el número de las mismas.

Para evaluar lo anterior, se llevo a cabo un registro de las habilidades presentadas por los alumnos en cuanto al nivel de razonamiento, flexibilidad mental al trabajar con diferentes clases de números, la selección de estrategias adecuadas en la solución de problemas y el reconocimiento de varios procedimientos y soluciones. También se tomaron en cuenta varios ejercicios - escritos y calificados numéricamente. (ver anexo 6)

Como resultado de la aplicación de estas estrategias, el desempeño de los alumnos aumentó significativamente ya que se observó que en la resolución de problemas y en estos ejercicios, dispusieron de mas de una opción en su solución. De acuerdo al registro de habilidades mencionado con anterioridad, podemos cuantificar de la siguiente manera: Antes de la aplicación de estas actividades el grupo con 15 alumnos mal en estos aspectos, 5 en una situación regular y 3 se podría decir que bien presentaban dificultades para reflexionar sobre los problemas. Ahora después de la aplicación contamos con 1 mal, 2 regular, 12 bien y 8 muy bien.

Estos resultados han sido comentados con los padres de familia y han sido visto con agrado, la finalidad que se perseguía al trabajar con los niños en la resolución de problemas era ayudarlos a formarse el hábito de razonar para que se dieran cuenta de que esto es indispensable en matemáticas.

En las actividades donde se trató de que el estudiante relacionara las cantidades de una operación con una situación problemática, surgieron varias dificultades debido principalmente a que estaban acostumbrados a que el maestro era quien dictaba los problemas proporcionándoles casi siempre una pista con palabras claves. Aún así, al inicio ocho alumnos escribieron muy buenos enunciados tomando en cuenta aspectos o necesidades de su hogar, por ejemplo:

Cantidades presentadas: 84.4, 30.5, 148.00, 276.40 _____

Enunciado escrito por el alumno: Mi Papá nos da a mí y a mis tres hermanos \$ 276.00. a Pancho \$ 148.00. a Fredy \$ 84.00 y a Luis \$ 30.50. ¿Cuánto dinero nos dio?

En este ejemplo se observó que el alumno relacionó las cantidades con la operación que las abarcara todas; también se nota su capacidad para ordenar números y usa una flexibilidad mental con los mismos.

Operación: $276.40 + 148.00 = 428.40$ $500.00 - 428.40 = 71.60$

Enunciado: Mi papa pago de luz \$276.40 y de agua \$148.00 ¿Cuánto le sobró si traía un billete de a \$500.00?

Como se observa esta alumna solamente utilizó dos cantidades para elaborar una suma sencilla, pero relaciono otra cantidad no presentada para poder incluir dentro del problema otra operación.

Otros niños formaron *sus* enunciados utilizando datos de compra-venta de aparatos electro-domésticas, muebles, venta de ganado, etcétera, pero mal relacionados con las operaciones necesarias.

En general, los problemas resueltos por los niños han sido sencillos y con una combinación de dos operaciones solamente. En su mayoría, el planteamiento se ha elaborado tomando en cuenta los datos de las investigaciones realizadas por ellos mismos. Han ayudado a formar dicho planteamiento, problematizando situaciones reales en sus familias, por ejemplo: en los comentarios realizados una niña platicó que su papa había vendido trece puerkas de cría a \$1 300.00 cada una. Otro comento que de su parcela se recogieron 32 toneladas de sorgo y que se las pagaron a \$0.93. Esto ha motivado el interés de todo el grupo por compartir con *sus* compañeros las experiencias que han tenido y transformarlas en situaciones problemáticas, siempre queriendo ser quien realice el problema más difícil, dando por consecuencia, una continua competitividad entre ellos.

Problemas

A continuación se presentan algunos problemas aplicados a los alumnos de quinto grado y un análisis de los mismos considerando las características particulares en su solución.

1. El domingo se casará la hermana de Luis y comprará su vestido en \$2,568.00, su corona y velo en \$246.00, los cojines, libro y rosario en \$438.00. ¿Alcanzará a pagar con \$3,000.00? ¿Cuánto le faltará?

Si observamos este enunciado veremos que describe una relación dinámica porque para resolverlo se necesita hacer transformaciones de incremento o decremento en los conjuntos y pertenece al grupo de problemas aditivos.

Cuando los niños lo resolvieron contestaron todos a la primera cuestión: No; cuando se les preguntó por qué fue esa su respuesta si aún no realizaban ninguna operación contestaron: porque si el vestido vale \$2,500.00 más o menos, la corona \$200.00 y lo demás \$400.00 entonces serían \$3,100.00 y le faltaría solo \$100.00.

Con estos razonamientos nos percatamos que los alumnos están utilizando sus habilidades en estimación manejando el redondeo, aproximaciones al mismo tiempo para dar una respuesta rápida, sin embargo, se indicó que en esta situación se necesitan respuestas exactas para que el joven lleve el dinero necesario y así no tenga que regresarse sin comprar nada.

Al analizar el problema resuelto los 23 educandos realizaron una suma, 17 de ellos solamente igualaron verbalmente el resultado con la cantidad de dinero que se suponía tenía la novia, 6 manejaron una resta.

Solamente que 2 de este grupo no acomodaron correctamente el minuendo y sustrayendo.

Igualación verbal:

Ejemplos:

2568.00	tiene 3000.00 pesos y
246.00	se gastará 3352.00
<u>438.00</u>	entonces le faltarán
3352.00	\$352.00

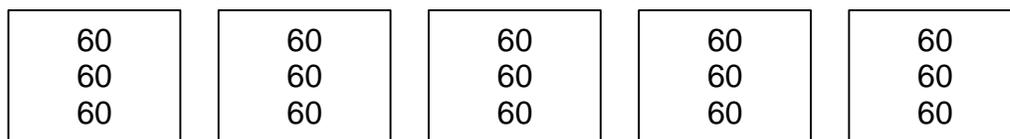
Utilizaron la suma y resta:

			El error
2568.00	3352	3000	
+ 246.00	- <u>3000</u>	- <u>3352</u>	
<u>438.00</u>	0352		
3352.00			

- Un depósito de agua tiene 5 llaves iguales por las que sale el agua. Si se abre solo una llave durante una hora, salen 60 litros de agua. ¿Cuánta agua sale si se abren las cinco llaves durante 3 horas?

Al reflexionar los resultados de este problema se observó que 15 niños establecieron una relación proporcional entre los 60 litros de agua y el tiempo indicado para tenerlas abiertas por lo que primero realizaron esta multiplicación: $60 \times 3 = 180$ litros. Posteriormente volvieron a relacionar el resultado con el número de llaves y efectuaron esta operación: $180 \times 5 = 900$ litros. Cabe mencionar que para haber llegado a este razonamiento lógico matemático los alumnos anteriores tuvieron que realizar numerosas experiencias partiendo de procedimientos poco sistemáticos, hasta identificar que la multiplicación resuelve este tipo de problemas.

En esta misma cuestión se identificó a 6 resolutores que se quedaron a la mitad del camino por ejemplo: una niña utilizó modelos matemáticos y representó las llaves de esta forma:



Esto indica que realizó un razonamiento lógico pero en el transcurso se perdió y no concluyó faltándole establecer las relaciones proporcionales del problema, esto hace suponer que es poco lo que le falta para lograr llegar a la abstracción y con la ayuda correcta lo hará en un mínimo de tiempo.

Los 2 restantes del total del grupo definitivamente no pudieron encontrar la solución y ni idea tuvieron del procedimiento necesario para ello. Utilizaron todas las

operaciones para ver si con alguna lo resolvían correctamente pero nunca se les vio un poco de reflexión sobre el enunciado.

Otra actividad importante realizada para reafirmar la multiplicación consistió en relacionar dos medidas para obtener una nueva magnitud, o sea el cálculo de áreas que implican multiplicar el largo y el ancho.

Para que los niños comprendieran el por qué de manejar esta operación en áreas se estuvieron formando figuras con cuadros de madera de 10 cm por lado. Se indicaba que acomodaran las figuras libremente, después se cuestionaba sobre cuantos cuadros utilizó para formarla. Al inicio contaban de uno por uno hasta saber el área buscada, posteriormente después de realizar varios ejercicios, advirtieron que el trabajo se podía simplificar si multiplicaban el número de hileras por los cuadros que tenía cada una logrando con ello un razonamiento de cómo utilizar dicha operación.

3. En un autobús viajan 32 pasajeros. El dueño reunió \$1472.00 por todos ellos.
¿Cuánto pagó cada pasajero si todos pagaron lo mismo?

Al dar solución a este problema se tuvo como resultado los siguientes datos: 17 alumnos identificaron y relacionaron las dos magnitudes de distinto tipo y repartieron una en la otra, o sea que dividieron el total del dinero reunido entre los pasajeros que viajaban en el autobús para determinar \$46.00 pagados por cada uno. Otros 3 buscaron la solución relacionando los datos por agrupamiento, o sea, se cuestionaron en ¿cuántas veces el 32 cabe en 1472? Cada quien utiliza un procedimiento diferente, uno

realizó varias multiplicaciones como estas $32 \times 23 = _$, $32 \times 33 = _$, hasta llegar a la cantidad buscada; dos de ellos se pusieron a sumar el 32 hasta llegar a 1472. Como se les dio libertad para resolverlo y ellos duraron mucho tiempo preguntaron con temor si su respuesta era correcta y el porque sus compañeros habían terminado más rápido que ellos. Se les contestó que estaba bien a pesar de haber utilizado un procedimiento más largo y que con la experiencia en la resolución de problemas diversos ellos iban a ir construyendo poco a poco las relaciones necesarias para saber que corresponden a determinada operación y poder contestarlo tan rápido como los otros. También se hizo notar la relación de reparto de los \$1472.00 entre los 32 pasajeros para concluir con lo que pagó cada uno y se pusieron a realizar la división correspondiente dándoles, en menos tiempo, el mismo resultado que con el procedimiento que habían manejado.

Igualmente como en el problema anterior, los dos alumnos que faltan no supieron resolver el cuestionario optando por dejarlo y dedicarse a otras actividades que solicitaron se les pusiera.

4. Don Juan compró 15 cajas de 24 refrescos cada una a razón de 2.00 pesos cada refresco. Si pagó con \$800.00 ¿Cuánto le sobró?

En este cuestionamiento 20 educandos contestaron correctamente realizando primero la multiplicación 15 cajas \times 24 refrescos para conocer el total de los mismos. Posteriormente el resultado 360 lo multiplicaron por el costo de cada uno obteniendo \$720.00.

Después realizaron la resta del total del dinero con el que pagaron y con lo que gastaron en todos los refrescos para saber cuanto le habría sobrado a Don Juan. Varios de esos 20 hicieron la resta mentalmente sin utilizar los símbolos del algoritmo y dejando ver una vez más, sus habilidades para el cálculo, la estimación y en general su razonamiento matemático en la resolución de problemas y la relación de dos o más operaciones dentro del mismo.

También aquí se dio el caso en donde 3 alumnos utilizaron modelos matemáticos dibujando las 15 cajas de refresco y sumando el contenido de cada una para saber el total de refrescos que se habían comprado, ejemplos:

1.

$$\begin{array}{cccccccccccccccc} \boxed{24} & + & \boxed{24} & + \\ \boxed{24} & + & \boxed{24} & = & \boxed{360} \end{array}$$

Luego multiplicaron por el costo de cada refresco y elaboraron estas operaciones para llegar al resultado correcto.

$$\begin{array}{r} 360 \\ \times 2 \\ \hline 720 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 800 \\ - 720 \\ \hline 080 \end{array}$$

2.

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times \quad 2 \\ \hline 48 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} \boxed{24} & + & \boxed{24} & + \\ 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & + \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccccccc} \boxed{24} & + & \boxed{24} & = & \boxed{360} \\ 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & + & 48 & = & 720 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ - \quad \underline{720} \\ \hline \$80 \end{array}$$

Como se observa en este ejemplo, a esta niña se le facilitó más el sacar primero el costo de cada caja de refrescos para sumarlo y concluir con el gasto total en dinero, después únicamente hizo la resta para conocer el sobrante.

Para valorar los resultados de la actividad anterior se tomaron en cuenta las habilidades de los alumnos para relacionar las cantidades y operaciones con las

situaciones problemáticas; el razonamiento de los alumnos para cada situación, así como el procedimiento utilizado dándole la misma validez a la actividad propuesta con modelos o material manipulable, que donde se utilizaron operaciones matemáticas. En caso de errores, éstos se manejaron, para en base a ellos, modificar las respuestas y razonarlo correctamente. Al igual que en la actividad anterior, fueron pocas las veces en que se manejó una calificación numérica, sin embargo, se estuvieron registrando las situaciones de cada alumno como buena, regular o mala. (ver anexo 7)

Como resultado y de acuerdo a la situación que presentan actualmente los niños, podemos deducir que un 87% del grupo han desarrollado favorablemente su pensamiento reflexivo ya que han llegado a saber que operaciones matemáticas les ayudarían a solucionar las actividades cotidianas planteadas o a saber utilizar un procedimiento informal. Cabe mencionar que estas habilidades no están 100% bien adquiridas porque de vez en cuando existen dudas o fallas, por lo tanto, debemos continuar aplicando las estrategias e ir las adecuando para cada necesidad, ya que la habilidad para enfrentar situaciones complejas no puede enseñarse pero puede desarrollarse resolviéndolas. (ver anexo 7)

El texto que a continuación se transcribe es muy importante porque nos indica los tres niveles en el proceso que siguen los niños hasta llegar a la abstracción en la resolución de situaciones; particularmente, nos ha ayudado para conocer en que nivel se encuentran los alumnos de quinto grado, después de haber aplicado las estrategias marcadas en esta propuesta.

“El nivel conceptual: Es aquel en el que modelan completamente la acción o las relaciones que se dan en el problema usando objetos físicos o dedos. Se caracteriza por el uso de materiales concretos o descripciones verbales”.

“El nivel de conexión: En éste, se siguen utilizando materiales concretos y descripciones verbales, pero además, se van introduciendo los símbolos escritos correspondientes. Los niños tenderán a no representar físicamente las cantidades descritas en el problema y, poco a poco serán capaces de realizar la operación de recuento por sí sola”.

“El nivel abstracto: Aquí, las técnicas de recuento han dado paso a la utilización de los algoritmos para llegar a la solución del problema”¹⁵.

Considerando las características observadas en los alumnos del grupo y de estos niveles, podemos hacer la siguiente clasificación: tres de ellos, se encuentran en el nivel conceptual, ya que aparte de seguir utilizando material concreto y modelos gráficos, aún presentan serias dificultades que les impiden avanzar al siguiente nivel. Se caracterizan porque quieren utilizar el mismo procedimiento para todos los problemas, o sea, que no buscan otras alternativas; además sus habilidades lectoras, reflexivas y simbólicas son deficientes.

¹⁵ CASTRO Encarnación, Rico, Luis. Resolución de problemas, en “Estructuras Aritméticas Elementales y su modelización”. S.E.P., México, 1995, pp. 20-21

Considero también, que nueve alumnos están en el nivel de conexión debido a que continúan elaborando modelos gráficos o utilizando modelos físicos, pero al mismo tiempo, relacionan éstos con números. Al resolver un problema con modelos, inmediatamente reflexionan y lo relacionan con una operación matemática, por ejemplo, cuando solucionaron el problema donde Pancho iba a despechar 31 litros de leche con un bote de a 5 litros, y otro de 7 litros, lo primero que hicieron fueron los dibujos y después de haber llegado a la respuesta correcta, explicaron que fueron tres de a 7 porque $7+7+7=21$ y $5+5=10$ y $21+10=31$.

Los once restantes han desarrollado varias estrategias de resolución de problemas, utilizan modelos para auxiliarse en la búsqueda del algoritmo, hacen conjeturas, pruebas, han utilizado material manipulable en forma concreta, pero poco a poco han dado paso a la asociación de actividades mentales hasta llegar a la abstracción. En conclusión, han llegado al nivel de la abstracción ya que para la resolución de problemas utilizan correctamente los algoritmos.

Con la aplicación de estas estrategias en la escuela se logró que los compañeros maestros se interesarán y consultarán algunas de ellas así como el procedimiento para llevarlas a la práctica con otros grados; demostraron gran interés por marcar un cambio en esta asignatura para lograr en toda la educación primaria, el desarrollo de las habilidades reflexivas de los niños. Estas actividades se reflejaron también con los escolares de 4º y 6º quienes mostraron gran interés por participar en ellas preguntando continuamente el porque no lo podían realizar en su salón.

En cuanto al impacto provocado con los padres de familia se puede decir con certeza que fue favorable. Aunque al inicio hubo muchos tropiezos porque los niños no podían resolver los problemas requiriendo de su ayuda. Esta era poca, recurrieron a la escuela a quejarse. De este modo se tuvo la oportunidad de explicarles detenidamente la razón del porque era necesario despertar el interés del educando para estas situaciones y desarrollar su razonamiento crítico. Lo que terminó de convencerlos fue el buen desempeño de los niños en este aspecto durante el transcurso del ciclo escolar, cambiando de actitud y apoyando la realización de este trabajo.

CONCLUSIONES

Considerando los resultados obtenidos en la aplicación de la alternativa propuesta se concluye lo siguiente:

1. Es fundamental que los docentes cambiemos los roles de nuestra práctica dejando de utilizar la represión física y verbal, la monótona repetición de mecanismos en la resolución de problemas y que hagamos de las matemáticas una asignatura agradable para despertar en los educandos la curiosidad por practicarla y perfeccionarla mediante la reflexión y el análisis. En lo personal, este cambio dio muy buenos resultados debido en gran parte, a que los niños se hicieron más críticos y las relaciones entre ellos, maestros y comunidad se estrecharon logrando una continua interacción entre ambos.
2. Es de gran trascendencia que los educadores tomemos en cuenta las necesidades de los pupilos para en base a ellas, aplicar la metodología adecuada aunada a los saberes que posee en cuanto a experiencias, para conducir exitosamente el proceso educativo y no caer una vez más en el tradicionalismo.
3. El desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas es un camino largo y complejo, el docente tiene que saber cómo despertar el interés a sus alumnos y dominar las metodologías de la enseñanza que motiven este aprendizaje.

4. Las estrategias educativas son de gran valor para el profesor, lo ayudan a innovar su práctica docente y lograr un aprendizaje significativo no mecanizado, despierta la creatividad de los educandos, se convierte en una alternativa para los maestros de la institución y lo primordial, logran un cambio de conducta en el niño.

5. En general, los objetivos propuestos al inicio se lograron en su mayoría, sin embargo, considero que deben seguirse trabajando durante el presente ciclo escolar para reafirmar las habilidades de reflexión y análisis en la aplicación de las operaciones matemáticas en la resolución de problemas.

6. Deben servir de experiencia los inconvenientes con los que .se tropezó en la aplicación de las estrategias como: la aversión hacia la materia; la indisciplina en el trabajo por equipos; los compañeros desagradables de compañeros maestros y padres de familia sobre el comportamiento de los niños; etcétera. Debemos tomarlos como una crítica positiva para continuar superando las dificultades en la educación y esperar sobre todo, resultados favorables en el aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA

1. CASTRO Encarnación, Estructuras aritméticas elementales, México, SEP, 1995.
2. CLIFFORD, Margaret, Enciclopedia Práctica de la Pedagogía, Barcelona, Ediciones Océano. 1983
3. GAGNETEN, Mercedes, La Innovación México, SEP/UPN, 1995.
4. GRIJALBO, Compendio de la Ciencia de la Educación, Grijalbo, 1984.
5. MORENO, Monserrat, El niño, Desarrollo y Proceso de Construcción, México, UPN/SEP, 1994
6. PANZA, González Margarita, Planeación, Comunicación y Evaluación en el Proceso enseñanza-aprendizaje, México, UPN/SEP, 1995.
7. PLANETA, Enciclopedia Práctica de Pedagogía, Córcega, Editorial Planeta, 1989.
8. POZAS, ARCINIEGAS, Ricardo, Escuela y Comunidad, México, UPN/SEP, 1985.
9. SANTILLANA, Enciclopedia Técnica de la Educación, México, Editorial Santillana, 1983.
10. SEP, La enseñanza de las matemáticas en la Escuela Primaria, México, 1996.
11. SEP, Libro para el maestro, Matemáticas quinto grado, México, 1993.
12. SEP, Lo que cuentan las cuentas de multiplicar y dividir, México, 1994.
13. SEP, Plan y programas de Estudio 1993 en Educación Básica, México, 1993.
14. SEP, Propuestas para divertirse y trabajar en el aula, México, 1994.

15. TALCON, Parson, Diccionario de las Ciencias de la Educación, México, Editorial Santillana, 1995.
16. UPN, Hacia la Innovación México, 1995.
17. UPN, Proyectos de Innovación, México, 1995.

ANEXOS

1. Plano de la comunidad.
2. Plano de la escuela.
3. Actividades propuestas para el primer objetivo.
4. Actividades planeadas por los alumnos para el primer objetivo.
5. Actividades del segundo objetivo.
6. Registro de evaluación del segundo objetivo.
7. Resultados de evaluación en la resolución de problemas.
8. Problemas de reflexión y entretenimiento.
9. Problemas que implican el uso de dos operaciones fundamentales.
10. Problemas planteados por los alumnos.
11. Gráfica de aprovechamiento en la resolución de problemas.

ANEXO 1

PLANO DE LA COMUNIDAD DE MARITAS, ABASOLO, GTO.

ANEXO 2

PLANO DE LA ESCUELA "10 DE MAYO"

ANEXO 3

ENTREVISTA REALIZADA A COMERCIANTES DE LA COMUNIDAD

1. ¿Cuáles son los productos de mayor demanda? _____

2. Nos podría proporcionar los precios unitarios de estos productos. _____

3. ¿Dónde surte usted la mercancía? _____

4. ¿Qué tanto por ciento le queda de utilidad? _____

5. ¿Le gusta la actividad que realiza? _____ ¿Porqué? _____

ENTREVISTA REALIZADA A LOS AGRICULTORES

1. ¿Qué experiencias positivas ha tenido en su trabajo? _____

2. ¿Qué actividades son las que presentan mayor dificultad? _____

3. ¿Qué trabajos se realizan antes de cultivar la tierra? _____
_____ ¿Cuál es su costo por hectárea? _____

4. ¿Qué trabajos se realizan después de cultivarla y cuánto se gasta aproximadamente? _____

5. ¿Cuánto aproximadamente producirá una parcela de seis hectáreas? _____

6. ¿Cuál será el gasto aproximado de la misma? _____

7. La utilidad que le queda es suficiente? _____ ¿Porqué? _____

ANEXO 4

Con los porcicultores:

1. ¿Cuánto vale un puerquito recién nacido?

2. ¿Cuánto molido y alimento se necesita para engordarlos?
Molido: _____
Alimento: _____
3. ¿Qué precio tiene cada uno de estos productos?
Molido: _____
Alimento: _____
4. ¿Qué otros productos se necesitan para su engorda?

En la refaccionaría:

1. ¿Qué productos son los más vendidos y cuál es su precio por unidad?
Aceite.....
Bujías.....
Condensadores.....
Filtros de gasolina.....
Filtros de aceite
Tornillos
Aditivos
Empaques
Terminales.....
Bomba de gasolina
Bomba de aceite.....
Rótulas
Baleros

Investigará los costos de:
Un pantalón
Una camisa
Un par de calcetines.....
Vestidos.....
Sueters
Zapatos
Blusas.....

Con los agricultores:

- ¿Qué trabajos se realizan a la tierra antes de cultivarla? ¿y cuál es su costo?
- Barbechada
Rastreada
Nivelada.....
Riego
Siembra

Investigara por diversos medios los salarios de:
Jornaleros.....
Obreros.....
Maestros
Periodistas
Doctores
Ingenieros.....
Enfermeras
Dentistas.....

ANEXO 5

Que resuelvan mentalmente operaciones como:

$82+4+3=$

$40+80+5=$

$35+10+6=$

$120+40=$

$132+50=$

$820+80=$

$590+20=$

$240+70=$

$520+90=$

$840-400=$

$2800-300=$

$6850-450=$

$875-40=$

$756-16=$

$585-25=$

$500-200=$

$900-600=$

$974-34=$

$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

$56 \times \underline{\quad} = 112$

$100 \times 6 = \underline{\quad}$

$6 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

$8 \times \underline{\quad} = 80$

$200 \times 8 = \underline{\quad}$

$3 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

$15 \times \underline{\quad} = 60$

$5000 \times 3 = \underline{\quad}$

Redondeará cantidades a las más próximas que terminen en cero utilizando las cuatro operaciones fundamentales.

	195	200	820	800	679	700
+	221	200	439	400	993	900
	<u>689</u>	<u>700</u>	<u>528</u>	<u>500</u>	<u>329</u>	<u>300</u>

	8976	8749	876	4798	98	8997
+	1879	- <u>4997</u>	- <u>496</u>	- <u>1999</u>	- <u>48</u>	- <u>X47</u>
	<u>7240</u>					

$\begin{array}{r} 785 \\ \times 18 \\ \hline \end{array}$

$\begin{array}{r} 800 \\ \times 20 \\ \hline \end{array}$

$\begin{array}{r} 598 \\ \times 96 \\ \hline \end{array}$

$\begin{array}{r} 312 \\ \times 12 \\ \hline \end{array}$

$996 \text{ entre } 86 =$

$8998 \text{ entre } 97 =$

$58 \text{ entre } 27 =$

$1000 \text{ entre } 90 =$

$9000 \text{ entre } 100 =$

$60 \text{ entre } 30 =$

ANEXO 6

REGISTRO DE EVALUACION DEL SEGUNDO OBJETIVO

ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA

Razonamiento	Flexibilidad mental	Selección Estrategias	Reconocimiento Procedimientos
13%	21%	21%	21%

DESPUES DE LA APLICACION

78%	78%	87%	65%
-----	-----	-----	-----

ANEXO 7

RESULTADOS DE EVALUACION EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE LOS ALUMNOS DE QUINTO GRADO DE LA ESCUELA DIEZ DE MAYO

No	Nombre	Situación			
1	Helini		X		
2	María Elizabeth		X		
3	José Manuel		X		
4	Alejandra	X			
5	Jesús Javier	X			
6	Milagros	X			
7	José de Jesús		X		
8	José Miguel.	X			
9	Ricardo		X		
10	Alfonso		X		
11	Elizabeth M.				X
12	María Guadalupe		X		
13	Luis Manuel		X		
14	Adriana		X		
15	Olivia				X
16	Iris Graciela	X			
17	Irma Elidia				X
18	Seida Berenice		X		
19	Marco Antonio		X		
20	Alfredo	X			
21	Ana Dolores	X			
22	María	X			
23	Francisco		X		

ANEXO 8

EJEMPLOS DE ALGUNOS PROBLEMAS APLICADOS PARA DESARROLLAR LA REFLEXION DE LOS ALUMNOS

Un grillo está en el fondo de un pozo de 5 metros de altura. Si por día sube 3 metros y por la noche baja 2 metros, ¿en cuánto tiempo saldrá del pozo?

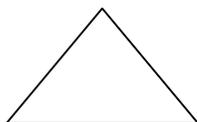
Un plomero tiene un tubo de 10 metros de largo. Si diario corta un pedazo de 2 metros, ¿en cuántos días terminará de contarlo?

A una fiesta asistieron 2 maestros con sus esposas, 6 abogados con sus esposas y 3 niños por cada familia de abogados, ¿cuántas personas asistieron a la fiesta?

Panchito tiene dos botes, uno de 5 litros y otro de siete litros. Con ellos quiere despachar 31 litros de leche y ponerlos en un bote más grande, ¿qué puede hacer?

¿Qué resulta más económico; invitar a una amiga al teatro 2 veces o invitar a 2 amigas una sola vez?

Llena las 3 hileras del triángulo con los números del 1 al 9 de manera que cada hilera sume 17.

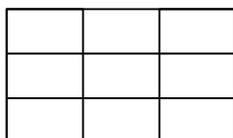


¿Qué será de ti el hijo del esposo de tu hermana?

Número que es menor que 30, pero si lo triplicamos es la mitad de 150.

Leticia tiene 15 años y su mamá le lleva 30 años, ¿cuántos sumarán las edades de las dos?

Llena el cuadrado mágico con los números del 1 al 9, de manera que al sumarlos en todos sentidos siempre sumen 15. (no se repiten números)



ANEXO 9

Pablo acomodó sus 21 canicas en varias cajitas. En cada cajita puso la misma cantidad y no le sobro ninguna. ¿Cuántas cajitas usó?

Adriana tiene 72 aguacates y los va a vender en el mercado. Para venderlos quiere formar montones con la misma cantidad de aguacates e cada montón y quiere que no le sobre ninguno. ¿De cuántos aguacates puede hacer los montones?

En una papelería empacaron 28 lápices en cajas con 4 lápices y cajas con 6 lápices. En total obtuvieron 6 cajas. ¿Cuántas cajas de cada tipo llenaron?

José tiene 3 cajas. En cada caja hay 6 bolsas y en cada bolsa hay 10 canicas. ¿Cuántas canicas tiene en total?

Un depósito de agua tiene 5 llaves iguales por las que sale el agua. Si se abre una sola llave durante una hora, salen 60 litros de agua. ¿Cuánta agua sale si se abren cinco llaves durante 3 horas?

En un autobús viajan 32 pasajeros y cada uno pagó \$46.00 de pasaje. ¿Cuánto dinero pagaron en total los 32 pasajeros?

El dueño de un autobús reunió \$1,472.00 por todos los pasajes durante un viaje. Cada pasajero pagó \$46.00 ¿Cuántos pasajeros viajaron en el autobús?

María compró un refrigerador que cuesta \$1,824.00 María pagará el refrigerador en 12 pagos mensuales. ¿De cuántos pesos será cada pago?

Si Don Jesús vende 8 sacos de sulfato triple, ¿cuánto obtendrá de dinero?

Si vas a la tienda de Don Lucito y compras 10 panes; 5 refrescos: 2 kilogramos de frijol y 1 de azúcar, ¿cuánto vas a pagar?

Si compramos 6 litros de aceite y pagas con un billete de a \$200.00 ¿cuánto dinero te sobraré?

ANEXO 10

EJEMPLOS DE PROBLEMAS PLANTEADOS POR LOS ALUMNOS

Si la maestra compra un refrigerador y le cuesta \$6,850.00 y trae \$5,740.00 ¿cuánto le falta?

Si mi mamá compra una televisión que cuesta \$2,480.00 y un radio que cuesta \$340.00 ¿cuánto le cobraron?

José compró una televisión de \$2,480.00 y un radio de \$340.00, una plancha de \$180.00 ¿cuánto pago si le dieron 10% de descuento?

El tío de Luis compró 2 carros de \$358,000.00 y 1 de \$56,400.00 ¿cuánto pago si le dieron 25% de descuento?

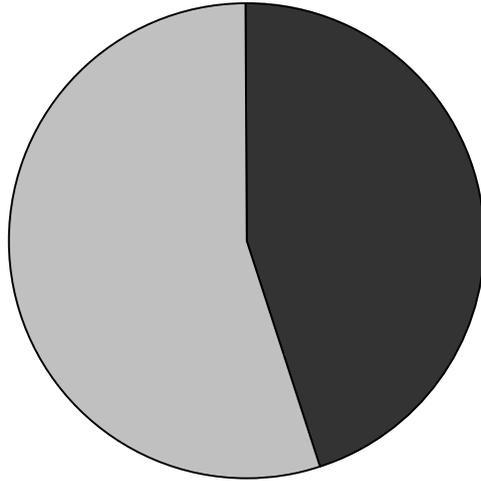
Si mi papá lleva \$2,800 y compró una bicicleta y le costo \$870.00 y de la que le sobro compro una licuadora de \$285.00 ¿cuánto le sobro?

Si la maestra compra un refrigerador y le cuesta \$6,850.00 y trae \$5,740.00 ¿cuánto le falta?

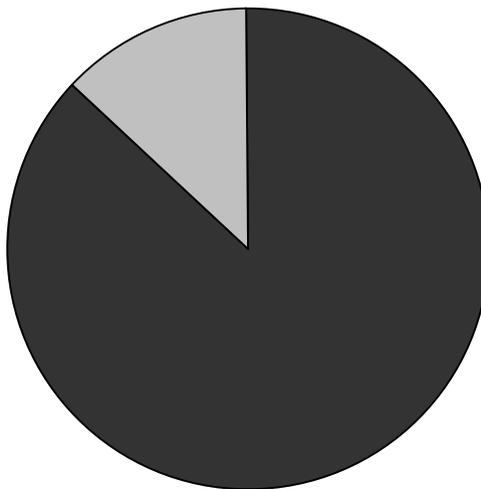
Si mi mamá compra una televisión y cuesta \$2,480.00 y un radio que cuesta \$340.00 ¿cuánto pago si le dieron 10% de descuento?

ANEXO 11

GRAFICA DE APROVECHAMIENTO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS



ANTES



DESPUES DE LA APLICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS