

SEP

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 099, D. F., PONIENTE



ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVISTAS PARA
LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS
DIRIGIDAS A DOCENTES, ALUMNOS Y PADRES
DE FAMILIA DE LA ESC. PRIM 311804

RESERVA

**PROYECTO DE INNOVACION
DE ACCION DOCENTE**

P R E S E N T A

MENDOZA HERNANDEZ CECILIA PIEDAD

MÉXICO, D. F.

MAYO DE 2001

N.S.D 109120

DICTAMEN DE TRABAJO PARA TITULACION

México, D. F., 17 de mayo de 2001.

**C. PROFRA. CECILIA PIEDAD MENDOZA HERNÁNDEZ
PRESENTE.**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, titulado:
"ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVISTAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DIRIGIDAS A DOCENTES, ALUMNOS Y PADRES DE FAMILIA DE LA ESC. PRIMARIA 31-1804".

opción PROYECTO DE INNOVACIÓN, a propuesta de los asesores pedagógicos Profra. Ma. De Lourdes Sánchez Velásquez y Profr. Edmundo Cervantes Mercado, manifiesto a usted, que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el Jurado que se le designará al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 099
D.F. PONIENTE

**MTRA. GUADALUPE G. QUINTANILLA CALDERÓN
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 099, D.F. PTE.**

GGQC/arr

*A mis padres Adelina y Hermenegildo
por todos los momentos de su vida
que ocuparon para formarme.*

*A mis hijos Javier y Jorge
Porque su existencia y sonrisas
iluminan de esperanza mi camino
y porque juntos estamos aprendiendo
que los problemas...
son simples lecciones de vida.*

*A mis asesores de la UPN, Unidad 099
por su entusiasmo para estimular el
trabajo de cada alumno-profesor,
y porque sus palabras no mueren en
vanas teorías...
¡Viven y se manifiestan en actitudes y
aptitudes que funcionan como ejemplo
para quienes deseamos una sociedad
mexicana más crítica y democrática!*

*En particular, gracias a los Profres.
Lourdes Velázquez, Gabriel Cayetano,
Edmundo Cervantes y Luis Barreto,
quienes regalaron horas de su tiempo
leyendo el manuscrito y haciendo
valiosas sugerencias.*

*A mi esposo Javier
Gracias por su infinito apoyo
y por impulsarme a despertar
potencialidades adormecidas.*

*A la espontaneidad e inquietud
de mis alumnos, que día con día
me motivan a buscar alternativas
para hacer más atractivo su aprendizaje.*

*A mi abuelita Catalina Velázquez (+)
porque de ella recibí la ternura
que mi infancia reclamaba.*

*A mis hermanos:
Gracias por sus palabras de aliento y
por compartir el deseo de superar
y vencer los mayores obstáculos.*

*A la Profra. Georgina Puebla C.
Por su apoyo en la presente investigación
y por estar sintonizadas en la misma
frecuencia para innovar la práctica
docente.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA.....	4
1.1 Planteamiento de la problemática.....	4
1.2 Influencias del contexto en la problemática.....	10
1.2.1 Aspecto geográfico.....	10
1.2.2 Aspecto político.....	10
1.2.3 Aspecto económico.....	11
1.2.4 Aspecto social.....	13
1.2.5 Aspecto cultural.....	15
1.2.6 Aspecto familiar.....	16
1.3 Implicaciones del contexto escolar en la problemática.	19
1.4 Antecedentes de la problemática.....	21
1.5 Delimitación del problema.	23
CAPÍTULO II	
ARGUMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	26
CAPÍTULO III	
RESPUESTAS AL PROBLEMA DESDE LA TEORÍA.....	29
3.1 Aspecto psicopedagógico.....	29
3.2 El conocimiento matemático.....	37
3.2.1 Un breve panorama histórico.....	37
3.2.2 La matemática constructiva.....	38
3.2.3 El papel de los problemas en la construcción de los conocimientos.....	40
3.2.4 Sistematización de la resolución de problemas matemáticos.....	42
3.2.5 Los Heurísticos de Polya y Schoenfeld.....	46
CAPITULO IV	
METODOLOGÍA.....	50
4.1 Enfoque teórico metodológico de la investigación.....	50
4.2 Categorías de análisis.....	57
4.3 Sujetos con los que se trabajó la alternativa.....	58
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	58
4.5 Duración de la investigación.....	59
4.6 Ajustes al Plan de Trabajo.....	59

CAPÍTULO V	
ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.....	65
5.1 El proceso de resignificación e innovación de la práctica docente de los profesores de la Esc. Prim. 31-1804.....	65
5.2 Los procedimientos de resolución que utilizaron los profesores en relación con sus alumnos.....	88
5.3 Recursos que se utilizaron para favorecer la resolución de problemas y despertar el gusto por la asignatura en el grupo 2º. “B”, a cargo de la sustentante.....	101
5.4 Recursos empleados para promover una participación más responsable y activa de los padres de familia en el proceso de aprendizaje matemático de sus hijos.....	138
CAPÍTULO VI	
REESTRUCTURACIÓN FINAL DE LA ALTERNATIVA.....	158
6.1 Evaluación de la alternativa.....	158
6.2 Reformulación de la Propuesta de Innovación.....	163
CONCLUSIONES.....	167
BIBLIOGRAFÍA.....	169
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La presente investigación pretende profundizar el conocimiento de nuestra realidad educativa, a partir del análisis de los factores que influyen en la dificultad de los alumnos de la Esc. Prim. 31-1804 "Manuel Cervantes Imaz" en la resolución de problemas y su influencia en los bajos niveles de aprovechamiento en matemáticas.

La preocupación central es desentrañar una realidad inocultable: de los alumnos que concluyen su educación primaria, muy pocos son capaces de aplicar eficazmente las matemáticas en la resolución de problemas y en cambio, muestran una aversión hacia la asignatura, tal vez porque las han aprendido sólo de manera repetitiva y memorística.

Para su elaboración se ha adoptado una actitud crítica frente a lo educativo a fin de buscar alternativas de solución, capaces de erradicar o al menos disminuir la gravedad del problema. Aquí se describen dos diferentes concepciones de aprendizaje que subyacen en la enseñanza de las matemáticas y sus principales implicaciones educacionales. Se presenta en seis capítulos que a continuación se sintetizan:

El primer capítulo, **Diagnóstico de la problemática**, ofrece una explicitación de las dimensiones del contexto socio-histórico de la problemática. El impacto y significación de dicha historia en el presente nos lleva a analizar aspectos de nuestra realidad educativa, tal y como lo vivenciamos los distintos miembros de la comunidad escolar en un aquí y ahora, y cómo interpretamos la situación conflictiva, motivo de estudio.

En esta investigación se demuestra con claridad que gran parte de las causas de la dificultad de nuestros alumnos para resolver problemas matemáticos y de su aversión a ésta, residen en los procesos de enseñanza, porque si bien, los docentes de la escuela en estudio, conocen el enfoque constructivista-funcionalista de las matemáticas en los actuales planes y programas, la mayoría no lo lleva a la práctica, probablemente porque se carece de un marco teórico y metodológico en que sustentarlo, por estar demasiado influenciados por la "Didáctica Tradicional" o la "Tecnología Educativa", por inseguridad o simplemente por la carencia de un verdadero compromiso profesional.

En el segundo capítulo, la **Argumentación de la Alternativa de Innovación**, se explica la necesidad de impulsar un Proyecto de Innovación ubicado en la **línea de Acción Docente**, porque sólo mediante la participación del colectivo escolar es posible compartir las mismas necesidades y problemas, e incrementar las experiencias para el diseño o adecuación de estrategias que paulatinamente favorezcan la construcción del conocimiento matemático de nuestros alumnos y despierten su gusto por la asignatura.

En el capítulo referente a **Respuestas al problema desde la teoría**, se devela y profundiza el conocimiento de los factores estructurales que inciden en la emergencia de

esta realidad. El enfoque que sustenta nuestro Proyecto se fundamenta principalmente en la **Teoría Psicogenética** de Jean Piaget, la **Teoría Socioculturalista** de Vigotsky, y la **Teoría Cognoscitivista** de Ausubel y Bruner. Cuyas diferencias de enfoque no significa que sean teorías contrapuestas, sino más bien complementarias. Su análisis procura aportar situaciones prácticas que conlleven al docente a innovar su labor, con miras a propiciar la construcción de aprendizajes significativos dentro del campo de las matemáticas.

El cuarto capítulo describe la metodología del presente trabajo, la cual se enmarca en la **investigación-acción**, sustentada en una visión crítica (Wilfred Carr y Stephen Kemmis, 1988) encaminada a la transformación de las prácticas educativas, y desde la cual se rompe con los esquemas de considerar que los docentes no somos capaces de investigar nuestra propia práctica docente y que sólo deberíamos ser usuarios y receptores de las producciones elaboradas por expertos; se describen las acciones programadas para la puesta en práctica de la alternativa y su evaluación, así como los medios; recursos técnicos, materiales y económicos necesarios, tiempos y espacios en los cuales se desarrolló.

En el capítulo quinto se presenta la sistematización de los resultados obtenidos mediante la puesta en práctica de la propuesta de innovación. Las interpretaciones se realizaron conforme a las categorías de análisis establecidas para este fin. Asimismo, se exponen los factores que obstaculizaron y otros que facilitaron su logro.

En el sexto capítulo se formula la **Reestructuración Final de la Propuesta Innovadora** donde se recupera el aspecto teórico y práctico, sin olvidar la evaluación del aprendizaje, con la finalidad de presentar una propuesta constituida por un compendio de estrategias metodológicas que motiven al docente a optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a partir de la resolución de problemas y que despierten ese placer intelectual que subyace en ellas, con base en la intercomunicación e interacción menos rígida entre alumnos-maestro-padres de familia.

Lo anterior no significa que la propuesta alternativa final va a ser una solución para todos los problemas que pudieran presentarse en la asignatura, pero se confía en que podrá sembrar la inquietud por mejorar la práctica docente.

Por último, se presentan las conclusiones a las cuales se llegó mediante la presente investigación, así como sus limitaciones, determinadas en mayor parte por la formación y compromiso profesional de los profesores que en ella participamos; la escasez de tiempo para intercambiar experiencias; la situación económica que las clases humildes padecemos, producto de la globalización de la economía mundial abierta al libre mercado, que se pone al servicio de los grandes capitales, obliga a los padres a desatender a sus hijos por satisfacer sus necesidades básicas de supervivencia y a los docentes limita sus posibilidades de actualización pedagógica.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA

1.1 PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

Las matemáticas son un instrumento de pensamiento de suma importancia para comprender, interpretar y comunicar los fenómenos de la realidad, por lo que en el plan y programas actuales de la educación primaria se establece que se dedique a su enseñanza una cuarta parte del tiempo escolar a lo largo de los seis grados. Sin embargo, siguen siendo el *coco* de buena parte de los niños, y no tan niños, mexicanos.

¿Cuántos estudiantes, incluso adultos al escuchar la palabra *matemáticas* expresan de inmediato y en diferentes formas el desagrado y temor por las mismas? En la actualidad, resultan alarmantes los índices de reprobación y deserción con respecto al estudio de esta asignatura, además las reflexiones críticas a la educación en México nos presentan una realidad inocultable y que debería remover la conciencia de todos aquellos que estamos involucrados en el proceso educativo: de los alumnos que concluyen su formación primaria, muy pocos son capaces de aplicar eficazmente las matemáticas en la resolución de problemas en el ámbito académico y sobre todo cotidiano, probablemente porque sólo las han aprendido de manera repetitiva y memorística.

De esta situación tan común no fui exenta; la dificultad en mi aprendizaje matemático fue constante desde la formación primaria hasta la normalista, produciendo un severo rechazo a la asignatura y una nefasta inseguridad en mi capacidad cognoscitiva. Mi preparación docente en la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, generación 1979-1983, basada en el modelo de la Tecnología Educativa, me llevó a considerar a las matemáticas como una ciencia pura conformada por una colección de relaciones formales y establecidas, cuya didáctica debía basarse en la consecución de objetivos, a través de la mecanización y repetición.

Posteriormente fueron quince años de servicio docente con resultados desalentadores hasta que comprendí que aquello a lo que más temes es a lo que deberás enfrentar. ¿Cómo puede una persona que tiene miedo al agua, enseñar a otra a nadar?, Es decir ¿Cómo me atrevía a enseñar la asignatura, si yo misma le tenía pánico y poseía una estructura conceptual y metodológica débil? Tales cuestiones indujeron a convertirme en autodidacta, a investigar el porqué de un sistema decimal, de los algoritmos, de las fórmulas, etc. Las matemáticas entonces se convirtieron en un desafío que al ir dominando despertaron la afición a los acertijos y problemas matemáticos, porque descubrí ya como estudiante en la UPN, que el propósito principal de éstas es liberar la mente y a partir de entonces, pretendo contagiar ese placer intelectual a mis alumnos. Sin embargo, no era suficiente el entusiasmo para innovar la práctica docente, era necesario identificar las problemáticas que obstaculizaban el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Inicialmente se detectaron las siguientes:

- ❖ Limitada flexibilidad del pensamiento de los alumnos para abordar una situación problemática de diferentes maneras.

- ❖ El poco interés hacia las matemáticas por parte de los alumnos y también de los maestros, que es posible traducir como aversión hacia la asignatura.
- ❖ Uso prematuro de conceptos y símbolos abstractos en la enseñanza matemática, es decir la falta de un lenguaje adecuado a la etapa de pensamiento de los alumnos.
- ❖ La operación con abstracciones, ignorando su origen y relaciones con la realidad.
- ❖ El estudio de los algoritmos, relacionando mecánicamente números abstractos entre sí.
- ❖ La construcción de conceptos matemáticos sin considerar sus tres etapas básicas “objetiva, gráfica y simbólica, según Piaget; concreta, gráfica y abstracta según Cuissenaire”.¹
- ❖ La limitada comprensión y funcionalidad que brindan los alumnos a sus conocimientos matemáticos.
- ❖ La dificultad para la resolución de problemas matemáticos.
- ❖ La dificultad en temas específicos, tales como: la comprensión de las características del sistema decimal de numeración, la adición, la sustracción, la multiplicación o la división (ésta última con base en procedimientos no convencionales).

Entre esta gama de problemáticas se consideró conveniente investigar y analizar los factores que influyen en la **dificultad de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos y su aversión a la asignatura**, porque ésta engloba de manera compleja y general a cada una de las anteriores.

La presente investigación se desarrolló en la Escuela Primaria 31-1804-267-36-x-025 “Manuel Cervantes Imaz”, durante el curso escolar 1999-2000, estando a cargo del grupo 2°. “B”, conformado por veintitrés alumnos: dieciséis del sexo masculino y siete del femenino, cuyas edades fluctuaban entre los siete y ocho años. Mi labor docente tiene su expresión más concreta en las actividades que realizo día con día, dentro y fuera de la escuela. Su propósito está orientado al qué, cómo y cuándo aprenden los niños porque mi compromiso principal es con ellos, cuya formación constituye la base del proceso escolarizado, y en ella, la **construcción de los conocimientos matemáticos** desempeña un papel fundamental.

A partir de la autocrítica, se observó en la práctica cotidiana, que una de las causas principales reside en dirigir la atención a métodos y técnicas que en forma breve produzcan los resultados deseados: con una más o menos somera demostración en el

¹ HERNÁNDEZ, Pérez Humberta. “Recursos para la enseñanza de fracciones” en Revista Lux Pax Vis. BENM, México, 1999, No. 30. p. 13

pizarrón (si acaso una repetición) para que el alumno “aprenda” y domine algoritmos, fórmulas y después los aplique a la resolución de problemas impresos en el libro de texto, en hojas o bien dictados. Y finalmente en las pruebas “objetivas” se repita lo supuestamente enseñado. Además, si el libro correspondiente presenta ejercicios prácticos, la mayor parte se omiten porque lo importante en apariencia es dominar el ejercicio para el examen. ¿El resultado? Los alumnos sólo memorizan temporalmente los procedimientos de forma mecánica con el objetivo de aprobar el examen, en el cual, si se les presenta una variante mínima... la mayoría fracasa porque no han alcanzado a comprender ni a generalizar lo aprendido. Esta situación provoca aversión a la asignatura e inseguridad en los alumnos por sentirse incompetentes para resolver problemas matemáticos inherentes en su vida cotidiana, paralelamente crea frustración en los docentes y nos lleva a enfrentar el dilema: ¿Transmitir el conocimiento o propiciar su descubrimiento?

La problemática anterior fue una cuestión que despertó polémica entre los profesores y la directora de la escuela, C. Profra. Georgina Andrea Puebla Cardona, cuyas relaciones son generalmente de mutuo apoyo en cuanto al desarrollo de actividades propuestas. En el caso particular de matemáticas, durante el ciclo escolar 1998-1999 se llevó a cabo la estrategia “Martes de Acertijos” que consistió en presentar semanalmente dos problemas adecuados a las estructuras mentales de los alumnos de cada grado. El planteamiento, revisión y orientación didáctica estuvo a cargo de la directora, quien no se limita a la simple vigilancia de nuestra forma de trabajo y al cumplimiento con las normas institucionales, y en cambio, muestra un verdadero interés en todos los procesos educativos, da pautas para el trabajo, pide opiniones en general y propicia la participación. Eventualmente se presenta en el salón de clases para observar, conocer y orientar la metodología empleada por los docentes. Alienta, reconoce aptitudes, nivel y capacidades de cada cual. Evita saturarlos con cargas administrativas, pero también es firme y enérgica cuando requiere serlo.

Las relaciones que se dan en el aula, entre los alumnos y con los maestros son aceptables, de trabajo y cooperación, en la medida en que el mismo profesor impulse esta forma de trabajo. Las relaciones establecidas con los padres de familia se pueden describir de la siguiente manera: la mayoría de ellos apoyan las actividades que los maestros proponen, se esfuerzan porque sus hijos presenten los materiales solicitados. También es frecuente en cada grupo escolar la presencia de algún padre apático o irresponsable, pero en términos generales existe una buena disponibilidad para comunicarse con el profesorado. Disponibilidad que no siempre es aprovechada por los docentes.

Institucionalmente y a partir de 1993, los planes y programas poseen un enfoque **constructivista**, cuya idea directriz es que el conocimiento se adquiere fundamentalmente por la construcción realizada desde el interior del sujeto y no puede ser transmitido exclusivamente de forma verbal. Pero para el maestro que carece de un marco teórico en que sustentarlo, comprenderlo y llevarlo a la práctica representa una severa dificultad. En el caso de quien sustenta, representa un reto al compromiso profesional y por ello se continúa como estudiante en la UPN, para configurar cierta

solidez teórica metodológica, que permita hacer más factible la innovación de la práctica docente.

La organización de los contenidos matemáticos en 2º. Grado, giran alrededor de cuatro ejes:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones
- Medición
- Geometría
- Tratamiento de la información.

En los planes y programas, los ejes “La predicción y el azar” y “Procesos de cambio” se inician formalmente en tercer y cuarto grado respectivamente porque no se consideran propios de este grado escolar.

Los propósitos generales que se pretenden alcanzar a lo largo de 2º. Grado consisten en que los alumnos:

- Utilicen y comprendan el significado de los números naturales, hasta de tres cifras, en diversos contextos.
- Resuelvan problemas de suma y de resta de números naturales hasta de tres cifras, utilizando el procedimiento convencional.
- Resuelvan problemas de multiplicación, problemas de reparto de colecciones y problemas en los que hay que averiguar cuántas veces cabe una cantidad en otra (tasativos) mediante procedimientos no convencionales y utilizando cantidades menores que 100.
- Expresen las relaciones multiplicativas de los dígitos con la representación convencional.
- Desarrollen la habilidad para realizar estimaciones y cálculos mentales de sumas y restas, con números hasta de dos cifras.
- Desarrollen la habilidad para estimar, medir, comparar y ordenar longitudes, superficies, la capacidad de recipientes y el peso de objetos mediante la utilización de unidades arbitrarias de medida.
- Reconozcan algunas propiedades geométricas e identifiquen por su forma y nombre figuras como; cuadrados, rectángulos, triángulos, círculos, trapecios, rombos, romboides, pentágonos y hexágonos.
- Desarrollen la habilidad para ubicarse en el plano al recorrer trayectos, representarlos gráficamente e interpretarlos.

- Desarrollen la habilidad para buscar, analizar y seleccionar información contenida en ilustraciones de su libro y otras fuentes, en tablas y en gráficas de barras sencillas, para resolver e inventar problemas.²

Con base a esta información, resulta claro que el propósito medular consiste en propiciar en los alumnos el desarrollo de la capacidad para utilizar a las matemáticas como un instrumento para plantear y resolver problemas cotidianos, porque los problemas deben ser ante todo “situaciones que permitan desencadenar acciones, reflexiones, estrategias y discusiones que lleven a la solución buscada, y a la construcción de nuevos conocimientos, o al reforzamiento de los previamente adquiridos.”³

El enfoque actual propone que se planteen diversas situaciones problemáticas porque si bien, interesa que el alumno haga suyos los conocimientos matemáticos planteados en el programa escolar, es más importante que desarrolle paulatinamente las siguientes habilidades intelectuales:

- Resolución de problemas
- Clasificación
- Flexibilidad de pensamiento
- Estimación
- Reversabilidad de pensamiento
- Generalización
- Imaginación espacial

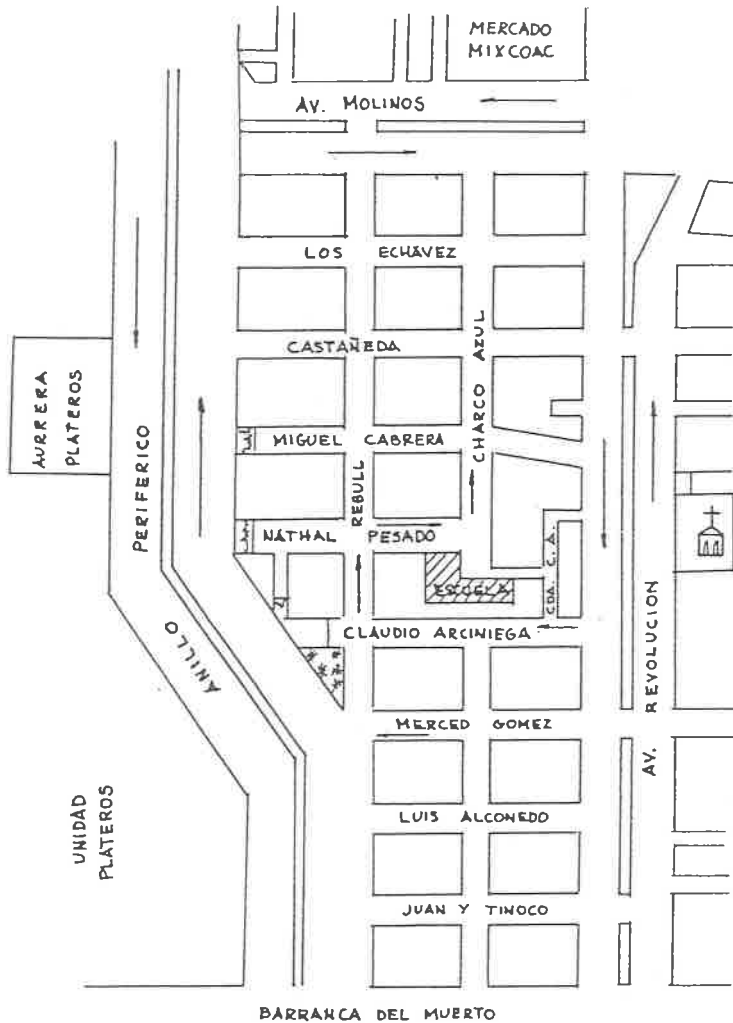
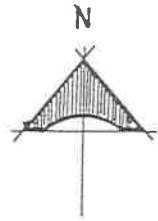
Para ello, es indispensable que el maestro se descubra a sí mismo como un ser creativo y utilice su imaginación y experiencia para el diseño, la adecuación y la aplicación de estrategias didácticas que permitan a los alumnos interesarse y encontrar significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, para valorarlo y hacer de él un verdadero instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.

Es evidente que la resolución de problemas tiene una importancia central en las matemáticas: como propósito general y como habilidad mental; como herramienta y estrategia; como un medio y como un fin a su vez, pero... ¿Qué tan conscientes somos los maestros de esta situación?, ¿Le damos la importancia que en verdad requiere?

² SEP, Guía para el maestro. Matemáticas, Segundo grado. Educ. Prim. México 1996. P. 10

³ Ibid. P. 9

UBICACIÓN DE LA ESC. PRIM 31-1804-267-36-XI-025
"MANUEL CERVANTES IMAZ"



1.2 INFLUENCIAS DEL CONTEXTO EN LA PROBLEMÁTICA

El proceso enseñanza-aprendizaje abarca las condiciones del entorno social en que se desenvuelve el sujeto cognoscente, su desarrollo tanto físico como psíquico, las relaciones que hay entre los padres de familia y la comunidad, etc., porque influyen sustancialmente en el citado proceso. En la medida en que se tenga un mayor conocimiento de las condiciones externas del salón de clases, de la comunidad, y del entorno donde se desenvuelve el niño, será más viable la construcción de situaciones didácticas adecuadas.

1.2.1 ASPECTO GEOGRÁFICO

La escuela donde se desarrolló la investigación se encuentra ubicada en Natal Pesado No. 8 Col. Mixcoac, perteneciente a la delegación Benito Juárez, México, D. F. La colonia se encuentra limitada al Norte por Tacubaya, al Este por la Colonia del Valle y al Suroeste por la delegación Álvaro Obregón. Su colindancia con esta última ha propiciado que la mayor parte de la matrícula estudiantil provenga de colonias que la conforman. Como es posible observar, es un medio totalmente urbano, ya que cuenta con todos los servicios públicos, como son drenaje, pavimentación, teléfono, luz, vigilancia, agua potable, etc.

La colonia posee un clima templado, subhúmedo, con lluvias en verano. Julio y Agosto son los meses más lluviosos. La temperatura media es de 16° C. En la actualidad los ríos La Piedad, Mixcoac y Puerta Grande están entubados y sus aguas son conducidas a través de Viaducto Miguel Alemán y el Río Churubusco. En cuanto a su relieve, es una zona plana con ligera pendiente hacia sus límites con Álvaro Obregón. La zona habitacional horizontal está saturada, pero se continúa construyendo en forma vertical. Sus áreas verdes son escasas.

1.2.1 ASPECTO POLÍTICO

Para apreciar el valor educativo de la institución escolar y del entorno donde se ubica es necesario conocer su origen y trayectoria.

El nombre de la colonia (Mixcohuatl) tiene raíces del náhuatl, cuya interpretación es "la culebra de nube". Durante siglos, las tierras que hoy la conforman estuvieron cubiertas de agua y fueron asiento de pequeñas poblaciones agrícolas. Cuando llegaron los españoles, pertenecía al dominio de Coyoacán. Posteriormente, los capitalinos novohispanos construyeron en ese lugar algunas casas de campo.

La Constitución de 1824 creó al Distrito Federal como capital y sede de los poderes republicanos y Mixcoac quedó como cabecera municipal. Durante el porfiriato, la creación de nuevos terratenientes repercutió en esta zona, debido al fraccionamiento de grandes extensiones como haciendas, ranchos y ejidos.

En los periodos de Obregón y Calles, se estimuló aún más el fraccionamiento de aquellas enormes propiedades; se procuraron los servicios públicos a través de un aumento en las vías de comunicación, transportes, obras públicas, como escuelas,

hospitales, mercados, etc. “A partir de 1930, la colonia se llenó de casas a gran velocidad y muchas hermosas fincas se transformaron en vecindades, dada la necesidad de vivienda.”⁴

En 1938, durante el periodo presidencial de Lázaro Cárdenas, nuestra escuela inició sus labores como tal en una casa particular ubicada en Rebull No. 71; en el año 1940 se rentó un local situado en Nathal Pesado No. 8, que contaba con un amplio patio y varias piezas que se adaptaron como salones de clase. Sin embargo no reunía las características higiénico-pedagógicas necesarias.

En el año de 1958, la Secretaría de Educación Pública adquirió el terreno donde se construyó el edificio con que se cuenta en la actualidad. El 5 de marzo de 1958 fue inaugurada. A partir de entonces y durante varias décadas, la escuela se caracterizó por contar con personal docente de alta eficiencia, por lo que goza de cierto prestigio educacional.

Actualmente, más del 85% de la matrícula estudiantil está formada por hijos, sobrinos o nietos! de exalumnos de la escuela, quienes viven en zonas alejadas a la misma e incluso, como Asociación de Padres de Familia han contratado los servicios de dos camiones y tres microbuses de transporte escolar para subsanar el problema de las distancias. Sólo de esta manera, nuestra escuela podrá seguir contando con suficiente población escolar, porque la mayoría de los residentes de la colonia son jóvenes y adultos, y la poca población en edad escolar se reparte en tres escuelas primarias oficiales y tres particulares, todas ubicadas en la misma colonia.

1.2.2 ASPECTO ECONÓMICO

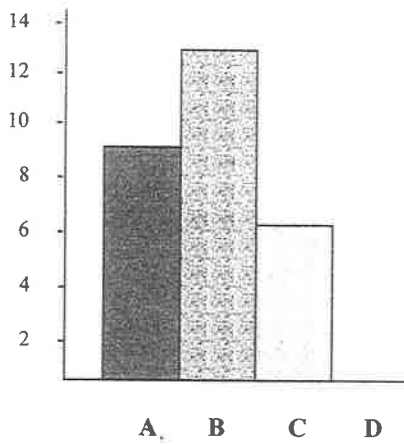
Este rubro es de singular importancia porque nos indica el nivel de vida material de nuestros alumnos. Depende de los ingresos familiares y de la distribución del gasto familiar e influye en la alimentación, desarrollo físico y aprovechamiento escolar del alumno, así como en la posibilidad para presentar los materiales solicitados, apoyar las mejoras en el edificio escolar, etc.

Para su análisis se llevó a cabo la técnica de “muestreo probabilístico”. La información se recolectó mediante un cuestionario socioeconómico a los padres de familia de los 28 alumnos que conformaron el grupo 4°. “C” durante el ciclo escolar 1998-1999, los cuales representaron aproximadamente al 5% de los 528 alumnos en el universo de estudio llamado Escuela Prim. “Manuel Cervantes Imaz”.

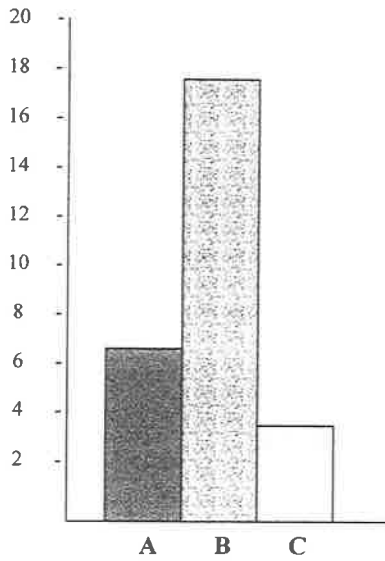
Los resultados arrojados indicaron que más del 50% de las familias percibían más de tres salarios mínimos, lo cual podría interpretarse como si la mayoría gozara de una situación económica favorable. Sin embargo, *el proceso de globalización* que estamos padeciendo la población en general, como producto del modelo económico neoliberalista impuesto por el gobierno federal desde el salinismo, reveló que los ingresos percibidos

⁴ Departamento del Distrito Federal. Delegación Benito Juárez, Vol. 2, Colección Delegaciones Políticas. México, 1984. pp. 16

INGRESO FAMILIAR



TIPO DE VIVIENDA



resultan apenas suficientes para satisfacer las demandas de alimentación, vestido, vivienda, educación, esparcimiento, etc. de una familia.

Tabulador de Datos sobre el ingreso
Familiar

Ingresos	Frecuencia	%
A) De 1 a 2 salarios mínimos	9	32.14
B) De 3 a 4 salarios mínimos	13	46.42
C) Más de 4 salarios mínimos	6	21.44
D) Sin ingresos	0	0.0
	28	100.00%

En el caso de las seis familias con ingresos superiores a los cuatro salarios mínimos es válido mencionar que en tres de ellos, la madre también participaba económicamente y en los otros tres casos restantes era precisamente la madre quien sostenía el hogar, por ser madre soltera, viuda o divorciada, como en el siguiente rubro se analizará.

La colonia Mixcoac es una zona económica céntrica y potencialmente comercial, donde confluyen habitantes de otras colonias a laborar, realizar sus compras o pagos, estudiar, etc. Dentro de la zona funcionan tres CENDIS oficiales y cuatro particulares: dos escuelas primarias oficiales más y tres colegios particulares que abarcan los tres niveles de educación básica, así como múltiples academias privadas.

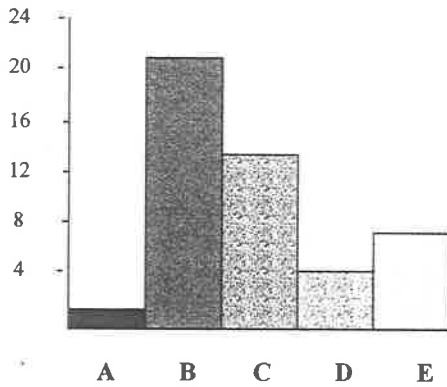
1.2.3 ASPECTO SOCIAL

La mayor parte de la población escolar pertenece a las clases sociales media y baja, cuyos padres de familia a pesar de contar con títulos profesionales o con comercios establecidos tienen ingresos precarios para satisfacer plenamente las necesidades familiares y ven a la educación como el único medio que permitirá movilidad social a sus hijos.

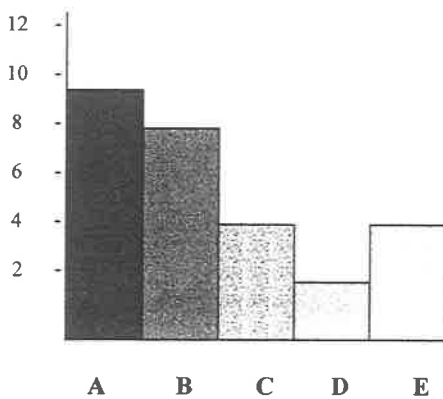
Tabulador de Datos sobre tipo de
Vivienda

Tipo de Vivienda	Frecuencia	%
A) Casa sola	7	25.00
B) Departamento en edificio casa en vecindario o cuarto de azotea	18	64.28
C) Vivienda colectiva o prestada por familiares	3	10.72
	28	100.00

NIVEL EDUCATIVO DE LOS PADRES DE FAMILIA



ESTADO CIVIL



El nivel social se manifiesta entre otros, en el tipo de vivienda donde residen. Se observa que sólo el 25% de la población en estudio viven en casas solas; el 64.28 viven en vecindades, entendiéndose este término no en el sentido peyorativo común, sino como el conjunto de personas que viven en una misma casa, edificio, etc., siendo el rubro mayoritario y sólo un poco más del 10% ocupa viviendas prestadas o colectivas con familiares.

1.2.4 ASPECTO CULTURAL

Sabemos que el nivel educativo de los padres de familia no determina necesariamente su nivel cultural, pero sí nos puede brindar un panorama acerca del medio cultural y social donde se desenvuelven nuestros alumnos.

Tabulador de Datos sobre el Nivel Educativo de los Padres de Familia

Nivel Educativo	Frecuencia	%
A) Analfabetas	2	4.00
B) Educ. Primaria	22	44.00
C) Secundaria	14	28.00
D) Profesional	4	8.00
E) Otros	8	16.00
	50	100.00%

Nota aclaratoria: El número de madres y padres encuestados al respecto fueron sólo 50 porque 6 de ellos carecían de pareja.

En apariencia, más del 95% de los padres de familia son alfabetos formales, saben leer y escribir y poseen ciertas habilidades matemáticas, pero habría que preguntarse... ¿Hasta que punto sus conocimientos adquiridos les resultan útiles para satisfacer las exigencias normales de nuestra actual sociedad y para apoyar el aprendizaje de sus hijos? Por otra parte, observamos que el nivel educativo de la mayoría es de educación básica, la minoría posee una formación profesional, universitaria o son egresados de otras instituciones. También tenemos un número importante de hijos de maestros de la SEP, lo que nos brinda una perspectiva educativa variada de los padres.

Además de la información que obtienen los niños mediante las conversaciones con sus padres, es válido y necesario reconocer la influencia de los medios masivos de comunicación, los cuales mediante la imagen y/o el sonido captan y seducen la atención tanto de adultos como niños. En los resultados obtenidos mediante la aplicación del cuestionario se observó que los niños en promedio dedicaban en promedio al menos una hora diaria para ver la televisión. Su afición se explica en buena parte a la imposibilidad o incapacidad de los padres para dedicar más tiempo a sus hijos, a la carencia de espacios abiertos para jugar, a la inseguridad que prevalece en nuestra sociedad urbana, etc. En

consecuencia, los niños desde muy temprana edad dedican mucho tiempo a su consumo, el cual se ha incrementado en los últimos tiempos. Lo más preocupante desde el punto de vista educativo es que los mayores consumidores de televisión suelen ser las personas culturalmente menos preparadas.

Desde una perspectiva personal, la televisión es un medio con efectos adictivos. En dosis adecuadas resulta enriquecedora, pero es peligrosa cuando llega a provocar dependencia. "Su peligro radica en su unidireccionalidad. Una larga exposición ante ella puede afectar el lenguaje, el juego y el razonamiento, porque bloquea la capacidad reflexiva, propiciando respuestas de carácter pulsional, muchas veces sin lógica".⁵

La cultura también se manifiesta en sus formas de expresión, de vestir, en sus concepciones religiosas, valores, recreación, etc. En cuanto al esparcimiento, la colonia Mixcoac cuenta con un deportivo llamado "Joaquín Capilla", ubicado en la Calle Rebull, a media cuadra de la escuela. Cuyas instalaciones, principalmente de natación son aprovechadas por algunos de los alumnos. También existe un Centro de Desarrollo Social, situado en Benvenuto Cellini s/n, esquina Cerrada de Gioto, donde imparten cursos de computación, danza, pintura, música, etc. Los cuales, por la disparidad de horarios y lejanía de las viviendas de los niños, no son utilizados por ellos. De igual manera, en esta zona se encuentran múltiples gimnasios, academias y deportivos privados.

1.2.5 ASPECTO FAMILIAR

El estado civil de los padres tiene efectos importantes para identificar el tipo de familia en que se desenvuelve el niño. En el siguiente tabulador de datos, resultó evidente la existencia de madres y padres solteros, viudos o divorciados, quienes son los únicos responsables de proveer lo necesario a su hogar, desempeñándose necesariamente en múltiples empleos. Esta situación obstaculiza una participación más activa en el proceso de aprendizaje de sus hijos.

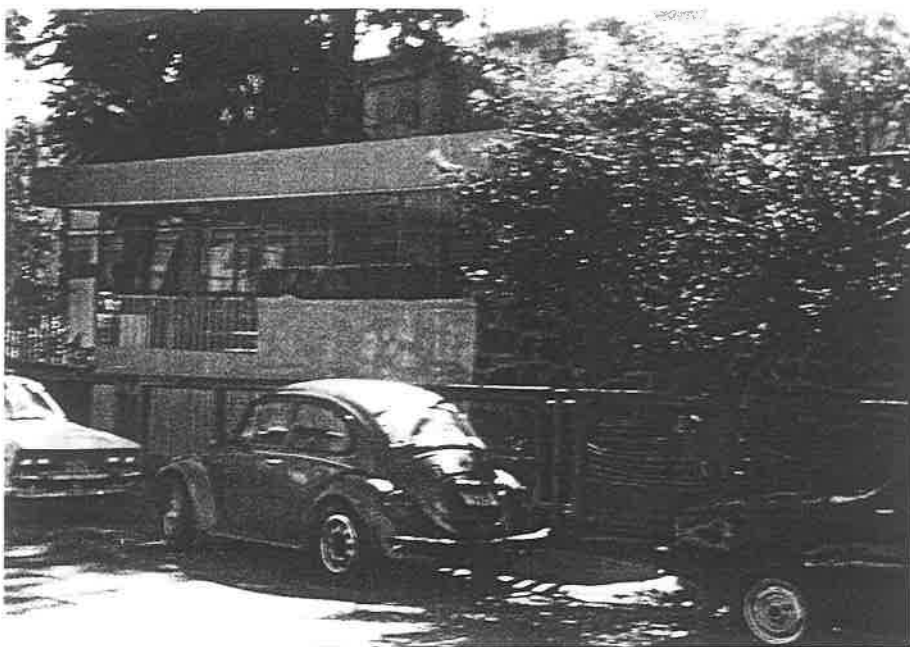
Tabulador de Datos sobre el Estado Civil de los Padres de Familia

Estado civil	Frecuencia	%
A) Matrimonio	10	35.73
B) Unión libre	8	28.57
C) Divorciados	4	14.28
D) Viudos	2	7.14
E) Solteros	4	14.28
	28	100.00%

⁵ MELÉNDEZ, Crespo Ana. "La educación y la comunicación en México" en: Revista Perfiles Educativos No. 5, México, CISE-UNAM, abril-junio 1984. p. 17

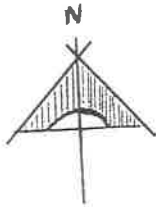
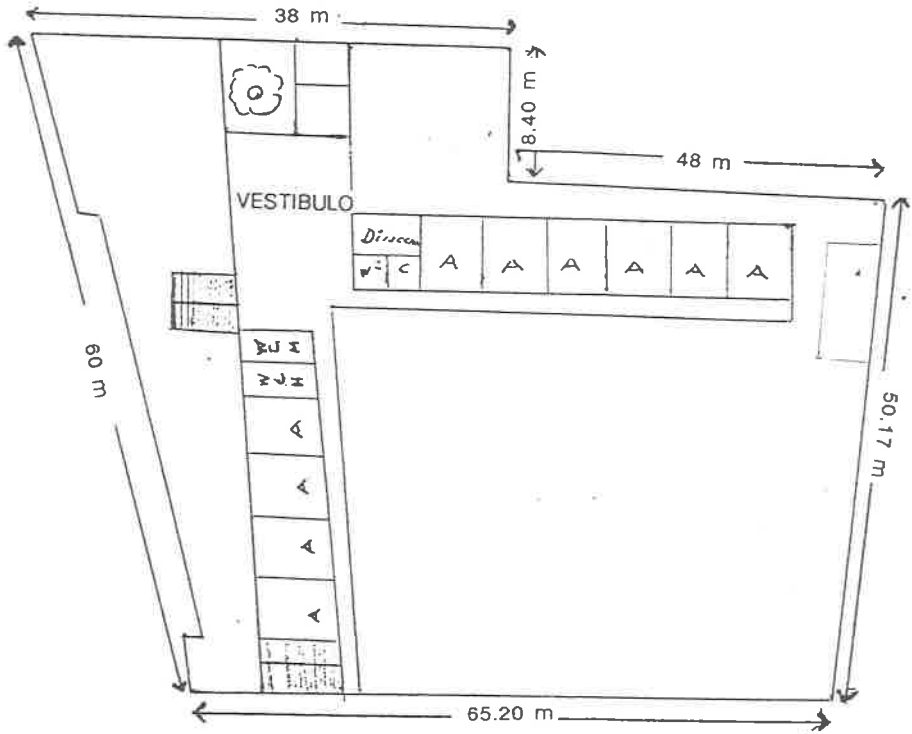
Como se ha señalado existe una serie de factores de la vida cotidiana familiar, como las carencias económicas y de tiempo que afectan el trabajo académico de los alumnos. Pero también es válido reconocer que la mayor parte de las madres y en la actualidad un número creciente de padres de familia muestra interés por participar en el proceso de aprendizaje de sus hijos, conforme a sus conocimientos y experiencia personal. Razones por las que observan como idónea la labor docente tradicionalista.

En el caso específico de los padres de familia del grupo 2º. "B" del curso escolar 1999-2000, con quienes se desarrolló la presente investigación fue evidente el surgimiento de diversos conflictos con el maestro del curso escolar anterior, porque mientras él pretendía innovar su práctica docente, los padres exigían planas y ejercicios escritos. Probablemente, el problema principal residió en la ausencia de una comunicación más horizontal y dialógica con ellos para darles a conocer las conveniencias del actual enfoque de los planes y programas. Por lo que se consideró un aspecto primordial para ser incorporado al Plan de Trabajo desde el inicio del curso escolar.



*Fachada de la Esc. Prim. 31-1804-267-36-x-025
"Manuel Cervantes Imaz"*

ESC. PRIM. 31-1804-267-36-x-025
"MANUEL CERVANTES IMAZ"



PLANO DE LA PLANTA ALTA

Superficie del terreno 3364.26 m²

Superficie construida 954.52 m²

1.3 IMPLICACIONES DEL CONTEXTO ESCOLAR EN LA PROBLEMÁTICA

La escuela donde se desarrolló la investigación, por ser una institución de Gobierno, está regida por los lineamientos que marca la Ley General de Educación, por medio de la Secretaría de Educación Pública y sus distintas dependencias, como son Coordinación Sectorial y las Dirección Operativa No. 3 en el Distrito Federal. Su organización es completa y se atiende a una población escolar en el turno matutino de 528 alumnos aproximadamente, distribuidos en diecinueve grupos: tres de cada grado más uno de Nivelación Escolar.

El edificio escolar está construido en una superficie de 3364.26 metros cuadrados, consta de dos pisos; cada piso consta de diez aulas y cada una de ellas con una superficie de 52.1280 metros cuadrados. Sus pisos son de loseta, las paredes de tabique y los techos de concreto. El área sanitaria está conformada por siete sanitarios: cinco destinados para los alumnos y dos para los profesores. El patio tiene forma rectangular, con una superficie de 2400 metros cuadrados. Los anexos son: una sala de usos múltiples como computación, videoteca, cantos y juegos; un aula prefabricada destinada para la Biblioteca Escolar; otra para resguardar las mercancías de la Cooperativa Escolar; otra aula para los alumnos de Nivelación escolar, dos más utilizadas por el personal de USAER, la Dirección, la Supervisión Escolar y la casa del conserje.

Cuenta con mobiliario suficiente, pero no todo es adecuado respecto a las tallas de los niños. Doce aulas poseen un mobiliario que permite el trabajo individual o colectivo, según se requiera; en cambio siete aulas aún poseen las bancas binarias tradicionales, las cuales resultan incómodas para los niños y dificultan la organización del trabajo colectivo. Cada aula tiene dos o tres estantes y dos pizarrones en aceptables condiciones.

En cuanto al material didáctico (V. Anexo 2) contamos con dos computadoras: una para uso de la dirección y otra con las finalidades de favorecer en los alumnos las habilidades del uso del equipo de cómputo y ampliar el aprendizaje de los contenidos de los programas de estudio, en cuanto a matemáticas se cuenta con un amplio repertorio de programas. Existe un horario establecido para utilizarlos por grupo, pero desafortunadamente son poco aprovechados por los profesores: algunos porque desconocen su adecuado uso, otros por falta de organización o por simple apatía. También se cuenta con una video casetera y un televisor de 26 pulgadas para la exhibición de películas con contenido pedagógico, cultural o recreativo, cuyo uso es frecuente; una vasta biblioteca escolar con gran multiplicidad de textos literarios, que en los últimos ciclos escolares se ha incrementado y con un horario semanal y apertura en los recreos para que todos los alumnos tengan acceso al material que los estimule a la práctica de la lectura. Asimismo, se posee una gran variedad de mapas, esquemas (algunos tridimensionales), juegos didácticos, un proyector de filmas y una fotocopidora en adecuadas condiciones.

La plantilla de recursos humanos está conformada por una supervisora escolar y tres secretarios, la directora, una secretaria, un maestro adjunto, 19 maestros frente a grupo, 2 profesores de Educación Física, 3 auxiliares de intendencia y una conserje, así como el personal de USAER conformado por su director, 2 pedagogos, un psicólogo y una

trabajadora social, quienes se presentan una vez a la semana en la escuela, ya que también deben atender a otras instituciones educativas.

La mayoría de los profesores frente a grupo tienen un perfil académico de Normal básica; dos han cursado alguna especialización en la Normal Superior; un profesor estudió la Licenciatura en Filosofía y Letras en la UNAM; dos profesoras han concluido su Licenciatura en Educación y tres asisten a la UPN como estudiantes. Es un equipo que se caracteriza en su generalidad por el entusiasmo para innovar su práctica docente, donde la directora ejerce un liderazgo nato. La minoría continúa con su práctica docente tradicionalista, aunque muestra un aparente interés por actualizarse. Sin embargo, existe la confianza por despertar esa inquietud para que sin excepción se contribuya de manera más eficaz a formar sujetos capaces de construir su conocimiento.

Asimismo, el 85% de los compañeros maestros frente a grupo labora también en el turno vespertino, sin que ello demerite su esmero y alta eficiencia educativa.

1.3.1 INTERACCIÓN SOBRE LA PROBLEMÁTICA Y LA INSTITUCIÓN

La dificultad de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos y su aversión a la asignatura desafortunadamente no es exclusiva de mi práctica docente. Ante esta realidad, los compañeros de la escuela primaria, quienes estamos aprendiendo a trabajar en grupo colegiado, hemos utilizado los espacios que brindan las Juntas de Consejo Técnico Consultivo para abordar esta problemática tan grave como común y proponer alternativas de solución. Los antecedentes se encuentran en las bajas calificaciones que obtienen los alumnos en los exámenes, ejercicios y problemas planteados en el aula, en la observación directa a su trabajo; donde existe confusión al intentar aplicar los algoritmos en la resolución de problemas después de haber dedicado largas y numerosas horas a dominar la técnica algorítmica (por supuesto vacía de significado, ya que se produce fuera de contexto) y en la dificultad que tienen para desarrollar un razonamiento matemático. Resulta interesante cuestionar... ¿Sólo los alumnos poseen esta dificultad o también los maestros? Después de una reflexión sobre los múltiples factores que intervienen en la problemática, consideramos los siguientes:

- a. **La Política educativa** entiende que puede cambiar la educación mediante decretos o reformas a los planes y programas de estudio, pero no entiende la necesidad de implementar mecanismos que lleven a los docentes a comprender que la educación sólo puede cambiar si cambia la relación adulto-niño.
- b. **El burocratismo** de autoridades mediatas e inmediatas, con sus honrosas excepciones, quienes maquiavélicamente sólo se interesan por los fines (reducir el índice de reprobación) sin importar los medios (el bajo nivel con que egresan los educandos y por ende, su ineficacia para aplicar las matemáticas en la resolución de problemas).

- c. **La falta de comunicación** con los padres de familia para darles a conocer las conveniencias del actual enfoque educativo y orientarlos para que participen más activamente en el proceso de aprendizaje de sus hijos.
- d. **Los bajos ingresos** que percibimos, tanto padres de familia como maestros. En los primeros limita el tiempo y atención que pudieran brindar a sus hijos y en los últimos propicia el desempeño de otras actividades económicas para subsistir y obstaculiza el tiempo que podrían dedicar a mejorar su estructura conceptual, metodológica y cognoscitiva.
- e. **La falta de un cambio de actitudes como docentes** que permitan innovar la metodología. La gran mayoría se presenta en el centro escolar sin tener una visión clara de los contenidos a abordar y de la metodología a seguir. Generalmente la clase se improvisa, no se llevan a cabo las orientaciones del Plan y Programas de estudio, no se utilizan los libros para el maestro como un apoyo a su realidad, tampoco la enseñanza parte de los conocimientos previos de los alumnos; falta vinculación y adaptación de los contenidos curriculares a los intereses y necesidades lúdicas de los alumnos.

Son situaciones que propician que la enseñanza de las matemáticas gire alrededor de una concepción en la cual, para resolver un problema, los alumnos aplican un modelo de resolución propuesta por el maestro o por los libros de texto. De esta manera los problemas son simples enunciados en que se aplica un mecanismo ya conocido, se complementa un dato y aparecen al final del desarrollo de un tema, sin propiciar que los alumnos encuentren una funcionalidad a lo aprendido, y originando una adquisición de conocimientos que el niño mecaniza, memoriza y pronto olvidará.

Un factor más que incide en esta problemática es la relación de los profesores con la teoría. Sus antecedentes de formación intelectual son variables, pero lo importante es que cuenten con cierta habilidad intelectual para reconocer que las teorías son como aquellos lentes que amplían la visión de la realidad, la enriquecen y ayudan a comprenderla. Sin embargo, no se trata de aumentar la cantidad de información, sino de saber qué hacer con la que se tiene, darse cuenta si de ésta hace falta por consolidar algún aspecto o bien, cuáles de los saberes no se han llevado a la práctica.

1.4 ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA

La problemática ha sido identificada de manera precisa y acertada en México por la Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita y Matemáticas (PRONALEES), la cual constituye el modelo pedagógico que en el ámbito institucional, la SEP ha recuperado de manera más puntual las premisas del desarrollo del conocimiento de la obra piagetiana y las posiciones teóricas de Vigotsky y Freinet.

Su antecedente se denominó PALEM y fue creado en 1984 por las investigadoras Emilia Ferreiro y Margarita Gómez Palacios, con el propósito de combatir el problema de la reprobación y la deserción escolar de los primeros grados de educación primaria, comenzó con el aprendizaje de la lengua escrita y posteriormente en 1990, incorporó el de las matemáticas. "...considera el nivel evolutivo del niño, sus intereses, sus conocimientos previos y los contenidos a tratar, como lo propone la pedagogía operatoria".⁶ Difunde alternativas pedagógicas para el aprendizaje comunicativo y reflexivo de la lengua oral y escrita, y de las matemáticas, por medio de actividades prácticas o juegos en la resolución de problemas de interés para el niño.

La propuesta es enriquecedora, ya que brinda al maestro de grupo los elementos técnicos pedagógicos necesarios para contribuir al proceso del niño en la adquisición de la matemática. A pesar de ello, existe poca aceptación por parte de los profesores porque no conocen a fondo su fundamentación teórica, les resulta difícil adaptarse al cambio y se resisten a modificar su tradicional método de enseñanza.

Cabe señalar que la propuesta brinda asesorías a través de los cursos anuales (2 días dentro del horario oficial) y mediante talleres que se llevan a cabo en cinco sesiones sabatinas o en contra horario. En el primer hay una gran asistencia porque es obligatoria, pero no se alcanza a profundizar su fundamentación teórica y orientación metodológica; en el segundo caso, es reducido el número de docentes que tiene la disposición para asistir por cuestiones familiares, laborales o de tiempo. En los últimos dos años han recibido una gran afluencia con el fin de obtener un mayor puntaje en Carrera Magisterial, aunque son pocos los casos en que la orientación teórica y metodológica se ve reflejada en la práctica docente.

En el Departamento de Investigaciones Educativas (DIE-CINVESTAV) se han realizado interesantes proyectos, por ejemplo en 1981, Irma Fuenlabrada, Gálvez G. y Saiz I., desarrollaron "*Un programa experimental de matemáticas en la escuela primaria*", el cual propone una metodología basada en el diseño de situaciones didácticas que permitan al alumno reorganizar sus conocimientos previos para crear una herramienta que posibilite resolver un problema y sin duda se contraponen a la manera como se ha venido trabajando la matemática en la escuela. Su dificultad estriba en la poca difusión entre los profesores que atienden los grupos.

La Innovación propuesta al interior de nuestra escuela fue congruente a los componentes teóricos y metodológicos de ambas investigaciones. Consistió y consiste aún en llevar estos elementos a la práctica cotidiana para facilitar la tarea de enseñar matemáticas y dar la oportunidad a los alumnos de construir conceptos matemáticos más significativamente.

También es válido reconocer los esfuerzos de nuestros colegas: los maestros de la Escuela Primaria "República de Paraguay", ubicada a una cuadra de la nuestra, han desarrollado desde 1998 un interesante Proyecto Escolar llamado "El rincón de las matemáticas, mi luz", bajo la dirección de la Profra. Ana García Vicenz, quien muy

⁶ IBARRA, María Esther. "Piaget en el aula". Revista Educación 2001. México, 1996. Núm. 10. P. 18

gentilmente aceptó una entrevista al respecto y compartió algunas de las experiencias que en su centro escolar han funcionado, por ejemplo la creación de escenarios dentro del aula, los círculos de estudio, talleres con padres, etc. Asimismo, expresó que una de las dificultades más graves para darle continuidad al proyecto es el cambio frecuente de adscripción de los docentes.

1.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Inicialmente se pretendió investigar cuáles factores influían en la aversión de los alumnos hacia las matemáticas y cómo despertar el gusto hacia ellas. Ante la magnitud del problema y porque se trata de resolver los problemas atacando sus causas y no sólo sus síntomas, se procuró ser más preciso. Por lo que se estableció:

- Investigar las dificultades de los alumnos del Segundo grado de la Esc. Prim. 31-1804 "Manuel Cervantes Imaz" en la resolución de problemas matemáticos y las dificultades de los profesores para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el ciclo escolar 1999-2000.

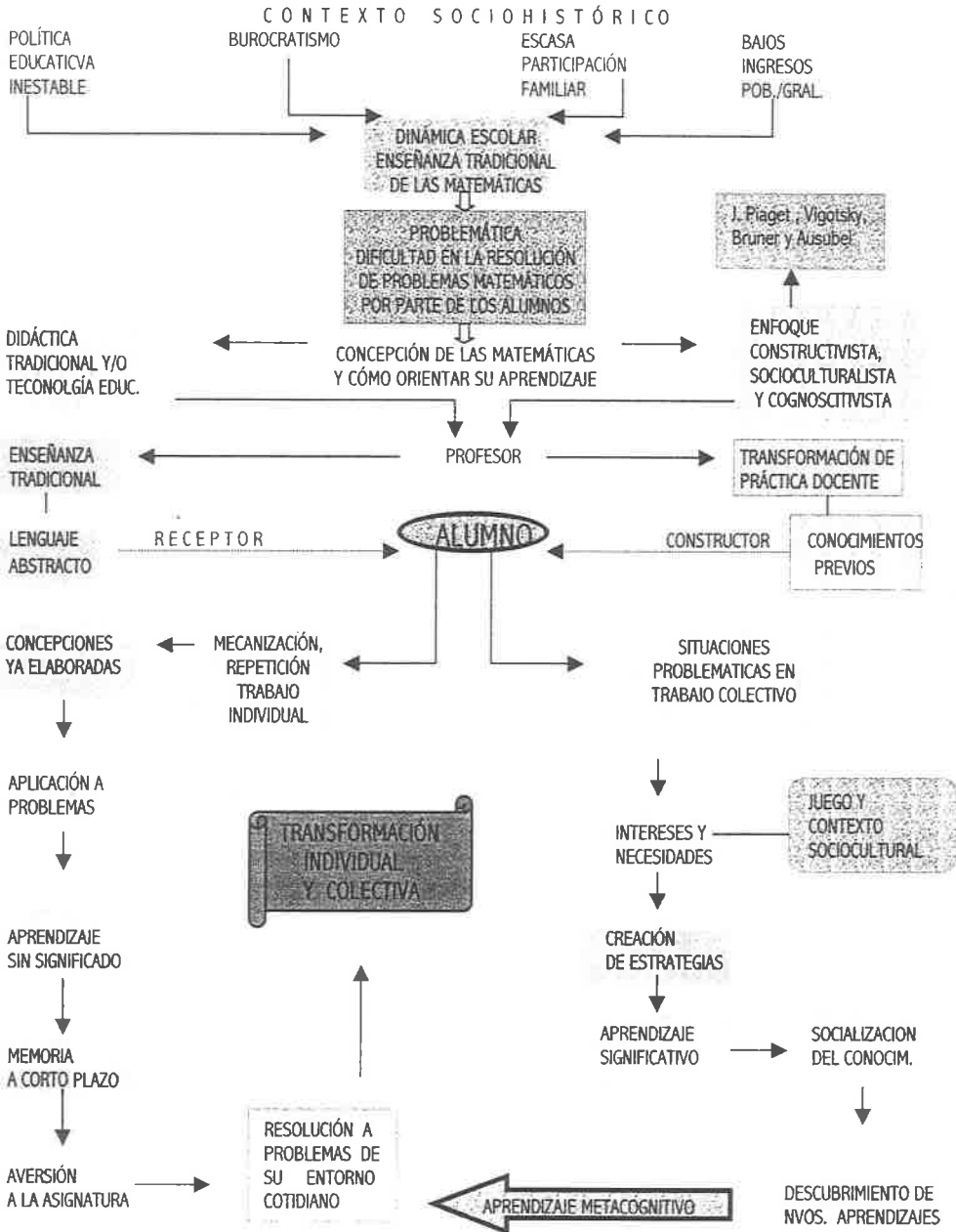
El problema de estudio se circunscribió en los siguientes cuestionamientos:

- A. ¿Cómo coadyuvar para la transformación de lo que son las matemáticas y cómo se aprenden, de los compañeros maestros?
- B. ¿Cómo favorecer el proceso de resolución de problemas en los alumnos de segundo grado?
- C. ¿Por qué es tan conveniente iniciar y dar continuidad a todo proceso de construcción de conocimiento matemático a partir de situaciones problémicas?
- D. ¿Qué aspectos se deben considerar para plantear y resolver problemas?
- E. ¿Cómo despertar el gusto por la asignatura en los maestros y principalmente en los alumnos?

Para ello fue necesario recurrir al enfoque constructivista, fundamentado en la Teoría Psicogenética de Jean Piaget y las aportaciones de Vigotsky, Ausubel y Bruner. La primera teoría nos brinda importantes elementos para la transformación de la concepción del aprendizaje y eso es fundamental, pero no nos decía cómo podríamos favorecer la resolución de problemas matemáticos en los alumnos. Si bien explica que esta capacidad subyace en las operaciones lógicas que el sujeto adquiere a lo largo de su desarrollo, interactuando con su medio. Por lo tanto, también fue necesario recuperar información referente a las estrategias descriptivas o espontáneas que plantea Irma Fuenlabrada, así como los heurísticos de Polya, ya que son un modelo susceptible de aplicarse en el aula, pero no a manera de algoritmos-recetario.

182969

DIAGNÓSTICO PEDAGÓGICO DE LA PROBLEMÁTICA



CAPÍTULO II

ARGUMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

CAPÍTULO II

ARGUMENTACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

A través del análisis de la problemática se demostró claramente que gran parte de las causas de la dificultad de los alumnos para resolver problemas matemáticos, se encuentran en los procesos de enseñanza que tienen lugar en el interior del aula. Es un problema que cada uno de los profesores intentaba solucionar de acuerdo a su propia experiencia y estructura conceptual, metodológica y compromiso profesional. Sin embargo, al limitar su responsabilidad hacia dentro de su grupo se perdía ese potencial de dinamismo que permite visualizar el problema desde diversos ángulos e intentar solucionarlos colectivamente.

Por esta razón, el Proyecto de Innovación se ubicó en la **Línea de Acción Docente**, porque sólo mediante la participación del colectivo escolar era posible compartir las mismas necesidades y problemas, e incrementar las experiencias para el diseño creativo de estrategias y soluciones que paulatinamente transformaran nuestra práctica docente. Ello implicó establecer un diálogo más fecundo y constante con los compañeros maestros, alumnos y padres de familia para hacernos más corresponsables, pero sobre todo para estar dispuestos a cambiar de actitudes y ser más consecuentes con esta decisión.

El tipo de aprendizaje que requerimos en la actualidad no es simplemente el de repetición y conservación, sino un aprendizaje más activo que permita encontrar respuestas a las nuevas situaciones que se presentan, en congruencia con el enfoque constructivista. Es de suma importancia que sean los alumnos quienes se involucren en un aprendizaje significativo y participativo al construir las nociones matemáticas a partir de la **búsqueda de solución de problemas**, y sean ellos el eje y el centro de su propia formación, de acuerdo a sus propias necesidades y avances. Asimismo, que se les permita compartir sus descubrimientos, discutirlos con sus compañeros y aprender de ellos. Por lo tanto, era urgente que los profesores estuviéramos plenamente conscientes sobre el nuevo papel que deberíamos desempeñar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros alumnos y buscáramos estrategias que lo posibilitaran.

La alternativa pedagógica desarrollada fue encaminada a favorecer el razonamiento matemático de los alumnos al resolver problemas, sobre todo por la poca funcionalidad que brindan a sus nociones matemáticas. Para tal efecto, se definieron como **Propósitos Generales** los siguientes:

1. **Que los profesores conocieran y adquirieran habilidades y elementos teóricos y metodológicos relacionados con la enseñanza-aprendizaje de la matemática a través de la resolución de problemas. Mismos que propiciaran el análisis, transformación e innovación de su práctica docente.**
2. **Favorecer el proceso de resolución de problemas matemáticos a los alumnos de 2º grado de la Escuela Primaria 31-1804, desde un enfoque**

constructivista, que promovieran su razonamiento matemático, despertaran su gusto por la asignatura y desarrollaran su capacidad de utilizar las matemáticas como una herramienta útil para reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos.

3. Involucrar más activamente a los padres de familia en el proceso de aprendizaje matemático de sus hijos.

Alcanzar el primer propósito requería crear un verdadero ambiente de colaboración, camaradería y organización, es decir, darle un verdadero sentido al Consejo Técnico Consultivo como Grupo Colegiado. Respecto a los demás propósitos, se vislumbraron los siguientes factores que podrían obstaculizar su logro:

- a. Falta de una de una metodología programada por el docente.
- b. Poca disponibilidad de los padres de familia, en cuanto al apoyo de materiales e implemento de acciones conjuntas con el profesor en actividades extraescolares.
- c. La actitud del docente como informador de saberes matemáticos con los alumnos a su cargo.
- d. La presión de tiempo a la que se siente sometido el profesor para cubrir la curricula oficial.
- e. Deficiencia en la formación académica del docente en la asignatura de matemáticas y en consecuencia su rechazo a la misma.
- f. Apatía u oposición del docente para llevar a cabo las estrategias generadas en el grupo colegiado y a la nueva orientación pedagógica propuesta en los planes y programas vigentes

Los factores que se contemplaron que podrían facilitar su logro fueron:

- a. Un mayor interés de los alumnos en su proceso de aprendizaje.
- b. El docente se libera de las cargas mecánicas de repetir y el uso constante del verbalismo.
- c. Disponibilidad de una amplia cantidad de material didáctico existente en la escuela.
- d. Propiciar el análisis de las causas del fracaso y la falta de comprensión matemáticas de los educandos al profesor.
- e. Apertura a la comunicación por parte de los padres.
- f. La excelente disposición de la Directora para apoyar el desarrollo del proyecto.

A continuación se presentan los elementos teórico-pedagógicos que fundamentan la investigación, con el fin de darle una respuesta significativa al problema.

CAPÍTULO III

RESPUESTAS AL PROBLEMA DESDE LA TEORÍA

CAPÍTULO III

RESPUESTAS AL PROBLEMA DESDE LA TEORÍA

3.1 ASPECTO PSICOPEDAGÓGICO

¿Transmitir el conocimiento o propiciar su descubrimiento? Quienes estamos inmersos en el campo educativo, tarde o temprano tendremos que enfrentarnos a este dilema. Como en todos los campos de la actividad humana hay partidarios de las actitudes contrapuestas. En el mundo de la psicopedagogía, entendiéndola como el ámbito interdisciplinario que atiende a todos aquellos factores psicológicos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje, aparece constantemente la interacción entre los factores ambientales y los factores internos. Existen corrientes psicológicas que hacen más hincapié en la influencia de los factores ambientales – por ejemplo el conductismo – y otras que se focalizan en los factores internos como la corriente cognoscitivista y la teoría psicogenética, en las cuales se fundamenta el presente proyecto de innovación, además de la corriente socioculturalista

A manera de contrastación y dada la influencia que ha tenido el conductismo en nuestro país a partir de la década de los setentas, a través de la “Tecnología Educativa”, a continuación se mencionan algunas de sus características. Skinner, como representante del neoconductismo consideró que “... el objeto de la psicología es predecir y controlar la conducta de los organismos individuales y su estudio ha de limitarse a la conducta observable, ya que los datos válidos sólo se adquieren mediante la observación”.⁷

Estudios más profundos de los Neoconductistas afirman que el aprendizaje se manifiesta en un cambio de la conducta producido como resultado de la práctica. Consiste en impresiones de nuevos patrones de reacción sobre organismos flexibles. Sus conceptos básicos son: el estímulo (excitación proporcionada por un ambiente) y las respuestas (reacciones dadas por un organismo), surgiendo el aprendizaje como un condicionamiento.

Desde esta perspectiva, se contempla al alumno como un ser pasivo y receptor, carente de iniciativa; se habla más de enseñanza que de aprendizaje: el maestro enseña, muestra “estimula”; el alumno aprende, mira “responde”. La enseñanza es considerada básicamente como una buena presentación del material; se hace imprescindible una programación que limite los objetivos, que señale los esfuerzos, de tal manera que el profesor se convierte en un simple aplicador del programa, preocupándose no por el proceso, sino por la respuesta adecuada al resultado final. En las clases de matemáticas, aún en las clases de problemas, en general se tiene la expectativa de que las cosas se hagan de un modo único, que incluya la identificación de los datos pertinentes, la aplicación de la operación o fórmula precisa. ¡Ah! Pero resulta que después nos quejamos del ¿Por qué nuestros alumnos son tan poco creativos en uso de herramientas matemáticas? Simplemente porque no damos cabida a otros recursos matemáticos, a

⁷ PANSZA, González Margarita. “Instrumentación didáctica. Conceptos generales” en: Planeación, comunicación y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje. Antología Básica, LEB '94, UPN, México, 1994. p. 17.

aquellos procesos de matematización que los mismos niños hacen y que se expresan verbalmente o por escrito en un lenguaje informal.

Desde este enfoque se practica la evaluación para vigilar el cumplimiento de los objetivos y utiliza instrumentos “objetivos” para constatarlos. Los maestros de hoy estamos más influenciados por la “Tecnología Educativa” de lo que parece. Consciente o inconscientemente, nuestro bagaje cultural ha heredado mucho del conductismo, por ejemplo: asumimos sin ningún escrúpulo que “sin repetición no hay aprendizaje”, ya que lo sabemos indispensable para automatizar aquello que hemos aprendido.

Un aspecto positivo de esta perspectiva fue el rechazo determinante a la improvisación por parte del profesor; su contraparte es precisamente la automatización con que se pretende regir el proceso enseñanza-aprendizaje. ¿Los resultados? Una educación individualista, competitiva y de acuerdo a los intereses de la ideología que está detrás de los programas de estudio, mejor conocido como currículo oculto (motivos por los cuales se descarta como fundamento de la presente investigación).

El sustento teórico de la Innovación se fundamentó en la Teoría Psicogenética de Jean Piaget, la Teoría Socioculturalista de Vigotsky y la Teoría Cognoscitivista de Ausubel y Bruner. Coinciden en señalar al **desarrollo** como un proceso evolutivo que sigue una secuencia de adquisiciones biológicas, de interacción social y de conocimiento cada vez más compleja, y al considerar a los niños no como “simples receptores que acumulan la información que les dan los adultos, sino que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas.”⁸ Porque un niño es “una persona en proceso de formación biológica, intelectual y afectiva”⁹ con capacidades y necesidades particulares en cada una de las etapas por las que atraviesa en su desarrollo. Razones por las que se deben diseñar ambientes en donde se les propicien las experiencias que les permitan aprovechar sus recursos, participar activamente, tomar decisiones e intercambiar puntos de vista.

Los autores no retoman los mismos aspectos, por ejemplo: mientras Vigotsky enfoca su atención al ambiente social y familiar como facilitador u obstaculizador de la iniciativa del niño, Piaget da más importancia a las capacidades de representación simbólica que va adquiriendo. Estas diferencias de enfoque, no significan que sean teorías contrapuestas, sino más bien complementarias que al conocerlas permiten ampliar y enriquecer nuestra visión de la realidad docente cotidiana para innovarla.

Desde este enfoque, las **matemáticas** deben ser para los alumnos una herramienta que ellos recrean y que evoluciona frente a las necesidades de resolver problemas, y donde la actividad central del maestro va más allá de la simple transmisión de conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos. Tal concepción de aprendizaje se debe principalmente a la Teoría Psicogenética, la cual ha puesto en evidencia que, las

⁸ FUENLABRADA I., Gálvez G. y Saiz I. “Un programa experimental de matemáticas en la escuela primaria”. Informe presentado al CONACYT y al DIE-CINVESTAV. P. 8

⁹ NEWMAN B. Y Newman P. “Desarrollo del niño” Edit. Limusa, México, 1989. p. 28

nociones que el niño adquiere pasan por un complejo proceso de construcción, y por tanto no pueden ser transmitidas.

Para el epistemólogo suizo Jean Piaget, el aspecto más importante de la psicología reside en la comprensión de los mecanismos del desarrollo de la inteligencia. Acepta que los aspectos emocionales y sociales son relevantes, pero para él, la construcción del pensamiento ocupa el lugar más relevante.

Se denomina Psicología Genética precisamente porque estudia el desarrollo (génesis) de las estructuras mentales, que parten de un nivel muy elemental hasta llegar a estado máximo. "Su originalidad radica en estudiar cómo se realiza este funcionamiento, cómo podemos propiciarlo, y en cierta forma estimularlo."¹⁰

El desarrollo intelectual "no se produce por simple maduración, por el paso del tiempo, sino que es el resultado de un larguísimo trabajo de construcción que se realiza día con día, en todos los intercambios que el niño realiza con su medio"¹¹ y la escuela debe colaborar con esta labor.

Algunos de los factores que intervienen en la evolución del pensamiento son:

Maduración.- Es el proceso en que el sistema nervioso va coordinando sus estructuras o funciones.

Experiencia.- Consiste en la acción sobre los objetos, a partir de los cuales se descubren características y se establecen relaciones que no están en el objeto mismo, sino en la actividad intelectual del niño.

Transmisión social.- Se refiere a la información que el niño recibe de sus padres, de otros niños, de los medios de comunicación, de su entorno social, de la escuela, etc.

Equilibración.- Constituye el factor fundamental del desarrollo. Por este proceso cada nueva experiencia impulsa a encontrar respuestas satisfactorias para recuperar la estabilidad.

Piaget explica el **aprendizaje** como un proceso de asimilación que necesita acomodación por parte del sujeto. Se precisa de equilibrio para lograr inhibir las reacciones perturbadoras originadas por los esquemas anteriores. Afirma que la función fundamental del proceso de equilibrio consiste en promover la reorganización y los ajustes convenientes para aprender el objeto, y este viene a ser el mecanismo que favorece la aparición de nuevos esquemas de conocimiento.

Para la psicogenética, el origen del conocimiento en los sujetos se da de manera dialéctica, no hay predominancia ni en el sujeto, ni en el objeto, sino en la interacción dialéctica entre ambos, a partir del proceso que se establece en dicha interacción. De esta manera, el conocimiento no es estático, tampoco acabado, sino que se construye en la interacción sujeto-objeto y viceversa.

¹⁰ GÓMEZ, Palacios Margarita. Et. Al. "El niño y sus primeros años en la escuela". SEP. P. 27

¹¹ PIAGET J. "Desarrollo y Aprendizaje" en El niño: aprendizaje y desarrollo. UPN, SEP, México 1988. P. 23-31.

El mismo autor distingue tres tipos de conocimiento: el físico, el social y el lógico-matemático. El conocimiento físico resulta de la construcción cognoscitiva de las características de los objetos del mundo: su color, su textura, forma, etc. El social es producto de la adquisición de información proveniente del entorno que circunda al sujeto, siendo ésta la que le permite saber por ejemplo, cuál es el nombre que socialmente se le ha asignado a los objetos físicos, a los números, a los algoritmos, o a la forma de representarlos gráficamente, también se le puede identificar como conocimiento convencional. El **conocimiento lógico-matemático** no está dado directa y únicamente por los objetos, sino por la relación mental que el sujeto establece entre éstos y las situaciones. Los tres tipos de conocimiento no se dan en forma aislada, ya que tanto la realidad externa como su comprensión por parte del niño, se compone de elementos que interactúan entre sí.

¿Cómo se construye el conocimiento lógico-matemático? “Se construye mediante un proceso de **abstracción**.”¹² Piaget hizo otra importante distinción entre dos tipos de abstracción: la empírica y la reflexiva, y afirmó que el conocimiento se construye con base a esta última. La abstracción empírica consiste en la abstracción a partir de los objetos que están ahí, en su realidad externa; el niño puede abstraer la propiedad de un objeto: su color, su peso, el material del que está hecho, etc. En la **abstracción reflexiva**, en cambio, no se abstrae a partir de los objetos, sino de la acción mental del niño sobre los objetos; crea relaciones entre los objetos como “diferente”, “similar”, “dos”, “ $5 + 3 = 8$ ”, etc.

De acuerdo con Piaget, las estructuras cognitivas se desarrollan en función de las etapas del desarrollo evolutivo de la inteligencia y establece edades aproximadas para cada una:

1. **Etapla sensoriomotriz (0-2 años aproximadamente).**- Desarrollan una “inteligencia práctica” en la que participan los sentidos y los movimientos. Gracias a la repetición y modificación de las acciones van construyendo conductas nuevas; forman esquemas, las coordinan entre sí, y empiezan a construir las primeras nociones sobre los objetos que tienen que hacerse permanentes para poder organizar la realidad y construir una imagen de ella.
2. **Etapla preoperacional (2-7 años aproximadamente).**- Los niños adquieren la capacidad de representación que les permite actuar sobre las cosas o situaciones sin tenerlas a la mano. Aparecen diversas manifestaciones de esta nueva capacidad: el lenguaje, el dibujo, el juego simbólico y la imitación inmediata o diferida. Poseen un egocentrismo que se manifiesta al considerar las situaciones exclusivamente desde su punto de vista, debido a que se les dificulta colocarse en la perspectiva de otro. Aunque simbolizan palabras e imágenes, éstas no se encuentran organizadas en conceptos o reglas

¹² KAMIL, Constance. “La autonomía como objetivo de la educación: implicaciones de la teoría de Piaget”. En *Infancia y Aprendizaje*. Madrid, España. 1982, P. 32

firmemente articuladas porque ese proceso tiene lugar en la siguiente etapa de pensamiento.

3. **Etapas de Operaciones concretas (7 – 11 o 12 años aprox.).**- Señala un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del conocimiento. No se limitan a su propio punto de vista, ya que mediante la confrontación de enunciados verbales con diferentes personas, son capaces de adquirir conciencia de su propio pensamiento con respecto al de los demás. Corrigen el suyo (mediante la acomodación) y asimilan el ajeno. Construyen y elaboran sus propias nociones científicas, aplican la **reversibilidad de pensamiento** y se dice que están en operación. El pensamiento se concibe concreto porque aún requieren de la experiencia sensorial directa; coordinan conjuntos con las seriaciones, clasificaciones y conservaciones. Los niños de 7-8 años ya conservan la cantidad; de 9 a 10 años el peso y hasta los 11 o 12 años el volumen. El pensamiento se descentra, transformándose en reversible y es desarrollada la base lógica de las matemáticas. Es en esta etapa donde se ubican los alumnos de educación primaria y hacia quienes fue dirigido el presente proyecto.

4. **Etapas de Operaciones concretas.**- Ya no existe la necesidad fundamental de apoyarse en los objetos para manejar ideas o conceptos. Los niños razonan, experimentan, comprueban a partir de enunciados o hipótesis. Su pensamiento ya es formal, racional y sistemático, como una orientación hacia la **solución de problemas**, cuyo objetivo es aislar los elementos de un problema y explotar sistemáticamente todas las hipótesis de solución posibles mediante estructuras combinatorias (combinaciones, permutaciones, etc.).

De esta manera, Piaget nos ilustra sobre el concepto de desarrollo y de estructuras, como un proceso de construcción del conocimiento; analiza cada una de las etapas o estadios del pensamiento, así como la manera en que un niño transita de una estructura menos acabada a una más acabada, e insiste en el papel activo del mismo y la transformación del objeto del conocimiento, a través de esa acción transformadora. Para él, la inteligencia es la capacidad de conocimiento, la capacidad de adaptar las estructuras generales del pensamiento a las estructuras de la realidad objetiva. El educador puede favorecer este proceso a través del cuestionamiento sistemático; nunca debe ofrecer una respuesta al educando, sino guiarlo al descubrimiento de la verdad y sus características formales.

De esta manera, debemos tener presente que los procesos de desarrollo no son independientes de los procesos educativos, ya que se encuentran estrechamente vinculados desde el primer día de vida del ser humano, cuando éste es participante de un contexto sociocultural.

Según la **Teoría sociocultural** de Vigotsky, lo que se puede aprender está en estrecha relación con el nivel de desarrollo del niño; del mismo modo, el aprendizaje

influye en los procesos de desarrollo y especialmente en aquellas circunstancias en las que se ha logrado un cierto grado de desarrollo potencial. Según Vigotsky, el buen aprendizaje es aquél que precede al desarrollo y contribuye enormemente para potenciarlo. Así las experiencias de aprendizaje adecuadas deben centrarse en el nivel de desarrollo potencial

En el trabajo cotidiano se observan niños con aparente desarrollo mental idéntico, pero su aprendizaje varía en gran medida, siendo evidente que no poseen la misma edad mental. Esta diferencia es lo que Vigotsky denominó **zona de desarrollo potencial** como “la distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.”¹³

La actividad cognoscente humana es, desde la perspectiva de Vigotsky, una actividad mediada mediante instrumentos, y los resultados cuantitativos y cualitativos dependen de la mediación que se haga.

El proceso de **internalización** (conocimientos, aprendizajes,... y por tanto desarrollo) consiste en llevar lo que está en un plano externo, en el medio social en el que nos desenvolvemos y dadas las relaciones interpersonales reinantes (lo interpsicológico) a un plano interno, a nuestro mundo interno, nuestro yo (intrapicológico).

Este proceso de internalización no es simple como puede pensarse, porque no está libre de contingencias y factores de diversos tipos que lo facilitan o bien, lo obstaculizan, entre ellos:

- A. La actitud del niño que aprende con relación al objeto de conocimiento.
- B. La preparación del mediador (profesor), su capacidad para identificar el nivel real de desarrollo y para estimular el logro de un nivel potencial posible.
- C. La programación de orientaciones –niveles de ayuda- precisas y necesarias: no más ni menos dado el nivel de entrada (nivel de desarrollo).
- D. La creación, como producto de lo anterior, de situaciones de aprendizaje preferentemente colectivas y cooperativas, donde la interacción social (interpersonal), la comunicación, el diálogo y la intersubjetividad lograda favorezca la mediación.
- E. La reflexión individual y colectiva sobre los procesos y resultados (metacognición), así como su aplicación y transferencia.

El paso de “afuera” hacia “si” (intrapicológico) sigue una ruta de mediación caracterizada por momentos, primero de no-regulación, más tarde regulada en grupo,

¹³ VIGOTSKY, L. S. “El desarrollo de los procesos psicológicos superiores” en: El niño: Desarrollo y proceso de construcción del conocimiento, Antología Básica, LE '94, UPN, México, 1997. p. 77

para por último ser autorregulada por el sujeto (intrapicológico), que hace suyo lo externo, es decir lo de otros.

Entre las implicaciones y aplicaciones que para la educación tiene la teoría de Vigotsky destaca la de concebir al aprendizaje como “un proceso susceptible de dirección congruente con su planteamiento de que la educación dirige el desarrollo.”¹⁴ Esta dirección permitirá mediar al maestro mediar entre el alumno y los alumnos y el contenido de enseñanza, promoviendo el traspaso de lo exorregulado a lo autorregulado, que transfiere paulatinamente la responsabilidad del aprendizaje al sujeto que aprende y permite un desarrollo autónomo e interdependiente.

Una segunda aplicación tiene que ver con la no-limitación del contenido de enseñanza a la información y contemplar como parte del mismo las habilidades, las actitudes y los valores. Es una de las razones por las que hoy se concibe a la educación no sólo como a un proceso informativo, sino eminentemente formativo.

La tercera: el empleo de instrumentos de mediación que permitan “negociar” las zonas de desarrollo tanto la propia del niño, como la que el mediador percibe, así como aquella que el propio niño puede crear dado puntos de referencia.

Como conclusión parcial es posible considerar que para Vigotsky, es mover al niño de una posición o nivel de entrada (conocimientos, habilidades, actitudes y valores), lo que sabe, sabe hacer y es... a una salida deseable y posible, para lo que es necesario programar ayudas en términos de necesarias y suficientes, con la debida evaluación constante.

Por su parte, la **Teoría cognoscitivista** define al aprendizaje como el resultado de un proceso sistemático y organizado y tiene como propósito fundamental la reestructuración cualitativa de los esquemas, ideas, percepciones o conceptos del niño. “los esquemas son unidades de información de carácter general que representan las características comunes de los objetos, hechos, y procedimientos, así como sus interrelaciones”.¹⁵

La idea general de la teoría de Bruner estriba en la participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje, dándole el énfasis al **aprendizaje por descubrimiento**. Él considera conveniente que las situaciones de aprendizaje se presenten como “un desafío constante a la inteligencia del aprendiz impulsándolo a resolver problemas, y más aún, a conseguir el fin último de cualquier proceso de instrucción: la transferencia del aprendizaje”.¹⁶

Lo más importante para Bruner, en la enseñanza de conceptos básicos es que se ayude al niño (andamiaje) a pasar, progresivamente de un pensamiento concreto a un

¹⁴ *Ibid*, p. 77

¹⁵ JÉREZ, Talavera Humberto. “Pedagogía esencial”. Jertalhum, México, 1997. p. 37

¹⁶ ARAUJO, Joao B. “La teoría de Bruner” en: El niño: desarrollo y proceso de construcción del conocimiento, Antología Básica, UPN '94, México, 1997. p. 112

estadio de representación conceptual y simbólica más adecuada al pensamiento. Por ejemplo, si en matemáticas se enseña a los niños con una lógica que no es la suya, se consigue que ellos memoricen los materiales sin atribuirles ningún sentido y sin percibir las relaciones del contenido enseñado. Concluye que “un entrenamiento temprano y riguroso de los niños en las operaciones lógicas basadas en las matemáticas y las ciencias permite que el aprendizaje sea más fácil”.¹⁷

Los contenidos de enseñanza tienen que ser percibidos por el alumno como un conjunto de problemas y relaciones que él debe resolver, a fin de que éste considere al aprendizaje como significativo e importante. Por consiguiente, el ambiente para un aprendizaje por descubrimiento debe proporcionar alternativas que den lugar a la percepción, por parte del alumno, de relaciones y similitudes entre los contenidos presentados.

Puesto que el objeto de la instrucción es resolver problemas en la vida real, la práctica de descubrirlos y resolverlos por sí mismo habilita al individuo para adquirir información que sea útil para resolver problemas y dado que, el objetivo final del aprendizaje es el descubrimiento, la única manera de aprender la heurística del descubrimiento es mediante la ejercitación en la solución de problemas y el esfuerzo por descubrir. Cuanto más se practica, más se puede generalizar.

Ausubel utiliza el término “significativo”, en oposición al aprendizaje de contenido sin sentido, de tipo memorístico y repetitivo. Es un concepto propio de la teoría cognoscitivista, pero que ha logrado constituirse en un elemento esencial de la concepción constructivista del aprendizaje escolar.

Bajo esta perspectiva, la posibilidad de aprender siempre está en relación con la calidad y la cantidad de los aprendizajes previos y de las relaciones que se han establecido entre ellos. La concepción de aprendizaje significativo supone que la información es integrada a una amplia red de significados, la cual se ha visto constante y progresivamente modificada por la incorporación de nuevos elementos.

Aquí, la **memoria** no es un simple cúmulo de recuerdos de lo aprendido, sino un acervo que permite abordar nuevas informaciones y situaciones. Lo que se aprende significativamente es memorizado significativamente. La memorización se da en la medida en que lo aprendido ha sido integrado en la red de significados.

Las condiciones para que el aprendizaje significativo se realice son:

- A. **El contenido debe ser potencialmente significativo**, es decir, la información o contenido por aprender debe ser desde su estructura interna coherente, clara y organizada, sin arbitrariedades ni confusiones. También incluye la forma en que se efectúa la presentación del contenido, la cual contribuye decisivamente en la

¹⁷ Ibid. P. 113

posibilidad de atribuirle significado a la información, en la medida en que se pone de relieve su coherencia, estructura y significación lógica.

- B. **Las posibilidades cognoscitivas del que aprende.** Implica que el sujeto disponga de un acervo indispensable para atribuirle significado. Es decir, debe poseer los conocimientos previos pertinentes que le permitan abordar un nuevo aprendizaje. Por ejemplo en segundo grado, para abordar el algoritmo de la multiplicación, es necesario que los alumnos ya posean el concepto de número, de la adición, la sustracción, el agrupamiento, etc.
- C. **Una actitud favorable para su realización.**¹⁸ Implica una actividad cognoscitiva compleja: seleccionar esquemas pertinentes de conocimientos previos, aplicarlos a la nueva situación, revisarlos, modificarlos y establecer nuevas relaciones, etc. Ello exige considerar los intereses y necesidades lúdicas del niño para que se sienta intrínsecamente motivado.

Como ha sido posible analizar, existe congruencia entre las teorías expuestas en lo referente a lo significativo del aprendizaje, en la participación directa del alumno y en tomar en cuenta el nivel de su desarrollo.

3.2 EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO

3.2.1 UN BREVE PANORAMA HISTÓRICO

Es necesario reconocer el hecho de que las posiciones filosóficas y las teorías epistemológicas relativas al conocimiento matemático ejercen un determinante influencia sobre la educación matemática.

La **epistemología**, originalmente considerada como una rama de la filosofía, es “una disciplina cuyo objeto de estudio es el conocimiento científico, su construcción, su estructuración en teorías, las bases sobre las que descansa, su naturaleza, sus alcances.”¹⁹ Respecto a la epistemología de las matemáticas que dominan la “enseñanza tradicional”, sus raíces se remontan a la época de la antigua Grecia”.

A Platón se le considera el verdadero iniciador de la epistemología, porque fue él quien por vez primera hizo intentos sistemáticos para explicar que los objetos matemáticos, así como las relaciones entre ellos, tienen una realidad externa e independiente de quien conoce en el mundo de las ideas. Conocer, para Platón, significa reconocer, trasladar este cuerpo de objetos y de relaciones preexistentes en un mundo exterior e implantarlos en el intelecto del individuo. La tesis fundamental de esta postura epistemológica –llamada realismo matemático– es la separación explícita entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento.

¹⁸ GÓMEZ, Palacios Margarita. Op. Cit. p. 62

¹⁹ MORENO, Armella Luis. “Constructivismo y educación matemática”, en: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. SEP, México, 1995. p. 32

Posteriormente, Aristóteles le da un matiz empírico, al trasladar los objetos de la matemática del mundo de las ideas de Platón a la Naturaleza Material; conocer ahora significa reconocer los objetos matemáticos –mediante procesos de abstracción y generalización– en los objetos corpóreos de la Naturaleza.

“Ambas concepciones – la idealista de Platón y la empirista de Aristóteles – parten de la premisa fundamental de que los objetos de la matemática y sus relaciones están dados, su existencia no depende del sujeto que conoce, ya que preexisten a él”¹⁹.

Un cambio fundamental en la tesis del realismo matemático, lo presenta Emmanuel Kant (1724-1804), quien cuestiona la objetividad del conocimiento y postula que cuando el sujeto cognoscente se acerca al objeto de conocimiento, lo hace a partir de ciertos supuestos teóricos, de tal manera que “el **conocimiento** es el resultado de un proceso **dialéctico** entre el sujeto y el objeto, en donde ambos se modifican sucesivamente”.²⁰

Tal concepción ha servido como punto de partida para las reformulaciones constructivas del siglo XX: Jean Piaget, establece en su epistemología Genética sobre la base de que el conocimiento matemático se construye mediante la actividad del sujeto sobre los objetos. Los objetos matemáticos ya no existen en un mundo externo de quien los aprende, sino que son construidos por él mismo en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurre en sus estructuras cognoscitivas.

De esta manera, observamos que el modelo de enseñanza tradicional sustentado en el realismo matemático privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo y receptor al sujeto; en el enfoque constructivista lo que resulta primordial es la actividad del sujeto, no hay objeto de enseñanza, sino objeto de aprendizaje. La estructura de la actividad de resolución de problemas surge como un objeto cognoscitivo (un esquema) a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre sus propias acciones y el **Conocimiento matemático** es el resultado de esta reflexión sobre acciones interiorizadas, mejor conocida como **abstracción reflexiva**. La matemática no es un cuerpo codificado de conocimientos, sino una actividad esencialmente abstracta, cuyo punto de partida es la interiorización de las acciones y su eje de actividad es la abstracción reflexiva.

3.2.2 LA MATEMÁTICA CONSTRUCTIVA

Como ya se ha enunciado, es un enfoque fundamentado en los estudios de Jean Piaget, Vigotsky, Bruner, Ausubel, entre otros. Se denomina **constructiva** porque favorece que sean los mismos niños quienes vayan construyendo y descubriendo las nociones matemáticas, mediante un proceso heurístico de búsqueda y encuentro.

¹⁹ Ibid. P. 32

²⁰ Ibid. p.33

El alumno es visto como un constructor activo de su propio conocimiento. La labor del profesor consiste en ponerlo en circunstancias para que descubra la naturaleza lógico-matemática de los conocimientos. Se pretende que el alumno logre un aprendizaje verdaderamente significativo, despierte su creatividad para seguir avanzando, generalice los conocimientos a otras situaciones mediante analogías y sobre todo, que dé certeza a lo que aprende, lo que redundará en su autoconfianza y seguridad personal.

La metodología se basa en el uso de materiales muy sencillos en su forma y manejo, que lo lleven de lo concreto a lo abstracto. El niño se familiariza con los materiales, los llega a dominar de tal manera, que su creatividad se ve estimulada. A través de la interacción social con su maestro y compañeros, reconstruye los conocimientos, los interioriza y es capaz de hacer uso de ellos de manera autorregulada. El maestro promueve nuevas zonas de desarrollo próximo, en donde el aprendizaje se da en situaciones esencialmente interactivas.

Este tipo de aprendizaje involucra a la persona total del niño, desde el desarrollo de la motricidad fina y el sentido de la observación, hasta el desarrollo de las habilidades mentales, lo que contribuye a un desarrollo individual y diferenciado, y a la educación de los procesos afectivos y emocionales.

Las matemáticas así aprendidas, representan un reto progresivo y al alcance de los niños; conforme descubren los conceptos y desarrollan las habilidades del pensamiento lógico por sí mismos, buscan una nueva oportunidad que ponga a prueba sus capacidades y les permita aprender algo más. Se despierta su interés por haber obtenido un logro personal (su propio descubrimiento), por lo gratificante que resulta haber encontrado el camino de forma autónoma. Así, su motivación y recompensa son intrínsecas.

La importancia de rescatar y considerar sus conocimientos previos reside en que el alumno descubra que existe una estructura en lo que está aprendiendo. Cuando la descubre, encuentra una secuencia, una asociación, un porqué de las cosas y la lógica de los conceptos. De esta manera, él mismo llega a establecer analogías e inferencias, se eliminan las lagunas y la comprensión fluye con toda facilidad.

Entre las habilidades que directamente favorece la matemática constructiva están: "memoria generalizada, la reversibilidad del pensamiento, las capacidades de ordenamiento, la habilidad para hacer inferencias, la selección y toma de decisiones, etc."²¹

La comprensión de las matemáticas contribuye, además del dominio de las mecanizaciones, fórmulas y demás relaciones matemáticas a la resolución de problemas, que es el propósito final de la matemática actual y del mismo proyecto de innovación.

²¹ SALDAÑA, Jaffar Gustavo. "La enseñanza de las matemáticas: una propuesta" en: Revista Educación 2001, Año III, No. 27. México, 1997. p. 46

3.2.3 EL PAPEL DE LOS PROBLEMAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

Tradicionalmente, la resolución de problemas matemáticos ha sido como la actividad en la cual se aplican los conocimientos previamente enseñados, es decir, se ha separado el momento de adquirir nuevos conocimientos del momento dedicado a resolver problemas. Siendo que es al resolver problemas cuando los alumnos pueden construir sus conocimientos matemáticos de manera que estos tengan significación para ellos.

Bajo esta concepción de aprendizaje, los problemas juegan un nuevo papel: constituir la fuente principal de conocimientos. En los actuales planes y programas se ha planteado un cambio importante en la relación entre conocimientos y problemas; no se trata de enseñar conocimientos para después solicitarles que los apliquen a problemas, sino de impulsar el aprendizaje a partir de situaciones problemáticas.

Este enfoque permite el desarrollo de una metodología de la enseñanza de las matemáticas basada en el diseño de situaciones didácticas que permitan al alumno reorganizar sus conocimientos previos para diseñar una herramienta que le posibilite resolver un problema. Para ello, el problema que se le presente deberá ser en un contexto que le dé significado, a manera de un reto intelectual. Para ser interesante, el problema no debe ser muy difícil, "... quien lo resuelva deberá verlo como una meta alcanzable por sus propias herramientas".²²

El papel del maestro consiste, en primer lugar, en formular las situaciones didácticas que posibiliten la contextualización de los conocimientos matemáticos en secuencias de problemas que permitan a los alumnos "hacer matemáticas" de una manera interesante y que los lleve al encuentro con los conocimientos convencionales. Enseñar matemáticas es fundamentalmente poner en situación de resolver problemas, es ampliar las concepciones de los niños, es también enriquecer y formalizar los saberes que construyen. Elegir las situaciones y problemas adecuados será posible, si el maestro conoce las concepciones de los niños, la dificultad de las tareas, los obstáculos que encuentran en la construcción de conceptos, la gama de estrategias con que cuentan y las representaciones que se hacen de los problema planteados.

Al resolver problemas, los niños generan sus propios recursos de solución, utilizan sus conocimientos previos, mismos que al ser reorganizados, les permitan crear estrategias de solución novedosas. Estas estrategias espontáneas, y a las que Irma Fuenlabrada denomina **descriptivas**, son informales al principio y en muchos casos largas y poco sistemáticas, pero poco a poco, mediante la secuencia de problemas pertinentes y con la ayuda del maestro, van evolucionando hacia estrategias y conocimientos convencionales. Al permitir el intercambio de ideas, conocimientos previos y de estrategias espontáneas de solución dentro del grupo, propicia que los

²² Fuenlabrada, Velásquez Irma. "Cómo se resuelven los problemas matemáticos" en: revista Educación 2001, Año II, No. 19. México, 1996. p. 32

alumnos vislumbren la existencia de estrategias más eficaces y caminos más sencillos para resolverlos. "Estos caminos cortos, son las estrategias convencionales".²³

Aplazar la enseñanza de los algoritmos y las fórmulas permite a los alumnos enfrentar problemas interesantes para ellos y les da la oportunidad de participar en la construcción de conocimientos más formales. La búsqueda de solución a un problema nuevo empieza generalmente a través de tanteos, errores y rectificaciones, pero éstos forman parte de un proceso necesario y sobre todo placentero por la satisfacción que brinda la experiencia de arribar al resultado por la vía de la creación matemática personal.

Cuando un alumno, de manera individual o colectiva, se presenta a un problema matemático, se encuentra ante la oportunidad de realizar por sí mismo un aprendizaje por descubrimiento. Los argumentos de Bruner al respecto son:

- A. El descubrimiento anima el desarrollo de una concepción de las matemáticas más como proceso que como un producto acabado.
- B. Se considera al descubrimiento como intrínsecamente gratificante para los alumnos, de modo que existe para el maestro una escasa necesidad de emplear formas extrínsecas de premio.²⁴

Pero dado, que es difícil que el alumno por sí mismo descubra el currículo, se hace necesario un descubrimiento guiado o dirigido por el profesor. Gagné y Brown (1961) consideran que el mejor método por descubrimiento es el guiado porque si bien, los alumnos se sienten motivados por este activo enfoque y lo observan como un reto, el profesor puede intervenir en cualquier momento que él considere conveniente y justificado para asegurar que se cumpla el propósito planteado.

Para la Psicología de la Forma, el aprendizaje por descubrimiento depende que un alumno establezca las conexiones y advierta las relaciones sin que las señale el profesor. "Su esencia radica en que la mente trata de interpretar las sensaciones y las experiencias que le llegan como un conjunto organizado y no como una colección de unidades de datos separados".²⁵ El papel de los profesores consiste en proporcionar experiencias a los alumnos que les ayuden a comprender la estructura de ese conjunto organizado de conocimientos.

Hasta este punto hemos observado, como dentro de una situación didáctica que tiene por objeto la construcción de un conocimiento matemático específico, los alumnos enfrentan un problema de manera relativamente libre y exploratoria, con sus propios recursos y estrategias, que la mayor de las veces consisten en ensayo-error y recuperación de saberes previos.

²³ ORTON, Anthony. "¿Pueden los alumnos descubrir las matemáticas por sí mismos? En: Los problemas matemáticos en la escuela, Antología Básica, LE '94, México, 1997. p. 89

²⁴ Ibid.. p. 88

²⁵ Ibid. P. 91

A continuación se trata de sistematizar el proceso de resolución de problemas, utilizando diversos recursos didácticos y metodológicos, tales como el cálculo mental y la estimación, el empleo de calculadoras y el uso de heurísticos. Estos últimos son estrategias o procedimientos usualmente utilizados en los procesos de descubrimiento y de solución de problemas.

3.2.4 SISTEMATIZACIÓN DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

La resolución de problemas demanda un creciente dominio de recursos de cálculo mental y de razonamiento. **Razonar** se puede definir como “una operación de la inteligencia que consiste en establecer conclusiones a partir de una serie de datos propuestos; inferir leyes que regulan series de fenómenos observables o encontrar semejanzas o diferencias entre conceptos”.²⁶ El concepto de razonamiento del Maestro Gustavo Saldaña, colaborador del CIME (Centro de Investigación de Modelos Educativos) permite vislumbrar esa relación indisoluble entre razonamiento y la búsqueda de solución a problemas.

“El **razonamiento**, como ejercicio de la inteligencia se logra mediante la reversibilidad y flexibilidad del pensamiento, la generalización de la memoria, el establecimiento de métodos de pensamiento y acción, la construcción de criterios, el desarrollo de las capacidades de estimación, de análisis, de síntesis, de formulación, de analogías e inferencias, en fin, todo tipo de habilidades que permitan dar solución a los problemas.”²⁷

Durante el primer ciclo de educación primaria, con algunas excepciones, el niño aún no posee una capacidad de pensamiento formal, ni usa conceptos excesivamente abstractos sin atender a sus referentes sensibles. Por ello, es importante tratar de ejercitar en esta etapa evolutiva, algunos aspectos del pensamiento concreto, entre ellos: la clasificación, la seriación, las analogías y la formulación de hipótesis que pueden favorecer el nacimiento de un pensamiento formal.

Cecilia Parra hace la diferenciación entre cálculo automático o mecánico y el cálculo pensado o reflexionado. El primero se refiere a la utilización de un algoritmo o de un material, tal y como anteriormente se sistematizaban los ejercicios destinados a memorizar los resultados de las cuatro operaciones básicas (algunos maestros continúan utilizándolos). En cambio, el **cálculo mental** es “el conjunto de procedimientos, que analizando los datos por tratar, se articulan sin recurrir a un algoritmo preestablecido, para obtener resultados exactos o aproximativos”.²⁸

²⁶ SÁNCHEZ, Margarita A. Desarrollo de habilidades del pensamiento. Trillas, México, 1995. p. 15

²⁷ GUTIÉRREZ, E. Francisco. Notas Básicas de Matemáticas Constructivas. CIME, México, 1999. p. 55

²⁸ PARRA, Cecilia. “Cálculo mental en la escuela primaria” en: Los problemas matemáticos en la escuela. Antología Básica. LE '94, UPN, México, 1994. p. 122

Los procedimientos de cálculo mental se apoyan en las propiedades del sistema de numeración decimal y en las propiedades de las operaciones, y ponen en juego diferentes tipos de escrituras de los números, así como diversas relaciones entre los números. Ante una situación problemática y a partir del análisis de los datos, los alumnos buscan los procedimientos que les parecen más útiles, discuten sus elecciones y analizan su pertinencia y validez. Situaciones que permiten considerar al cálculo mental como al desafío central de toda didáctica, de tal forma que los alumnos puedan articular todo lo que saben con lo que tienen que aprender y construyan una buena aproximación al resultado del problema.

Por otra parte, una buena estimación previa al orden de magnitud del número o números que dan la solución al problema, puede servir al alumno como un elemento guía que le ayude a juzgar sobre la pertinencia de los procedimientos o recursos utilizados durante el proceso de solución al problema planteado. Así, una buena idea previa de la magnitud permite descartar más fácilmente resultados disparatados y los procesos que a ellos condujeron.

El resolver problemas y el razonamiento matemático son inseparables. Robert E. Reys (1986) considera apropiados los siguientes pasos para resolver problemas:

1. Estudiar un problema y decidir que tipo de respuesta se requiere. Observar y decidir el tipo de respuesta necesaria de un problema es una parte importante del razonamiento matemático. No sólo promueve que los alumnos se den cuenta del poder y la utilidad de la estimación, sino que a menudo también nos muestra la dirección para la solución de un problema.
2. Usar la flexibilidad mental al trabajar con diferentes clases de números. Reconocer qué tipo de respuesta se necesita es el primer paso hacia una flexibilidad mental, y un buen sentido de los números es el próximo. Para ello es importante ayudar al alumnado a establecer las relaciones entre diferentes números. Por ejemplo $\frac{1}{4} = 250 \text{ g} = 25\%$, etc.
3. Seleccionar estrategias adecuadas. Existen muchas estrategias útiles para obtener estimaciones además del redondeo. Otras pueden ser los extremos, promedios y números compatibles.
4. Reconocer que existen varias soluciones y no tener temor de abandonar una estrategia en favor de otra. A menudo, una estimación puede ser obtenida de diferentes formas. El discutir y el compartir diferentes aproximaciones en el salón de clases, no sólo disminuirá la noción de que las cosas sólo pueden hacerse de una manera, sino también disminuirá el síndrome de "la única respuesta correcta". La estimación debe ser rápida, y si se vuelve laboriosa, otra estrategia puede ser aplicada. Esta flexibilidad al razonar y la disposición para intentar otro enfoque ayuda a mejorar la autoconfianza, esencial para desarrollar un razonamiento matemático.

5. Revisar si los resultados son razonables.²⁹ Se utilizan dos tipos de criterios: uno se relaciona con el contexto del problema, consiste en revisar si las respuestas son realistas para la situación dada; el segundo criterio requiere estimar y se relaciona con la manipulación de números.

Fomentar revisiones rutinarias, pero no superficiales, en busca de resultados razonables debe ser una actividad central de la instrucción matemática. Sólo a través de la enseñanza sistemática y el fomento constante, la revisión consciente en busca de resultados razonables llegará a ser parte integral del razonamiento matemático de los alumnos.

No es fácil determinar qué habilidades mentales son básicas (además del razonamiento, la estimación y el cálculo mental ya enunciadas) para que los niños de 6 a 12 años se les facilite la resolución de problemas, pero se estima que no deberían faltar las siguientes:

- ❖ **Percepción.-** Se podría entender como “la captación inmediata y estructurada de la realidad. No elabora datos, sólo los capta y filtra información”.³⁰ Aunque muchas elaboraciones basadas en el razonamiento y las valoraciones acaban por influir en posteriores percepciones, dándoles otro sentido.
- ❖ **Atención.-** “Es el primer factor que influye en la solución de problemas, depende de la fuerza de concentración”.³¹ La posibilidad de relacionar el interés y la vivacidad con lo ya conocido ayudan a una mejor atención en el estudio.
- ❖ **Observación.-** “Es captar la información por los receptores sensibles primeramente por los sentidos, es una etapa fundamental para el posterior almacenamiento, recuerdo y transformación de la información”.³² La mayor parte de ésta y aquella que aún no se puede obtener es resultado del proceso de atención-observación. Generalmente se observa de una manera incidental y no estructurada, lo que hace que se pasen por alto aspectos importantes y determinantes, no sólo desde el punto de vista matemático, sino desde cualquier aspecto de la vida cotidiana.
- ❖ **Comprensión del lenguaje.-** “El lenguaje es la actividad más distintiva de la especie humana, es el medio más importante de la abstracción, el conjunto simbólico más versátil y el sistema comunicador por excelencia”.³³ Gran parte de las dificultades de los alumnos para resolver problemas tiene que ver con la **comprensión del enunciado**. La investigación previa al proyecto demostró que a los alumnos con limitada comprensión lectora se les dificulta el tratamiento de la información porque

²⁹ REYS, Robert. “Estimación” en: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, SEP, México, 1995, p. 41-47

³⁰ YUSTE, Hernández Carlos. Pienso, Programa de estimulación de la inteligencia. Trillas, México, 1998. p. 14

³¹ *Ibíd.* p. 14

³² *Ibíd.* p. 17

³³ GÓMEZ, Palacio Margarita. El niño y sus primeros años en la escuela. SEP, México. p. 48

no pueden identificar la información relevante que se proporciona en los problemas y en consecuencia tampoco logran la imagen o representación mental o interna del enunciado. También se observaron dificultades para expresar verbalmente los resultados de los problemas, específicamente en cuanto a la especie.

- ❖ **Memoria.**- Entendiéndola como “el mantenimiento de la información, cuya función es desarrollar un banco de datos análogos que permita su recuperación posterior”.³⁵ Se distingue la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. Esta última es la que mantiene los conocimientos estructurados, las experiencias previas, las habilidades adquiridas, así como los planes, objetivos, motivaciones y creencias.
- ❖ **Imaginación.**- “Es una actividad mental basada en la percepción, la memoria y el pensamiento, mediante la cual se reproducen imágenes y se crean asociaciones entre éstas”.³⁶ Se ha calculado que la mayor parte de nuestro aprendizaje ocurre durante los primeros años de vida. También en esa época nuestra imaginación es más fértil. El segundo punto explica el primero. Necesitamos de una gran imaginación para aprender rápido y fácilmente. La imaginación es la clave para todo aprendizaje, para la solución de problemas y por ende, para el desarrollo de la inteligencia. Si reflexionamos un poco, veremos que los grandes logros científicos, culturales e intelectuales fueron forjados inicialmente en la imaginación de un ser humano. Un propósito de nuestra labor docente debe ser ejercitar la imaginación de nuestros alumnos. Mientras más la desarrollen, más fácilmente adquirirán estrategias metacognitivas.
- ❖ **Abstracción.**- Surge en virtud de la información extraída por el niño en su interacción con la realidad para después aplicarla de una manera inteligente. Es decir, cuando el conocimiento ha sido integrado por el sujeto y es utilizado en diversas situaciones. “Se llega a ella mediante un proceso que parte de la percepción y que conduce hasta la formación de conceptos y establecimiento de normas y leyes”.³⁷ Constituye uno de los elementos esenciales del proceso del pensamiento humano.
- ❖ **Flexibilidad.**- “Tiene que ver con la capacidad de apreciar las cosas desde distintas perspectivas, romper con lo que la Gestalt llama rigidez funcional o modo habitual de resolver un problema similar a otros planteados con anterioridad”.³⁸ De una manera simple, consiste en abordar una situación de diferentes maneras.
- ❖ **Creatividad.**- Podemos entenderla como la capacidad inherente a todo ser humano para generar un producto en cierta forma original, relativamente nuevo y derivado de un esfuerzo de resolución de problemas. Los procesos mentales que terminan en un proceso creativo tienen algunas características diferenciadoras, no esenciales, pero sí importantes que deben tener en cuenta, tales como fluidez, flexibilidad, originalidad y

³⁵ YUSTE. Op. Cit. p. 34

³⁶ CARRILLO, G. Elba. “La creatividad” en Perfiles Educativos, México, CISE-UNAM. p. 37

³⁷ YUSTE. Op. Cit. p. 48

³⁸ Ibid. p. 83

análisis entre otras. Menchén Bellón la define con precisión como “la capacidad para captar los estímulos y transformarlos en expresiones o ideas con nuevos significados”.³⁸

Considerar la resolución de problemas como una actividad donde intervienen múltiples habilidades del pensamiento, coloca a los docentes ante un nuevo reto: enfatizar no sólo conocimientos, sino también en el desarrollo y estimulación de la inteligencia y enseñar a pensar bien, que significa hacerlo eficazmente, pensar con el fin expreso de hacer realidad algún objeto específico. Es prioritario que el alumno se convierta en un aprendiz estratégico que pueda aprender por sí mismo, detecte y solucione problemas que le permitan actuar activo, congruente al dinamismo de la ciencia y la tecnología.

3.2.5 LOS HEURISTICOS DE POLYA Y SCHOENFELD

La palabra “**heurística**” procede del griego *heuriskin*, que significa “servir para descubrir”. Polya pensaba que las matemáticas deberían enseñarse tal y como se mostraban en su proceso de descubrimiento e indicaba que las estrategias asociadas a este proceso consistían en razonamiento inductivo, experimentación, razonamiento analógico, etc. A partir de estas ideas, presentó un modelo para la resolución de problemas compuesto por cuatro fases y sus respectivos heurísticos:

1. Comprender un problema.
2. Idear un plan. Incluye la información de una estrategia general, no de una prueba detallada.
3. Ejecutar un plan. Aquí se encuentra la prueba detallada y donde se lleva a cabo el razonamiento deductivo.
4. Verificar los resultados.

Heurísticos para representar o comprender el problema

- a. Cerciorarse de conocer realmente la incógnita, los supuestos (datos) y las condiciones que relacionan estos datos. Este proceso exige que los estudiantes tengan el nivel y las habilidades de razonamiento necesarias para analizar el problema, sintetizar las ideas clave, establecer las ideas clave, establecer las ideas fundamentales entre los datos y evaluar las discrepancias que definen las preguntas y conducen la definición de los operadores que permiten pasar del estado inicial al final, mediante pasos o estados intermedios.
- b. Comprender la índole del estado inicial, del estado final y de las operaciones permisibles. Lo importante es haber rescatado con claridad los aspectos más relevantes.
- c. Trazar un gráfico o diagrama e introducir la notación adecuada. La intención es concretar el problema. Este heurístico es de suma importancia ya que es la representación gráfica del problema; es un modo de concretar lo abstracto y al mismo tiempo de abstraer lo concreto, que levanta un puente entre los caminos de reflexión para conectar los estados inicial y

³⁸ BELLÓN, Menchén. “Dimensión creativa” en: El desarrollo de la creatividad en el Preescolar, Antología Básica, LE '94, UPN, México, 1999. p. 6

final de un problema. La inteligencia no sólo abstrae, sino que también concreta las abstracciones, estableciendo relaciones en forma bidimensional.

- d. Si una manera de concretar un problema no conduce a la solución, entonces tratar de volver a enunciar o formular ese problema.
La mayor parte de los heurísticos de Polya consisten en traer a la mente otros problemas afines a los que uno ya sabe cómo resolver:
- e. Recordar un problema conocido de estructura análoga al que se tiene delante y tratar de resolverlo.
- f. Pensar en un problema conocido que tenga el mismo tipo de incógnita pero más sencillo.
- g. Si no se puede resolver el presente problema, intentar transformarlo en otro cuya solución se conozca.
- h. Sustituir la variable entera por valores específicos (ejemplo: 0, 1, 2) y observar si aparece una generalización; si así ocurre, tratar de comprobar esa generalización mediante inducción matemática.
- i. Hacer el problema más general y observar si así se puede resolver.
- j. Descomponer el problema en varias partes. Si no se pueden manejar esas partes, descomponerlas a su vez en partes más pequeñas y seguir de ese modo hasta conseguir un problema de tamaño manejable.

Heurísticos para ejecutar un plan

Polya considera este estadio como deductivo, por lo que no presenta heurísticos específicos, salvo el de “verificar paso por paso”.

Heurísticos para verificar los resultados

Después de haber hallado la solución, tratar de resolver el problema de un modo diferente. Verificar las implicaciones de la solución.

Por otra parte, y coincidiendo con Schoenfeld (1989), no basta la presentación implícita de los heurísticos al resolver problemas porque es difícil que los alumnos los aprendan de manera espontánea, deben ser enseñados mediante una estrategia directiva a través de:

- Resolución de ejemplos.
- Presentación de una lista de heurísticos.
- Una consigna de examinar o identificar las estrategias empleadas en los problemas. Durante la puesta en práctica del Proyecto se eligió esta última.

Schoenfeld ha demostrado que las heurísticas de Polya pueden ser importantes en el aprendizaje de los alumnos si se discuten en un ámbito contextualizado. Es decir, no es suficiente con conocerlos y menos aún memorizarlos, sino aplicarlos durante el proceso de resolución y propiciar su monitoreo o autoevaluación mediante preguntas que ayuden a los discentes a reflexionar por ejemplo: ¿Qué estoy haciendo ahora?, ¿Me está llevando esto a algún lugar?, ¿Qué otra cosa puedo hacer en lugar de continuar con esto? Tales

reflexiones ayudarán a evitar que se limiten improductivamente las posibilidades de solución.

Los heurísticos que propone Schoenfeld incluyen métodos tales como descomponer el problema en casos simples, establecer metas relacionadas, invertir el problema, usar tablas y dibujar diagramas. Tales propuestas se consideraron en la ejecución del proyecto, al brindar la oportunidad a los alumnos de utilizar y confrontar las estrategias o heurísticas que a partir de una reflexión previa, juzgaran conveniente emplear.

Como podemos observar, los heurísticos son fuentes de ideas y recursos metodológicos para la transformación e innovación de la práctica docente, en particular en lo concerniente a los procesos de resolución de problemas.

Cuando la explicitación de los heurísticos o la estrategia directiva surge de una toma de conciencia derivada de una auto-reflexión acerca del proceso de cognición o solución del problema, se promueve la **metacognición**. Para comprender el significado de este término, es necesario recordar que la **cognición** es sencillamente el acto de conocer y que lo hacemos a través de procesos cognitivos, tales como la observación, el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización, la abstracción, etc. "Los componentes esenciales de la metacognición son la habilidad para comprender y pensar acerca de las propias experiencias cognitivas y ser conscientes de las circunstancias para invocarlas y desplegarlas".³⁹

A continuación se expone la metodología de trabajo de la investigación.

³⁹ GARTON, Alison F. "Conflicto, colaboración y comunicación" en: Los problemas matemáticos en la escuela. Antología Básica, LE '94, UPN, México, 1994. p. 114

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

4.1 ENFOQUE TEÓRICO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Desde una visión neopositivista, hasta hace poco en nuestro país, la relación docencia-investigación ha estado reducida a lo siguiente: los docentes debían conformarse con ser usuarios y receptores de las producciones elaboradas por los expertos, quienes aconsejaban a los primeros a aplicar los resultados y las técnicas comprobadas como válidas y confiables, garantizándoles que su utilización mejoraría su práctica. Esta posición planteó algunos aspectos que profundizaron la disociación entre la investigación y la práctica docente:

- El docente fue considerado un técnico que debería poseer destrezas y habilidades para aplicar las teorías y principios científicos.
- El cambio en el aula debería ser entendido como un proceso que se da linealmente.
- Los informes y/o publicaciones que recorrían el circuito de los especialistas, pocas llegaban a las manos de los docentes y cuando esto ocurría, el lenguaje era demasiado técnico y obstaculizaba o limitaba la comprensión y comunicación.

Esto evidencia el alejamiento entre investigadores y docentes, pero dado que lo educativo es precisamente lo que ocurre en la interacción entre maestro-alumno y es lo que posibilita la existencia de un aprendizaje, se plantea un gran desafío para nosotros los profesores; ser capaces de problematizar la compleja práctica docente que realizamos para comprender, explicar sus deficiencias y limitaciones existentes; plantear alternativas de solución que racionalmente se vislumbran, llevarlas a cabo y de esta manera rectificar los errores y dificultades que se encuentren en un continuo proceso de mejoramiento. “El criterio de innovación consiste en modificar la práctica que se hacía antes de iniciar el proyecto con la perspectiva de transformar nuestra docencia”⁴¹

Efectuar una investigación que lleve a la recuperación de la práctica docente conlleva varios problemas de diversa índole. Existen problemas de orden personal y profesional que en ocasiones limitan la disponibilidad para realizar la investigación, pero también existen problemas de orden metodológico, en los que es necesario habilitarnos. Habría que empezar por preguntarnos: ¿Qué entendemos por metodología? Steve J. Taylor designa al término, como al modo en que enfrentamos los problemas y buscamos las respuestas. La metodología es un proceso aproximativo, mediante el cual, el profesor investiga los acontecimientos que se propone explicar, los cuales son establecidos con base a relaciones de interrogantes y deberán ser resueltas a través del ciclo práctica-teoría-práctica.

⁴¹ ARIAS, Marcos Daniel. “El proyecto pedagógico de acción docente” en: Hacia la innovación. Antología Básica. LE '94, UPN, México, 1994. p. 66

La metodología del presente estudio se enmarcó en la **Investigación-Acción**, sustentada en una visión crítica, ya que “aglutina tres factores comunes a las propuestas modernas de educación alternativa: participación (vs. Autoritarismo), investigación (vs. Lección) y acción (vs. Educación bancaria).”⁴²

La Investigación-Acción es un enfoque de la investigación social que procura el conocimiento de la realidad, con el fin de actuar sobre ella para transformarla en orden de mejorar su racionalidad, su veracidad y situación concreta; donde “la investigación es la producción de conocimientos y la acción es la modificación intencionada de una realidad dada”.⁴³

Se ha elegido la investigación-acción como instrumento de trabajo porque permite enriquecer la práctica docente al:

- Profundizar el conocimiento de la realidad dada.
- Desarrollar líneas de acción que apunten a transformar la realidad, y
- Adoptar una actitud crítica frente a lo educativo, no sólo como exigencia de su tarea, sino como estilo de vida.

Los criterios de racionalidad que subyacen en esta metodología son:

- a) **Objetividad versus subjetividad** en el conocimiento de la realidad educativa. Existen posiciones extremas y antagónicas, por un lado se encuentran los **neopositivistas** “quienes se arrogan el derecho de convertirse en el tribunal supremo de las ciencias, ya que juzgan los conocimientos producidos en función de las normas del supuesto método científico, y de allí lo incorporan al mundo de las ideas o lo destierran al mundo de las creencias sin validez científica.”⁴⁴ En el otro extremo se ubican algunas posiciones interpretativas, “quienes sostienen que las ciencias sociales deben estudiar las creencias, las opiniones, la comprensión subjetiva y los sujetos que servirán como base para estudiar e interpretar la realidad social”.⁴⁵
- b) **Criterio de racionalidad dialéctica.** De acuerdo a Carr y Kemmis, se busca identificar los factores supuestamente objetivos y los factores subjetivos que inciden y forman parte de la misma realidad. Es una propuesta superadora de las dos anteriores porque reconoce los aspectos objetivos, pero rechaza el determinismo de los neopositivistas y a su vez, admite el entendimiento subjetivo de los sujetos, pero rechaza el relativismo de algunas propuestas interpretativas.

⁴² BARQUERA, Humberto. “Una revisión sintética de investigación participativa”. p. 48

⁴³ ENRIQUEZ, Pedro y A. Villazon. “investigación-Acción y Práctica Docente” en Revista Mexicana de Pedagogía. México, D. F., 1996, No. 30. p. 10

⁴⁴ *Ibíd.* p. 10

⁴⁵ *Ibíd.* p. 11

- c) **Noción de causalidad.** Es una concepción proveniente de las ciencias naturales, que los neopositivistas han intentado aplicar a las ciencias sociales, como si la realidad social fuera un sistema cerrado, cíclico y donde se establecen relaciones causales mecánicas; en cambio la Investigación-Acción concibe esta misma realidad como un sistema abierto, de naturaleza multicausal y compleja. De esta manera, las formas de interpretar y actuar sobre la vida social constituyen uno de los factores causales sustantivos para comprender la dinámica del mundo social y educativo

Desde este enfoque, se pretendió involucrar al colectivo escolar a realizar un análisis crítico de su situación con la idea de transformarla para mejorar. Para ello era necesario que los participantes sintieran la necesidad de innovar, porque el propósito principal no fue generar nuevos o más conocimientos, sino mejorar la práctica educativa. Con este fin se llevaron las siguientes acciones acordes a la caracterización metodológica de la Investigación-Acción:

❖ **Problematización de nuestra práctica docente**

Mejorar la calidad de vida presente y futura de nuestros educandos y brindarles herramientas que permitan la transformación individual y colectiva son propósitos que se plantean en el seno de la misma Escuela Primaria "Manuel Cervantes Imaz". Pero para alcanzarlos se debe reconocer la existencia de diversos problemas. Razones por las que en los espacios que brindan las Juntas de Consejo Técnico Consultivo, principalmente a partir del nombramiento de nuestra actual directora, nos hemos dado a la tarea de cuestionar nuestra práctica docente y hemos encontrado en ella una multiplicidad de carencia, deficiencias, tales como la falta de disciplina y puntualidad de parte de alumnos y maestros, la dificultad de nuestros alumnos para abstraer los conocimientos matemáticos; su falta de razonamiento, su limitada comprensión lectora, su aversión a las matemáticas, etc.

La realidad de nuestra práctica docente es verdaderamente compleja y combatir los problemas es tarea de todos, por lo que a cada una de las problemáticas se le ha propuesto una alternativa de solución, que en muchas ocasiones no la resuelve de raíz. Siendo necesario investigar con profundidad sólo una de estas problemáticas.

❖ **Identificación del problema**

Al inicio del curso escolar 1998-1999 se llevó a cabo un diagnóstico inicial de cada grupo. Se observó que el más bajo promedio en las evaluaciones a nivel escuela, se encuentra en la asignatura de Matemáticas y que la mayor dificultad dentro de ésta estriba en la falta de razonamiento lógico para resolver problemas. La causa aparente se encontraba en la falta de interés de los alumnos hacia la asignatura, pero en realidad sólo era un síntoma del problema real, porque en la realidad, era necesario cuestionarse ¿Qué hemos hecho los maestros por despertar ese interés?

Aunado a ello, se comentó la experiencia que se vivió en compañía de cuatro docentes de la misma escuela, en los Talleres Generales de Actualización, efectuados en el mes de agosto del mismo año: en un grupo de veinticinco docentes fue frustrante observar su severa dificultad para resolver los tres problemas matemáticos planteados en el instructivo y el disgusto que les provocaba hacerlo. De donde surgió la interrogante: si para los maestros resulta difícil y desagradable resolver problemas matemáticos... ¿De qué manera orientan el aprendizaje de sus alumnos ante la resolución de problemas similares?, ¿Acaso transmiten esa aversión hacia la asignatura a sus alumnos?

❖ **Recolección sistemática de datos e interpretación consensual de los mismos**

Ya identificada la presencia del problema, fue necesario recabar información sobre el mismo para cuantificarlo y dimensionarlo. Se procedió a indagar los aspectos más significativos que inciden en forma directa sobre la problemática en estudio:

- **Las bajas calificaciones** que obtienen los alumnos en los exámenes y en el bajo rendimiento escolar en la asignatura de matemáticas, como se constató en los Indicadores Estadísticos del examen diagnóstico en Educación Secundaria, donde el porcentaje de aciertos de nuestros exalumnos alcanzó sólo el 29.98% (V. Anexo 3)

- **La observación directa al trabajo** de los 28 alumnos del grupo 4°. "C" del que se estuvo a cargo durante el ciclo escolar 1998-1999, y a quienes en el mes de octubre, se les planteó el siguiente problema contextualizado en una situación real de la comunidad escolar:

“La cooperativa escolar tenía \$35 500.00 en el banco. Se compró una fotocopidora y sólo quedan \$11 250.00. ¿Cuánto costó la fotocopidora?”

Desde el punto de vista del cálculo, el problema se resuelve con una resta, cuyo algoritmo es manejado desde el primer grado de primaria. Sin embargo, sólo un sólo un 25% logró resolverlo. El resto sólo dio justificaciones, tales como: “a este no le entiendo”, “Es de suma porque la pregunta dice cuánto costó la fotocopidora”, “...siento que es de resta, pero no sé cómo explicarlo”.

Cinco niños trataron de resolverlo utilizando el algoritmo de la resta, pero no lo lograron ya que no supieron identificar al minuendo o no supieron restar, como se muestra en el primer caso. En el segundo caso fue evidente el inadecuado manejo del sistema decimal de numeración

35 500 que costó
quedan 11500

$$\begin{array}{r} 35500 \\ - 11250 \\ \hline 24,350 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11250.00 \\ - 35500 \\ \hline 870000 \end{array}$$

De los siete niños que resolvieron acertadamente el problema, tres de ellos tuvieron la seguridad de resolverlo mediante el algoritmo de la sustracción, pero no fueron capaces de justificar el porqué. Cuatro de ellos mostraron progreso al explicar su razonamiento y justificar sus respuestas, tal fue el caso de Jesús:

- Es que había \$35 500 o sea, ya estaba. Luego compraron la copiadora y sobraron \$11 250. Entonces, para saber la diferencia entre 35 500 y 11 250 hay que hacer una resta.

Menos del 15% fue capaz de aplicar un razonamiento, justificarlo y hacer de la resta una herramienta en la resolución de problemas. La gran mayoría fracasó en la aplicación práctica de sus conocimientos. Los más aptos para el dominio del algoritmo de la sustracción, no supieron aplicarlo a una situación y los que razonaban sobre el contexto del problema, no supieron traspasar su razonamiento al papel.

Cabe señalar que únicamente se dictó el problema y no se brindó ninguna ayuda directiva para su resolución, a fin de clarificar los resultados de la observación. Los hechos evidenciaron que los alumnos, aún siendo de cuarto grado, no habían logrado afianzar el concepto de número en cuanto a sus relaciones de orden, representación y ley de cambio y que a pesar de haber dedicado gran tiempo a dominar la técnica del algoritmo, ha sido fuera de contexto porque no saben cuándo y cómo aplicarlo, porque en su mayoría no habían encontrado en la sustracción un significado, un sentido... ¡Una funcionalidad!

- **Encuestas aplicadas a Profesores.** Se aplicaron a 10 de los 18 compañeros maestros frente a grupo de la escuela en estudio. (V. Anexo 4) Sus respuestas a la primera pregunta permitieron descubrir que en su mayoría existía cierto rechazo a la asignatura, como producto de su propia formación les parecía difícil, aburrida, etc., según sus propias palabras.

En el segundo planteamiento, se observó que un 40% poseía una concepción de las matemáticas como una ciencia formal y establecida, cuyos contenidos son abstractos; el 30% la consideró como una capacidad, una manera de proceder frente a diversos problemas; el resto (30%) poseía una concepción que incluía a ambas.

Al preguntarles cuándo presentan situaciones problemáticas a sus alumnos, si antes o después de abordar los contenidos matemáticos, las respuestas arrojadas indicaron que la mayoría las presentaba después de haber explicado con precisión algún tema (algoritmo o fórmula); algunos afirmaron hacerlo al inicio y pocos dijeron que durante todo el proceso.

Referente a las dificultades que encontraban en la resolución de problemas por parte de sus alumnos, coincidieron en la falta de razonamiento, pero también reconocieron que atrás del problema del alumno está el limitado tiempo que se le brindaba a ello, por el afán para cubrir la curricula oficial por parte de los maestros.

En la pregunta número seis, expresaron que los alumnos presentaban un nivel de comprensión acorde al grado cursado y que el número de alumnos con rezago escolar era mínimo, aunque no menos importante.

Al preguntarles cuando la enseñanza se convierte en mecánica o razonada, respondieron que es mecánica cuando por ejemplo se les solicita que memoricen las tablas de multiplicación, pero que era hasta cierto punto necesario porque sin repetición no hay aprendizaje, y es razonada cuando se les enfrenta a una situación problemática.

Absolutamente todos coincidieron en el cuestionamiento número ocho, que consistió en preguntarles si el medio en que se desenvuelve el niño influye en su capacidad para resolver problemas. Maestras que laboran en ambos turnos, señalaron la gran diferencia entre los alumnos del turno vespertino y matutino. Estos últimos, dado que en su mayoría ayudan a sus padres en sus trabajos, o bien, trabajan vendiendo mercancías en la calle, tienen necesidad de darle una utilidad práctica a sus conocimientos matemáticos. Esto no significa que todos los niños deban trabajar para darle una funcionalidad a las matemáticas, sino que deberían tener más oportunidades en su hogar, en su comunidad, en su escuela para utilizar las matemáticas en la resolución de problemas.

Referente a la importancia que concedían al hecho de conocer las teorías de aprendizaje, un 40% opinó que "no tiene caso, es más de lo mismo, lo importante es la experiencia, la práctica... los resultados". El resto coincidió en la gran importancia que tiene la actualización permanente del maestro para enriquecer su práctica, pero el tiempo es un factor determinante.

Después de analizar las respuestas que brindaron los compañeros maestros fue posible considerar que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, al menos en este universo en estudio, en su generalidad no parecía estar encaminada a desarrollar las facultades de elaborar conocimientos mediante la búsqueda de soluciones y el razonamiento, sino más bien parecía estar encauzando gran parte de sus esfuerzos a desarrollar en el niño la capacidad de reproducir los conocimientos elaborados de sus maestros. También se observó un avance significativo porque la problemática ya había sido detectada con anterioridad por el grupo docente y cada cual ya había intentado solucionarla conforme a su estructura conceptual-metodológica y compromiso profesional.

- **Encuestas aplicadas a 50 alumnos del cuarto grado**, de los grupos "A", "B" y "C", con el propósito de detectar el gusto por las matemáticas. Se les preguntó inicialmente cuáles materias les gustaban más, el 38% incluyó a las matemáticas; en la siguiente pregunta, un 36% señaló a la asignatura dentro de las materias que menos les gustaban.

En su apreciación sobre diversos aspectos: si les parecían interesantes (38%), divertidas (36%) y fáciles (22%) se observó una tendencia descendente. Al preguntarles cómo se sentían en la asignatura: el 36% respondió que con seguridad, el 48% con confianza para preguntar y el 50% con deseos de participar en la clase de matemáticas.

182969

En cuanto a la utilidad que daban a las matemáticas en su vida práctica, alcanzó un gran porcentaje (85%); en la evaluación que hicieron a sus maestros respecto a la claridad para explicarlas sólo alcanzó un 68%; con paciencia para repetir la explicación 75%. Los resultados en cuanto al gusto por resolver problemas la minoría opinó que eran divertidos, la mayoría opinó que no era de su agrado por ser difíciles y tener que hacer muchas operaciones.

Al confrontar la presente información con los resultados de las encuestas aplicadas a los profesores, se observó en ambos cierta aversión a la asignatura. ¿Acaso los maestros transmitían a los alumnos esa aversión? Los resultados lo indicaban. A los primeros también les había parecido aburridas, difíciles y complicadas. Lo cual es comprensible porque su formación académica es producto de la didáctica tradicional y autoritaria, y en algunos casos también les ha resultado difícil comprenderlas para tratar de explicarlas a sus alumnos.

- **Entrevistas a los Padres de Familia** del grupo 4º. "C". Para tal efecto, se utilizó el tiempo de la junta efectuada el 6 de noviembre de 1988. Coincidieron entre ellos al afirmar que matemáticas es la asignatura que mayor esfuerzo implica aprender a sus hijos; al preguntarles de qué manera ayudaban a sus hijos, las respuestas más frecuentes fueron: "le pregunto las tablas de multiplicar", "diario le pongo a resolver divisiones porque ¡ah! ¡Cómo le cuestan de trabajo!", o bien: "No le ayudo porque no entiendo las matemáticas de ahora".

Se les preguntó si brindan oportunidad a sus hijos de aplicar las matemáticas a la resolución de problemas matemáticos, como por ejemplo: al pagar los pasajes, mercancías, calcular distancias, peso, capacidad, etc. La mayoría reconoció no haber considerado esta posibilidad. Se les sugirió llevar a la práctica estas sugerencias con el fin de favorecer el razonamiento de sus hijos y que ellos encontrarán una mayor utilidad a sus conocimientos matemáticos.

❖ **Recuperación de elementos teóricos pertinentes**

Paralelamente a la sistematización de datos, se llevó a cabo una recuperación de elementos teóricos con base en:

- a) Asistencia a la UPN, LE '94, Unidad 099 Poniente en el D. F., en el sistema semiescolarizado
- b) Investigación documental por medio de fichas de síntesis, resumen y de comentario.
- c) Visitas a Bibliotecas.
- d) Adquisición de libros y revistas pedagógicas referentes al tema.
- e) Video titulado "La enseñanza de las matemáticas". Fue proyectado para el cuerpo docente de la escuela en septiembre de 1998 y durante el transcurso de la investigación (noviembre de 1999) por iniciativa de la directora de la escuela.
- f) Asistencia al curso-taller "Enfoque didáctico de las Matemáticas" realizado del 12 al 21 de julio de 1999, organizado por la Coordinación Sectorial de Educación Primaria.

- g) Asistencia al XV Congreso Nacional de Enseñanza de las Matemáticas, celebrado del 9 al 11 de julio de 1999 en la UPN, Unidad Ajusco.
- h) Asistencia al curso “Matemáticas Constructivas”, coordinado por el Centro de Investigación de Modelos Educativos los días 23 y 30 de septiembre del 2000.

Este aspecto de la investigación continúa vigente, con el fin de fortalecer teórica y metodológicamente la respuesta al problema.

❖ **Construcción del Diagnóstico de la Problemática**

En la raíz del problema analizado se encontró una multiplicidad y complejidad de factores de índole político, económico, social o cultural. No obstante, mediante la investigación de campo realizada y confrontada con la investigación documental se demostró con claridad que la causa principal se encontraba en la concepción de lo que son las matemáticas y cómo se orienta su aprendizaje por parte de los profesores. Por lo que era urgente un cambio de actitud y aptitud en nosotros, los docentes.

❖ **Elaboración de la Alternativa de Innovación**

Fue la respuesta creativa que proporcionamos al problema, mediante una estrategia de trabajo que organizó coherentemente las acciones, señalando claramente dónde, cuándo, con quién y quiénes eran los implicados en la aplicación. Se describió el planteamiento metodológico y medios a utilizar en su procedimiento. Se formuló un Plan de Trabajo que incluyó los propósitos de la investigación, estrategias, actividades, participantes y responsables, tiempos, recursos humanos, materiales y financieros, así como la evaluación constante.

❖ **Aplicación y Evaluación de la Alternativa**

Correspondió al seguimiento y evaluación de la alternativa durante su aplicación en nuestra práctica docente, a partir de la evaluación previa, el proceso mismo y los resultados. Éstos se sistematizaron y presentaron en reportes bimensuales que dieron cuenta del proceso desarrollado y en los cuales se documentaron las aportaciones y limitaciones significativas de la alternativa.

4.2 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Con el fin de sistematizar los resultados obtenidos durante la investigación, se diseñaron las siguientes categorías de análisis:

- ❖ El proceso de resignificación e innovación de la práctica docente de los profesores de la Esc. Prim. 31-1804, con base a la adquisición de elementos teóricos, metodológicos y didácticos relacionados con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, a través de la resolución de problemas.
- ❖ Los procedimientos de resolución de problemas que utilizaron los profesores en relación con sus alumnos.
- ❖ Recursos que se utilizaron para favorecer la resolución de problemas y despertar el gusto por la asignatura en el grupo 2°. “B”, a cargo de la sustentante.
- ❖ Recursos que se utilizaron para promover una participación más responsable y activa de los Padres de Familia en el proceso de aprendizaje matemático de sus hijos.

4.3 SUJETOS CON LOS QUE SE TRABAJÓ LA ALTERNATIVA

Se pretendió la colaboración voluntaria y comprometida del colectivo escolar, quienes participaron en distintos niveles de responsabilidad. Durante el curso 1998-1999 se observó una mejor disposición del personal docente para el trabajo en equipo. En la penúltima reunión de Consejo Técnico Consultivo se les reiteró la invitación a participar en la Innovación y establecer compromisos. La respuesta fue en términos generales favorable y quedó asentado en el Libro de Actas que se ocuparía parte del tiempo de cada junta durante el ciclo escolar 1999-2000 para abordar aspectos teórico-metodológicos del aprendizaje matemático, llevarse a cabo "clases muestra" y dar seguimiento al interior de cada grupo con la participación del grupo colegiado formado por 19 docentes frente a grupo, la Directora y la Secretaria. Sin embargo, durante el proceso de la investigación y por diversas circunstancias, 10 profesores cambiaron de adscripción. La mayoría de quienes se integraron a la plantilla docente, como no conocían a profundidad la problemática que condujo a la elaboración de la alternativa de innovación, su compromiso fue limitado.

Para alcanzar el segundo propósito que consistió en favorecer el proceso de resolución de problemas matemáticos a los alumnos de 2º grado, desde un enfoque constructivista, que promovieran su razonamiento matemático, despertaran su gusto por la asignatura y desarrollaran su capacidad de utilizar las matemáticas como una herramienta útil para reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos, se intentó involucrar más directamente a las maestras del mismo grado, pero el tiempo y la limitada disposición que mostraron condujo a centrar la aplicación y evaluación de las estrategias metodológicas básicamente en los 23 alumnos del grupo 2º. "B". Cabe señalar que en la medida en que ellas requerían alguna orientación respecto a las estrategias o bien, solicitaban materiales, les fue proporcionada la ayuda.

El tercer propósito se alcanzó en gran medida, gracias al interés y entusiasmo de los padres de familia del mismo grupo, quienes no sólo asumieron los compromisos planteados al inicio del curso, sino que además mostraron iniciativas para ajustar o modificar el Plan de Trabajo.

4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.4.1 Investigación de campo

- a) Observación directa al trabajo de los alumnos ante la búsqueda de solución de problemas matemáticos.
- b) Técnica del muestreo probabilístico para determinar el aspecto socioeconómico, cultural y familiar de la población estudiantil, y reconocer sus implicaciones en la problemática.
- c) Encuestas a alumnos mediante preguntas fijas, igual para todos los sujetos, mediante un cuestionario por escrito.
- d) Actividad similar hacia los maestros.
- e) Entrevistas con los padres de familia.
- f) Mesas redondas, lluvia de ideas, debates con los compañeros maestros en las Juntas de Consejo Técnico Consultivo.

- g) Comunicación constante con el Profr. Edmundo Cervantes Mercado, Asesor de la asignatura “Los problemas matemáticos en la escuela”.
- h) Diario de campo.

4.4.2 Investigación documental

- a) Elaboración de fichas de resumen, síntesis o comentario de las distintas fuentes bibliográficas y hemerográficas consultadas.
- b) Uso y manejo de los ficheros de matemáticas, así como de otros materiales similares.
- c) Plan de trabajo y cronograma.
- d) Dosificación de los contenidos escolares de 2º. Grado, especificando recursos y estrategias.
- e) Asistencia a tres cursos de actualización referentes a la enseñanza de las matemáticas.

4.5 DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La problematización de la práctica docente, identificación del problema, así como la recolección sistemática e interpretación de datos censuales inició en octubre de 1988. A partir de esa fecha se delimitó con mayor precisión el problema, así como su contextualización, diagnóstico pedagógico y planteamiento. El Plan de Trabajo se efectuó del mes de agosto de 1999 al 30 de junio del 2000 con las modificaciones que fueron surgiendo durante su seguimiento y evaluación. La información obtenida se ordenó y clasificó durante el mes de junio para proceder a su análisis e interpretación, de acuerdo a los propósitos y criterios establecidos. El análisis, contrastación de los procesos y resultados, y reconstrucción de los elementos teóricos, contextuales y estrategia de trabajo dieron la pauta para llevar a cabo los ajustes y modificaciones necesarias que permitieron transformar la alternativa construida en una Propuesta de Acción Docente. Es conveniente señalar que la investigación continúa en el mismo Centro de Trabajo, porque se ha reconocido como necesaria para el mejoramiento de la acción educativa.

4.6 AJUSTES AL PLAN DE TRABAJO

El Plan de Trabajo que a continuación se presenta, fue elaborado en julio de 1999. Para su diseño, se procuró partir de un análisis realista de la práctica docente. Sin embargo, durante su aplicación fue necesario realizar una serie de ajustes dadas las condiciones, circunstancias y limitaciones que se fueron presentando, tales como el tiempo, la apatía, el entusiasmo y las expectativas de los participantes. Las modificaciones fueron las siguientes:

- En el Propósito No. 5 que consistió en capacitar a los profesores sobre las estrategias y uso del material didáctico, se pretendía recibir las “asesorías con expertos” por parte del personal del Museo de las Matemáticas en la BENM. Por diversas circunstancias que en el siguiente capítulo se especifican no se concretaron en el lugar citado. Coyunturalmente fueron proporcionadas por la Dirección Operativa No. 3, en el mismo centro de trabajo y dentro del horario a través del Profr. Fernando Santana Martínez, cuyos resultados se muestran más adelante.

- Respecto al Propósito No. 11, que consistió en promover la funcionalidad de las nociones matemáticas de los alumnos al resolver problemas de su entorno cotidiano mediante la estrategia “Tareas divertidas” no se llevó a la práctica semanalmente, ni en todos los grupos como se había planeado. Fue ocasional y no se llevó un registro estricto. Para compensarlo y porque se consideró más interesante para los niños, se implementó otra estrategia denominada “Visitas asertivas”. Esta consistió en la elección, planeación y ejecución de visitas a fábricas, expendios, etc., para impulsar a los alumnos a plantear y resolver diversos problemas matemáticos con base en la información obtenida en ellas. Las limitaciones de tiempo y organización de las maestras responsables propiciaron que sólo se llevara el registro de las visitas realizadas por el grupo 2°. “B”:
- Asimismo, para alcanzar el propósito No. 8 que consistió en despertar el gusto por las matemáticas, se diseñó otra estrategia llamada “Recreos divertidos”, con el fin de brindar una opción a los alumnos para divertirse y aprender matemáticas durante los recreos.

A continuación se presenta el análisis e interpretación de las diversas actividades que se desarrollaron durante la investigación.

PLAN DE TRABAJO

PROPÓSITO GENERAL:
FAVORECER EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y DESPERTAR EL GUSTO POR LA ASIGNATURA A LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA PRIMARIA 31-1804-267-36-x-025 "MANUEL CERVANTES IMAZ", CON LA PARTICIPACIÓN DEL CUERPO DOCENTE Y PADRES DE FAMILIA.

PROPOSITOS	ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES	PARTICIPANTES Y/O RESPONSABLES	TIEMPOS	RECURSOS HUMANOS MAT. Y FINANCIEROS	EVALUACIÓN
1. INVESTIGACIÓN SOBRE TODO LO RELACIONADO CON LA PROBLEMÁTICA AL INTERIOR DE LA ESCUELA	INVESTIGACIÓN DE CAMPO	OBSERVACIÓN DIRECTA ENCUESTAS A ALUMNOS CUESTIONARIOS A MAESTROS ENTREVISTAS A PADRES DE FAMILIA	PROFRA. CECILIA MENDOZA HDEZ.	OCTUBRE, 1999 A FEBRERO, 1999	HOJAS IMPRESAS CUESTIONARIOS	INTERPRETACIÓN CONSENSUAL DE LOS DATOS
2. INVESTIGACIÓN ESPECÍFICA SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU PAPEL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO.	INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	VISITAS A BIBLIOTECAS ELABORACIÓN DE FICHAS DE RESUMEN, DE SÍNTESIS Y DE COMENTARIO. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	PROFRA. CECILIA MENDOZA HDEZ. DIRECTORA, PROFRA. GEORGINA PUEBLA CARDONA	OCTUBRE, 1998 A JULIO, 1999	ADQUISICIÓN DE LIBROS Y REVISTAS DE CORTE PEDAGÓGICO (\$380.00) FOTOCOPIAS TARJETAS	FICHAS DE TRABAJO
3. ESTABLECIMIENTO DE COMPROMISOS	LLUVIA DE IDEAS	PRESENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO. ANÁLISIS DE CONVENIENCIAS A CORTO Y LARGO PLAZO. EXPRESIÓN DE OPINIONES Y SUGERENCIAS CONSIDERACIÓN DE ÉSTAS.	GRUPO COLEGIADO	AGOSTO 15, 1999	PLAN DE TRABAJO	COMPROMISO PLASMADO EN EL LIBRO DE ACTAS CORRESPONDIENTE.

4. IDENTIFICACIÓN DEL GRADO DE LA PROBLEMÁTICA EN CADA GRUPO Y DE LA ESCUELA EN GENERAL.	MESA REDONDA	OBSERVACIÓN DIRECTA AL TRABAJAR DE LOS NIÑOS. ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA ANALISIS DE RESULTADOS.	GRUPO COLEGIADO	AGOSTO Y SEPTIEMBRE, 1999	EXAMENES IMPRESOS	DIAGNÓSTICO INICIAL DE CADA GRUPO Y DE LA ESCUELA EN GENERAL.
5. BRINDAR ELEMENTOS TEÓRICOS QUE PROMUEVAN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO A PARTIR DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS.	CÍRCULO DE ESTUDIO	ABORDAR ELEMENTOS TEÓRICOS, TALES COMO: A. ¿QUE ES EL CONSTRUCTIVISMO? B. CONVENIENCIAS DEL NUEVO ENFOQUE. C. EL PAPEL DEL PROFESOR PARA PROMOVER APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS, ETC. D. POSTERIORMENTE ANALIZAR TEMAS ESPECÍFICOS.	GRUPO COLEGIADO RESPONSABLES: PROFRA, GEORGINA PUEBLA, CECILIA MENDOZA Y MA. ORTEGA.	INICIA: AGOSTO, 1999. POSTERIORMENTE EN CADA UNA DE LAS JUNTAS DE CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO.	LIBROS DEL CAM. LIBROS DE RILEC FICHEROS MATERIAL DIDÁCTICO.	CUADROS DE COMPARACIONES, AUTOEVALUACIÓN CRÍTICA.
6. CAPACITACIÓN A PROFESORES SOBRE ESTRATEGIAS Y USO DEL MATERIAL DIDÁCTICO EXISTENTE EN LA ESCUELA.	ASESORIA CON EXPERTOS	ORGANIZAR VISITAS SABATINAS AL MUSEO DE MATEMÁTICAS EN LA BENM PARA RECIBIR ASesorías. QUIENES ACUDAN, POSTERIORMENTE ACTUEN COMO REPRODUCTORES DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA CON EL RESTO DE LOS PROFESORES.	PERSONAL DOCENTE. RESPONSABLES: PROFRA, GEORGINA PUEBLA Y CECILIA MENDOZA	INICIA SABADO 2 DE SEPTIEMBRE DE 1999.	MUSEO DE MATEMÁTICAS DE LA BENM.	LLEVAR A LA PRÁCTICA AL INTERIOR DEL AULA.
7. PRÁCTICA REAL DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EN LOS FICHEROS DE MATEMÁTICAS Y OTROS.	REUNIÓN DE CONSEJO TÉCNICO CONSULTIVO	DIVERSAS TÉCNICAS GRUPALES "CLASES MUESTRA" CON LA PARTICIPACIÓN DE MAESTROS POR GRADO.	GRUPO COLEGIADO	UNA VEZ AL MES A PARTIR DE NOVIEMBRE, 1999.	FICHEROS LIBROS DE RILEC MATERIALES ESPECÍFICOS	LLEVAR A LA PRÁCTICA AL INTERIOR DEL GRUPO. FORMATOS DE AUTOEVALUACIÓN PARA EL DOCENTE.

8. DESPERTAR EL GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE ACTIVIDADES RECREATIVAS.	"RINCÓN DE MATEMÁTICAS"	ACONDICIONAR UN ESPACIO PARA EL RINCÓN DE MATEMÁTICAS EN CADA SALÓN. RECOPIACIÓN Y ELABORACIÓN DE MATERIALES REQUERIDOS.	PROFESORES DE ALUMNOS PADRES FAMILIA	INICIO EN SEPTIEMBRE, 1999. POSTERIORMENTE INCREMENTARLO	JUEGOS DE SALÓN. MATERIALES ELABORADOS O ADQUIRIDOS.	DE USO REAL DEL MATERIAL.
9. PROMOVER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS VARIADOS.	"MARTES DE ACERTIOS"	DISÑO DE PROBLEMAS. APLICACIÓN Y RESOLUCIÓN EVALUACIÓN	PROFESORES, ALUMNOS.	TODOS LOS MARTES DEL CURSO ESCOLAR.	HOJAS BLANCAS DE LÁPIZ, MATERIAL CONCRETO SI SE REQUIERE Y MUCHA DISPOSICIÓN	DE LA MISMA RESOLUCIÓN.
10. INVOLUCRAR A LOS PADRES DE FAMILIA EN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO DE SUS HIJOS.	"TALLERES DIDÁCTICOS"	PLÁTICA SOBRE LAS CONVENIENCIAS DEL ACTUAL ENFOQUE. COPARTICIPACIÓN EN LOS TALLERES APOYO EN TAREAS Y ELABORACIÓN O ADQUISICIÓN DE MATERIALES	PROFESORES DE PADRES FAMILIA ALUMNOS	INICIO: 25 Y 26 DE AGOSTO, 1999. POSTERIORMENTE EN LAS JUNTAS BIMENSALES.	MATERIAL DIDÁCTICO MATERIAL IMPRESO LÁMINAS	OPINIONES ESCRITAS ENTREVISTAS FORMATOS DE SEGUIMIENTO
11. PROMOVER LA FUNCIONALIDAD DE LAS NOCIONES MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS AL RESOLVER PROBLEMAS DE SU ENTORNO COTIDIANO.	"TAREAS DIVERTIDAS"	ELABORACIÓN DE UN COMPENDIO DE ACERTIOS RESOLUCIÓN	ALUMNOS, PADRES FAMILIA RESPONSABLES: PROFES. DE GRUPO.	UN ACERTIO CADA FIN DE SEMANA.	COMPENDIO DE ACERTIOS. AMBIENTE COTIDIANO DEL NIÑO.	CONFRONTACIÓN DE ESTRATEGIAS EMPLEADAS Y DE RESULTADOS OBTENIDOS.
12. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ALTERNATIVA.	AUTOCRÍTICA	RECOPIACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CADA SESIÓN CON MAESTROS. EVALUACIONES BIMENSALES A LOS ALUMNOS. ENTREVISTAS.	GRUPO COLEGIADO	DURANTE EL PROCESO Y AL FINAL DE LA SESIÓN ALTERNATIVA.	FORMATOS DE PRODUCTOS DE CADA SESIÓN CON MAESTROS Y PADRES DE FAMILIA.	

OBSERVACIÓN: EL PLAN ESTARÁ SUJETO A LAS OBSERVACIONES, SUGERENCIAS O MODIFICACIONES QUE SURIAN COMO GRUPO COLEGIADO Y EN INTERACCIÓN CON LOS ALUMNOS Y PADRES DE FAMILIA.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

A continuación se analizan e interpretan cada una de las actividades que se desarrollaron durante la investigación. La información obtenida de la experiencia se estructuró en cuatro diferentes elementos, que han sido denominados categorías de análisis, en las cuales se analiza críticamente la participación del colectivo escolar por mejorar los procesos de aprendizaje matemático del alumnado. Para su elaboración se procuró explicitar la congruencia o discrepancia entre la respuesta al problema desde la teoría con las experiencias que aquí se presentan.

PRIMERA CATEGORÍA DE ANÁLISIS: El proceso de resignificación e innovación de la práctica docente de los profesores de la Esc. Prim. 31-1804, con base a la adquisición de elementos teóricos, metodológicos y didácticos relacionados con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas.

Con el fin de hacer un análisis más profundo de la problemática presentada, al inicio del curso escolar se diseñaron una serie de evaluaciones diagnósticas para cada grado con el fin de obtener datos más exactos acerca de las necesidades de aprendizaje de los niños. Estas evaluaciones fueron aplicadas y evaluadas por los maestros durante los meses de septiembre y octubre, y los responsables del proyecto analizamos e interpretamos los resultados, mismos que fueron reportados por escrito a cada profesor para que tomaran las medidas pertinentes para apoyar a sus alumnos. (V. Anexo 6)

Así detectamos que había una clara deficiencia en los alumnos al operar con números, en especial a partir de tercer grado, donde se comienzan a manejar rangos numéricos más amplios. Aunque se tenía una suficiente habilidad para leerlos y escribirlos, no se establecían relaciones entre ellos; al ordenarlos de mayor a menor se cometían errores frecuentes; les era difícil localizar antecesores de números y difícilmente manejaban el valor posicional. Aunado a esto, se detectó una gran inseguridad al resolver problemas, los niños evitaban arriesgar estrategias de solución, ni siquiera las no convencionales. Había una gran dependencia de las operaciones convencionales, mismas que aplicaban incorrectamente a los problemas o en las que cometían errores de mecanización. En lo que a geometría se refiere, se notó un buen conocimiento de los nombres de las figuras, pero no de sus cualidades. Del cálculo de áreas y perímetros, el desconocimiento de procedimientos era notable.

A partir del análisis de los resultados poco satisfactorios de la evaluación diagnóstica sobre la resolución de problemas matemáticos en cada grupo y de la escuela misma, y su estrecha relación con las prácticas que se han incrustado profundamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, las maestras responsables del proyecto diseñaron dos estrategias para promover la transformación en la actitud de los docentes e incidir en su actualización. "Actualizar es dotar a los involucrados en las

acciones, con los conocimientos, las habilidades, aptitudes y estrategias necesarias para poder desempeñar mejor su labor en el aula.”⁴⁶

Una de las estrategias se denominó “**Círculo de estudio**”, que consistió en convertir las Juntas de Consejo Técnico en espacios de reflexión; en las cuales se comenzó primero analizando la práctica (lo que ya sabían los maestros) y de ahí se comparó con la teoría mediante la revisión de diversos documentos y la observación sobre cómo el conductor predicaba con el ejemplo en las sesiones, orientando, coordinando, facilitando el aprendizaje y evitando ser sólo un enseñante que impone los saberes. Para que posteriormente, en forma dialéctica, se volviera a la práctica pero en forma “aterrizada”, es decir, aplicando lo aprendido.

La secuencia temática sin ser exhaustiva, se refirió a distintos aspectos de la enseñanza de las matemáticas y se tomaron como lecturas base los artículos y actividades sugeridas en el Taller para Maestros: La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria.

- a) **Enfoques de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, en el que se rescató la trascendencia de los problemas en la construcción del conocimiento. Se efectuó el 1º. /Oct./1999. Los recursos utilizados fueron: aula de usos múltiples, lámina alusiva al tema, cartelones con frases escritas, hojas impresas.**

Correspondió a quien suscribe dirigir la presente sesión: ésta inicio comentando que si bien, todos conocemos que el enfoque de nuestros actuales planes y programas es el constructivista, sería interesante analizar qué significa para los docentes el término constructivismo. Tras un breve lapso, algunas compañeras se animaron a contestar:

- Es una propuesta para orientar el proceso de enseñanza aprendizaje que se implementó en nuestro país, a partir del Programa para la Modernización educativa, en 1993.
- El mismo nombre lo indica, el constructivismo consiste en que el alumno construya por sí mismo su conocimiento.
- Es una corriente pedagógica, en la cual el alumno es el responsable de su propio aprendizaje y el maestro es un coordinador o guía.
- Es una concepción fundamentada en la teoría Psicogenética de Jean Piaget.

Se observó que sobre este término se agrupan diversas concepciones e interpretaciones. Al reconocer la validez de sus respuestas, se señaló que efectivamente, el constructivismo es una corriente pedagógica cuya finalidad es la construcción del

⁴⁶NOGUEZ, Ramírez Antonio. “Algunas reflexiones sobre un modelo de actualización de los docentes” en: Revista Mexicana de Pedagogía, Año VII, No. 34, México, 1997. pp. 39

entendimiento, de la comprensión, en una tarea conjunta de maestro y alumnos en el proceso de aprender; donde el alumno mediante una actividad mental constructiva y propia es el constructor y responsable de su propio aprendizaje; el profesor es el coordinador o promotor de los aprendizajes escolares y los contenidos son saberes preexistentes socialmente construidos. Asimismo, se amplió su fundamentación, ya que además de la aportación de la Teoría Psicogenética, esta corriente se ha conformado también con la teoría socioculturalista de Vigotsky; la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel y la Teoría del Aprendizaje por descubrimiento de Bruner, entre otros, ya que valga la redundancia, es una corriente pedagógica en construcción.

A continuación se les solicitó ubicarse físicamente del lado del enfoque que más les convencía y que en la cotidianidad llevaran a la práctica:

El 15% prefirió el enfoque tradicionalista aduciendo el sentirse más seguros ante el grupo para explicarlo; porque la presión por culminar satisfactoriamente con el currículo oficial no permite ocupar tanto tiempo para que los alumnos desarrollen por sí mismos sus estrategias; porque de esta manera no se degenera la disciplina ya que existe una presión institucional para controlar el grupo –aunque se reconoció que nuestra actual directora muestra una gran apertura al respecto - y porque finalmente, los maestros somos el producto de una enseñanza tradicionalista y el resultado no es tan desdeñable. Es válido comentar que los maestros que optaron por este enfoque poseen una amplia experiencia ante grupo, ya que dos de ellas cuentan con más de treinta años de servicio, lo que explica su dificultad para adaptar sus formas de enseñanza al actual enfoque.

El 35% se ubicó en el área correspondiente al enfoque constructivista, justificando su elección a partir de las conveniencias a largo plazo en el aprendizaje de nuestros alumnos, aunque también manifestaron la presencia de dificultades para llevarlo a la práctica, como el control de grupo, la carencia de una estructura metodológica, la opinión de los padres, quienes frecuentemente consideran como idónea la enseñanza tradicionalista, etc.

El 50% restante consideró oscilar entre ambos enfoques. Explicaron que aunque procuran incorporar el actual enfoque a su práctica docente, con frecuencia se descubren a sí mismos actuando como simples transmisores de conocimientos, porque su formación profesional estuvo impregnada de una enseñanza tradicional arraigada.

No cabe duda que la cultura de la simulación también se encuentra inserta en el magisterio: aunque la gran mayoría de los profesores afirmó tener preferencia y llevar a la práctica el actual enfoque, en la realidad existe una gran incongruencia con lo expuesto, a decir de la directora, quien frecuentemente visita los salones de clase.

Posteriormente se orientó la contrastación de los enfoques didácticos de las matemáticas mediante una lámina alusiva. A cada profesor se le entregó una frase escrita y ellos eligieron a cuál enfoque correspondía, explicando el porqué de su ubicación. Se observó que teóricamente, los maestros identificaron con cierta facilidad las características propias de cada enfoque. Por ejemplo, términos tales como: importancia de los conocimientos previos, aprendizajes con significado, funcionalidad, uso de

estrategias espontáneas, la valoración del error, partir de las necesidades e intereses de los niños, comunicación horizontal, partir todo aprendizaje de una situación problemática, etc., pertenecen al enfoque constructivista; así como iniciar un tema explicando los algoritmos y después aplicarlos a problemas, repetición, mecanización, memoria a corto plazo, aprendizaje carente de significado, el alumno como receptor, comunicación vertical y autoritaria, etc., pertenecen al enfoque tradicional. Cuando alguno de los compañeros colocaba la frase inadecuadamente, los demás lo corrigieron amablemente, explicando el porqué, lo que denotó que algunos compañeros maestros han incorporado en su acervo un saber reflexionado.

Mostraron en su generalidad, una buena disposición para discutir sobre la realidad escolar, destacando la urgente necesidad de transformar el esquema tradicional de las matemáticas, ya que no es posible resolver los problemas educativos actuales con herramientas del pasado, en su mayoría ya inoperantes. Asimismo, se reconoció como una característica primordial del actual enfoque en los procesos de aprendizaje, **que los problemas juegan un papel central**, como fuente de significación y como factor que propicia la construcción de conocimientos.

Pero ¿qué es un problema? Los maestros durante una de las sesiones del curso escolar anterior habían explicado con sus propias palabras su significado: “es una situación difícil”, “es una dificultad para un fin específico”, “es la búsqueda de algo que no se tiene”, etc. Se observó cierto rechazo al solo término, por lo que fue necesario aclarar que finalmente, la mayor parte de nuestros aprendizajes significativos, no sólo en matemáticas, sino en cualquier aspecto de nuestra vida cotidiana, parten de la resolución de problemas y que nuestra actitud al afrontarlos determina en buena parte el éxito o el fracaso. Esta vez acordamos comprenderlo como un reto, cuya solución no es inmediata; pone en juego las experiencias previas del sujeto; permite descubrir o generar nuevos conocimientos, el desarrollo de habilidades matemáticas y el uso de diversas estrategias. Se plantearon las siguientes, ejemplificando de manera sencilla algunas una de ellas:

- ✓ Ensayo y error
- ✓ Reconocimiento de un patrón
- ✓ Ir de atrás hacia adelante
- ✓ Establecer analogías
- ✓ Elaborar listas
- ✓ Representar la información por medio de diagramas y gráficas
- ✓ Recurrir a dibujos
- ✓ Formular y comprobar hipótesis
- ✓ Modelar problemas
- ✓ Experimentar con la calculadora

Dentro de este contexto de intercambio colegiado de experiencias, se intentó elaborar una propuesta sencilla con el propósito de enriquecer la experiencia que se ofrece a los alumnos, y en este caso, también a los maestros. Puede decirse, citando a

Freudenthal⁴⁷ que el propósito último fue “postergar un poco la formalización, para dar lugar al discernimiento”. A grandes rasgos, se llegó al consenso de abrir pequeños espacios, previos a la enseñanza de un contenido, en los que los alumnos intentan aproximarse, con sus recursos, de manera informal, a la solución de problemas relacionados con el contenido.

Asimismo, se destacó la importancia del juego como un recurso potencial para despertar el gusto por las matemáticas, ya que representa el mayor interés y necesidad de nuestros alumnos y permite centrar su atención e impulsar su creatividad. “En los juegos... se dan actos preescritos sometidos a normas, la acción continua en un proceso evolutivo formal hasta que culmina en un clímax, que normalmente consiste en una victoria en el ámbito de la habilidad, la rapidez o la fuerza”⁴⁸

Se enfatizó el papel fundamental del maestro en el transcurso de dichos juegos, las formas en que los proponga, los cuestionamientos que realice serán los que marquen la pauta para el logro de los objetivos de aprendizaje.

Algunas de las maestras más entusiastas, expresaron que para ello, se cuentan con materiales muy valiosos como el fichero, el cual está compuesto por diversas actividades que generalmente no se consideraban para la planificación de los contenidos escolares; los juegos didácticos, que recientemente se habían incrementado y que igualmente, su uso era muy limitado. Por lo que uno de los compromisos fue elegir por grados, actividades del fichero o de otras fuentes, que se consideraran en relación estrecha con la problemática y se adecuaran para ponerse en práctica al interior del grupo, así como aprovechar los recursos didácticos disponibles para brindar a nuestros alumnos la oportunidad de hacer matemáticas en los tiempos destinados en el ámbito curricular, donde se determina que a la enseñanza de las matemáticas se le ha de destinar una cuarta parte del tiempo de trabajo escolar a lo largo de los seis grados.

Finalmente a cada profesor se le proporcionó una hoja impresa con las orientaciones metodológicas y el papel del profesor en el nuevo enfoque, que de alguna manera sintetizan lo expuesto. (V. Anexo No. 6)

Esta primera sesión abarcó la mayor parte del tiempo destinado para la Junta de Consejo Técnico, sin embargo no tuvo una actividad de cierre para conocer las impresiones de los compañeros respecto a la misma. Por lo que se utilizó una encuesta como instrumento básico de recogida de información, cuyos indicadores permitieron hacer una evaluación:

Sorprendentemente, a pesar de lo preocupante de los resultados en el examen diagnóstico en Matemáticas, la mayoría los consideró satisfactorios. Por lo que fue necesario entrevistar personalmente a algunos de ellos para indagar más al respecto.

⁴⁷ FREUDENTHAL, H. “Problemas mayores en educación matemática” en Antología de educación matemática, México, Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV-IPN.

⁴⁸ KAMMI, C Y R. De Vries “Qué es un buen juego colectivo”. Antología complementaria: El juego. UPN. Pp. 108

Resulta que así lo consideraban porque a decir de ellos, es una situación típica de nuestra realidad educativa y no es ninguna novedad que al inicio del curso escolar, los alumnos olviden todo lo aprendido en el curso escolar anterior - habría que cuestionar que tan significativo resultó para el niño su aprendizaje, porque de haberlo sido, éste sería permanente y lo podría aplicar en diferentes situaciones- o bien, que simplemente así contestaron la encuesta para evitar algún conflicto con el compañero maestro que atendió al grupo anteriormente. Sin duda, "todos los mitos y ficciones que impregnan la organización social y la vida cotidiana de los individuos, son formas de mistificación y encubrimiento de la realidad"⁴⁹

Al cuestionarles si la situación por ser tan cotidiana es aceptable, coincidieron en que puede ser superable, pero sólo a través de un largo proceso que implique un verdadero trabajo y compromiso de todos los compañeros maestros. "La crítica de lo que es conduce a presentar el cuadro de lo que debe ser, es decir a la propuesta utópica que expresa la capacidad creadora y renovadora del genio humano".⁵⁰

Absolutamente todos consideraron que el Proyecto de Innovación realmente sí responde a una necesidad en nuestro colectivo escolar, lo que reafirmó la interpretación de que verdaderamente no están tan satisfechos con la situación actual del aprendizaje matemático de sus alumnos.

Igualmente opinaron que esta primera sesión fue altamente productiva y brindaron algunas observaciones y sugerencias, como las siguientes: Una maestra presentó inconformidad con la impresión y contenido de los exámenes aplicados. En cuanto a lo primero, efectivamente hubiera sido mejor fotocopiarlos y en cuanto a lo segundo, los exámenes si estuvieron apegados al Programa, pero desde un enfoque constructivista, situación a la que tanto maestros como alumnos no estaban acostumbrados. Las sugerencias presentadas fueron las siguientes: que el proyecto fuera para todo el año, que se comunicara con antelación el tema a tratar, solicitaron la adquisición de nuevos materiales para trabajar matemáticas y asesorías con expertos para la orientación sobre el uso de material didáctico, etc. Las cuales se tomaron en cuenta para la modificación o rediseño del Proyecto de innovación.

b) Los números naturales y el Sistema Decimal de Numeración. Se efectuó el 29/nov./1999. Los recursos empleados fueron el aula de usos múltiples, problemas plasmados en pliegos de papel bond, hojas blancas, lápices, pizarrón, gises, etc.

En esta sesión no se pretendió hacer un análisis teórico exhaustivo, el propósito consistió en que los docentes vivenciaran y analizaran algunas de las dificultades que enfrentan los niños en el proceso de aprender a contar, así como las condiciones didácticas que pudieran favorecer este proceso, mediante el planteamiento y resolución de problemas, y utilizando un sistema de numeración distinto al usual.

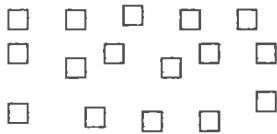
⁴⁹ ANDER-EGG, Ezequiel. "Reflexiones en turno a los métodos de investigación". México, El Atenco No. 2. p. 23

⁵⁰ Idem. p. 23

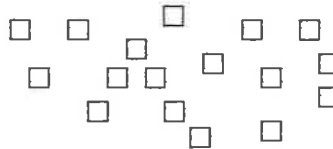
Correspondió a la Profra. Georgina Puebla Cardona, directora del plantel, dirigir la presente sesión mediante la dinámica “El país de los LALILANESES”, con base en las actividades propuestas en el documento “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria”, Taller para maestros.

Se les pidió que imaginaran estar en un país llamado LALILAN, donde sus habitantes para contar van diciendo: la, le, li, lo, lu.. Les planteó los siguientes problemas, solicitándoles que para resolverlos utilizaran la serie numérica oral propuesta:

- a) Lulú tiene tanlu canicas y José tiene lanlu. ¿Quién de los dos tiene más?
- b) Juan tiene lenlo canicas y Mario tiene lenlu. ¿Quién de los dos tiene más?



Juan



Mario

Como podemos observar, ambos problemas implicaron comparar cantidades, sin embargo a los maestros se les dificultó mayormente resolver el primer problema. Al preguntarles el porqué, se percibió una resistencia para participar, probablemente por el miedo al ridículo o por la inseguridad en el dominio de conceptos. Finalmente explicaron que en el primer caso faltaba comprensión y conocimiento del sistema de numeración; la facilidad para resolver acertadamente el segundo caso residió en la observación de la representación gráfica de las colecciones que posibilitó la correspondencia uno a uno, etc.

Se reconoció al conteo oral como un valioso recurso para el trabajo con cantidades y como un antecedente necesario para iniciar el aprendizaje de la representación simbólica de los números. Ello condujo a la reflexión sobre que, nuestros niños de primer grado, aún cuando sólo sepan contar hasta el 9 o 10, pueden realizar actividades de comparación con cantidades mayores, siempre y cuando se les proporcionen las colecciones.

Además se señaló que la utilización que los niños puedan hacer del conteo oral no significa necesariamente el que hayan logrado adquirir el “concepto de número”, porque éste lo van construyendo a partir del establecimiento de diferentes relaciones entre los objetos. Se reconoce que aunque se mencionaron las operaciones de clasificación, seriación y correspondencia como elementos necesarios para la construcción del concepto de número, no se analizaron a profundidad porque las intervenciones de los compañeros se dirigieron al siguiente rubro:

Si a nosotros como adultos se nos dificulta resolver mentalmente un problema, con mayor razón a nuestros alumnos, ya que ellos, por encontrarse en la etapa de las

operaciones concretas (según los estudios de Piaget) es muy natural su necesidad de manipular objetos. Esto significa que no podrán aprender matemáticas con sólo ver los números, sino que necesitarán de contar, juntar, separar, comparar, etc.

Posteriormente completaron la serie con el lenguaje de los LALILANESES, quedando de la siguiente manera:

La	Le	Li	Lo	Lu	Lan
Lanla	Lanle	Lanli	Lanlo	Lanlu	Len
Lenla	Lenle	Lenli	Lenlo	Lenlu	Lin
Linla	Linle	Linli	Linlo	Linlu	Lon
Lonla	Lonle	Lonli	Lonlo	Lonlu	Lun
Lunla	Lunle	Lunli	Lunlo	Lunlu	Tan
Tanla	Tanle	Tanli	Tanlo	Tanlu	tanlan

Se plantearon otros problemas, que implicaron la comparación, construcción, igualación y cuantificación de colecciones utilizando el mismo sistema de numeración. Cuya resolución no fue inmediata. Los compañeros con frecuencia cometían errores en el conteo, invertían la posición de los símbolos, tenían que repetir la serie oral hasta corresponder cada vocablo con cada uno de los símbolos gráficos hasta llegar al símbolo que se requería, y preferían utilizar el sistema decimal de numeración, porque es el que usamos cotidianamente, hasta que descubrieron poco a poco que la serie presentaba regularidades y que el nombre de los números de LALILAN, al igual que el nombre de los números de nuestro sistema de numeración, indican el valor de cada una de las cifras.

Tales situaciones propiciaron la reflexión sobre la necesidad de que nuestros alumnos comprendan los principios de base y posición que subyacen en nuestro sistema de numeración, y consolidarlos conforme al rango numérico correspondiente a cada grado escolar. De esta forma se podrán superar algunas de las dificultades que presentan para el acceso y la comprensión de otros contenidos como las operaciones (suma, resta, multiplicación y división), las fracciones y los sistemas de medidas.

Mediante la técnica “Lluvia de ideas”, los profesores expusieron brevemente algunas estrategias didácticas que podrían implementar con sus alumnos para favorecer la comprensión del sistema de numeración decimal:

- Uso del ábaco vertical
- Uso del “tablero de cantidades”
- Agrupación y desagrupación de colecciones utilizando material concreto, dibujos, conteo, etc.
- Descomposición de cantidades,
- El juego de “La maquina”, etc.

La evaluación de la presente sesión fue muy sencilla. Consistió en preguntarles por escrito:

1. ¿Consideras que el desarrollo del tema te permitió reflexionar en torno a nuestra práctica docente?

2. En caso positivo, ¿A qué reflexión llegaste?
3. ¿Estas dispuesto(a) a llevar a la práctica las propuestas consensuadas como Grupo Colegiado?

De los diecinueve maestros ante grupo, diecisiete expresaron en términos generales que les permitió reflexionar sobre las dificultades de los niños en el proceso de aprender a contar y su repercusión para la construcción de nuevos conocimientos matemáticos, asimismo manifestaron estar de acuerdo en llevar a la práctica las estrategias propuestas. Sólo dos compañeros expresaron lo contrario: una profesora asumiendo una actitud indiferente y el otro compañero mostrando total desacuerdo y rechazo abierto al proyecto de innovación por considerarlo como una tarea extra e incluso lo denominó como imposición. La maestra directora se encargó inicialmente de conversar con él e invitarlo a reconsiderar su posición, en virtud de que es una alternativa para mejorar su práctica docente y por ende, los beneficiarios en primera instancia, serían él y sus alumnos.

Es frecuente que los docentes asuman cierta resistencia al cambio, sin embargo su actitud participativa es determinada por su historia personal, intereses, posiciones ideológicas, ansiedades, posibilidades, capacidades y limitaciones. Lo cual se pudo corroborar posteriormente en una entrevista personal con el docente. Su negativa a participar no residía en una falta de sensibilidad ante la problemática o el temor de exhibir sus carencias, sino en la ausencia de remuneraciones y estímulos de carácter laboral: al maestro se le ha imposibilitado hasta la fecha, incorporarse a Carrera Magisterial por cubrir un interinato con titular. El sueldo que percibe no satisface sus necesidades familiares y ello influye determinadamente en su escaso interés para asumir sus responsabilidades en el marco de su trabajo. Lo que se manifiesta en sus continuas inasistencias al centro de trabajo, general y aparentemente justificadas con licencias médicas.

En este sentido, habría que cuestionar el objetivo de Carrera Magisterial: “elevar la calidad de la Educación Nacional por medio del reconocimiento e impulso a la profesionalización del magisterio”⁵¹, porque a partir de su institucionalización se ha fragmentado la base magisterial en niveles y categorías burocráticas, creando una división política y organizativa, con limitadas perspectivas de mejorar las cada vez más precarias condiciones de vida y la lucha por un aumento de salarios es cada vez más difícil.

Como docentes sabemos que no se reconoce nuestro status profesional, ni en lo económico, ni en lo social, y que el sistema de incentivos financieros no responde adecuadamente a nuestros esfuerzos. También reconocemos que la “crisis económica” cada vez se acentúa más en el país, sin embargo, esta crisis no demanda solamente un cambio en las estructuras económicas y políticas, sino principalmente un cambio de actitudes. Razones por las que se le sugirió ¿Por qué no cambiar la idea de “recibir para poder dar” por una contraria que significa dar el mejor esfuerzo, mostrar un mayor

⁵¹ Lineamientos de Carrera Magisterial.

compromiso? Entonces existiría la probabilidad de recibir el reconocimiento que a larga redundara en un apoyo para basificarse e incrementar su salario.

Aunque al maestro le pareció ilusa la idea, finalmente modificó en parte su actitud: participó más activamente en las actividades propuestas en los “Círculos de estudio”, pero continuo siendo limitada su aportación de ideas propositivas.

Este proceso de integración ha sido complejo y tardado. Es conveniente hacer notar que aunque las líneas de acción decididas en el Proyecto de Innovación son las mismas para toda la escuela, ha tenido grandes diferencias debido a que cada docente tiene su propia realidad, constituida por sus propios alumnos, expectativas y necesidades.

c) Procedimientos usuales para sumar y restar. Sesión efectuada el 26 de enero del 2000. Los recursos utilizados fueron fichas de colores, pizarrón, gises.

La directora del plantel había recibido con breve anterioridad instrucciones precisas por parte de la supervisora escolar, Profra. Ma. Eugenia Melo Rodríguez sobre las actividades que deberían desarrollarse en esta sesión, conforme a los requerimientos de PROAADEP. Sin embargo, el entusiasmo de la directora por darle seguimiento a nuestro Proyecto de Innovación, fue determinante para destinar este espacio a los temas de Adición y Sustracción, tal y como estaba previsto en nuestro Plan de Trabajo, a pesar de las consecuencias que tal decisión le pudieran acarrear con su autoridad inmediata.

Esta vez, correspondió a la Profra. Luz María Gutiérrez Ortega, también responsable del proyecto, dirigir las actividades de la presente sesión. Propuso la estrategia didáctica “El cajero” (como se muestra en el video), pero utilizando el sistema de numeración base cuatro para propiciar la reflexión de los profesores sobre las dificultades que enfrenta el niño en sus procedimientos para agrupar y desagrupar, para sumar y restar. Los recursos utilizados fueron: las fichas de colores azul, rojo, verde y amarillo de recién adquisición, dados, pizarrón, gises.

El grupo se organizó en equipos de cuatro profesores. Se les indicaron los valores numéricos de las fichas: Una ficha verde vale cuatro amarillas; una amarilla vale cuatro rojas y una roja cuatro azules. Cada equipo eligió a un compañero para que fuese “el cajero”, quien debería reunir las fichas de colores. Los demás miembros del equipo lanzaron los dados y pidieron al cajero las fichas que necesitaban para tener el total de puntos que ganaron. Ganó el equipo en obtener cuatro fichas amarillas, es decir una verde.

El proceso se desarrolló en un ambiente de camaradería y diversión, incluso se escucharon comentarios sobre lo relajante que resultaba este tipo de actividades. Se observó cierta dificultad al inicio para que los profesores hicieran suyas las reglas de cambio del sistema de base propuesto, pero al compararlas con los principios de base y posición que caracterizan a nuestro sistema decimal de numeración, progresivamente se les fue facilitando.

La siguiente actividad fue en sentido inverso, lo que implicó desagrupar. A cada miembro del equipo (excepto “el cajero”) se le entregó una ficha verde y conforme al número de puntos obtenidos al arrojar los dados, era el número de fichas que debían entregar “al cajero”. Ganaría el equipo que se deshiciera primero de las fichas. En esta actividad se observó una mayor dificultad en los profesores, porque si bien, aparentemente ya dominaban las reglas de cambio, la reversabilidad de pensamiento no se ha desarrollado óptimamente. Así, entre los mismos miembros del equipo se corregían las jugadas, cuando había discrepancia se solicitaba la orientación de alguna de las tres maestras responsables del proyecto, quienes nunca dijeron la respuesta correcta, sino que mediante preguntas los acercaban a ella.

Posteriormente se les propuso una serie de problemas que implicaron operaciones utilizando la base cuatro:

- a) Hugo tiene 13 (uno, tres), su mamá le regaló 22 (dos, dos) y su tía le regaló 31 (tres, uno) pesos. ¿Cuánto tiene ahora Hugo?
- b) Leticia compró un reloj de 31 (tres, uno) pesos. Pagó con un billete de 100 (uno, cero, cero). ¿Cuánto deben darle de cambio?

Lo que no resultó nada fácil para los docentes, sólo tres compañeros los resolvieron prescindiendo del material concreto; la mayoría requirió manipular las fichas de colores para resolverlas. En el primer caso identificaron con rapidez que se trataba de una adición; representaron las tres cantidades, las reunieron y aplicaron la ley de cambio de cuatro a uno. El resultado adecuado y debidamente consensuado fue 1,3,2.

Respecto al segundo problema tuvieron que desagrupar una ficha amarilla en tres rojas y cuatro azules. De esta manera, pudieron quitar los 31 (tres, uno), obteniendo como resultado 3 corcholatas azules, es decir 3.

La realización de estos procedimientos requirió saber agregar y desagregar en la base cuatro, lo que condujo nuevamente a reflexionar sobre la necesidad de nuestros alumnos de utilizar inicialmente material concreto para representar los agrupamientos y desagrupamientos con base diez, conforme avancen ellos mismos prescindirán su uso. Asimismo, permitió comprender que en la resta, el procedimiento en el que “se pide prestado y se paga” es rápido de ejecutar, pero de difícil comprensión para los niños. En cambio el procedimiento de desagrupamiento, aunque más lento es más sencillo de comprender por ellos.

Finalmente, se acordó la conveniencia de utilizar esta estrategia didáctica al interior del aula para propiciar de una manera divertida, que nuestros alumnos consoliden los principios de base y posición del sistema decimal de numeración, por supuesto con las adaptaciones pertinentes para cada grado

- d) **La multiplicación y la división. Sus significados, procedimientos y diferentes tipos de problemas a que dan respuesta. Abarcó dos sesiones: el 25 de febrero y el 31 de marzo del 2000. Los recursos empleados fueron hojas impresas, pizarrón, gises, etc.**

La Profra. Georgina Puebla Cardona dirigió la presente sesión. Propuso inicialmente la resolución de los siguientes problemas impresos:

- a) ¿Cuál es el área de un rectángulo que mide 5 cm de ancho y 7 cm de largo?
- b) Si una muñeca cuesta 5 pesos, ¿Cuál es el precio de 7 muñecas?
- c) Ana tiene 5 blusas distintas y 7 faldas distintas. ¿De cuántas maneras distintas puede vestirse?
- d) Cada caja contiene 12 lápices, ¿Cuántos lápices hay en las tres cajas?

Obviamente la resolución fue muy sencilla, pero al solicitarles que trataran de descubrir que tienen en común los problemas a) y c) y también los problemas b) y d), requirieron de mayor ayuda para deducir que en los primeros se establece una relación proporcional entre dos medidas y en los segundos se multiplican las medidas de dos magnitudes para obtener la medida de la tercera magnitud.

Posteriormente se les pidió que ejemplificaran cada uno de ellos. Fueron escasas las participaciones en este rubro, probablemente porque no se comprendió la diferenciación o por no estar habituados a hacer uso de su pensamiento divergente, en la búsqueda de múltiples soluciones a un mismo problema. Aunque también otro factor que influyó en la poca participación fue la reciente incorporación a nuestro centro de trabajo de varios compañeros maestros. Fue necesaria una nueva explicación al respecto, para impulsar el acopio de nuevas respuestas, como las siguientes:

1. Problemas que plantean una relación proporcional entre dos medidas:

- En cada grupo hay 35 alumnos, ¿Cuántos alumnos habrá en 19 grupos?
- Para hacer un postre requiero de 150 gramos de mantequilla, ¿Cuántos gramos requiero para preparar 5 postres?

2. Problemas en los que se trate de obtener la medida de una nueva magnitud:

- En la nevería hay helados de fresa, chocolate y vainilla. ¿De cuántas maneras diferentes me pueden preparar un helado doble?
- María vende plantas. Tiene rosas, geranios, margaritas y claveles. Tiene macetas de color rojo y amarillo. ¿ Cuántas opciones tiene para combinar las flores con las macetas?

La finalidad fue evidenciar que los problemas más adecuados para introducir al niño en esta operación son aquéllos en los que se establece una relación proporcional entre las medidas de dos longitudes, para que posteriormente ellos descubran que existen otros problemas que también se resuelven con una multiplicación, por ejemplo el cálculo de áreas, volúmenes y problemas de combinatoria.

A continuación se les propuso resolver los siguientes problemas de multiplicación sin utilizar el algoritmo convencional.

- Durante la semana José vendió 138 boletos de 23 pesos cada uno. ¿Cuánto dinero reunió?
- Para adoquinar el piso de un patio rectangular, se necesitan 12 adoquines a lo largo y 78 a lo ancho. ¿Cuántos adoquines se necesitan en total?

La respuesta a tal requerimiento fue todo menos entusiasta. Se mostraron cansados y ansiosos por retirarse, puesto que ya eran más de las 12:30 hrs. Se acordó intentar resolverlos en casa para comentar los resultados posteriormente. Asimismo, la Profra. Georgina proporcionó fotocopias del documento “Aprendiendo a dividir” de Patricia Martínez y Eva Moreno, con la solicitud de que se analizara.

En la siguiente Junta de Consejo Técnico, efectuada el **31 de marzo del 2000**, después de atender diversos aspectos del ámbito escolar, se retomó el tema. Se observó que muy pocos maestros cumplieron con los compromisos establecidos, los demás simplemente se disculparon, por lo que se procedió a resolver los problemas en ese momento.

Ocuparon varios procedimientos, como el de la “duplicación” que consiste en calcular el doble, el doble del doble y así sucesivamente; otros descompusieron el multiplicador en varias sumas, que son más fáciles de calcular, etc.. Algunos procedimientos tuvieron error en la mecanización, otros al transformar la multiplicación en varios sumandos. Los errores sirvieron como punto de referencia para reflexionar que en el procedimiento usual para multiplicar están sintetizados varios pasos para ejecutar esta operación, por lo que es necesario brindar a los alumnos la oportunidad de crear diversas estrategias espontáneas que mediante la confrontación colectiva, los lleve paulatinamente a reconocer al algoritmo convencional como la forma más sencilla de resolver un problema.

Mediante la técnica “Lluvia de ideas”, los profesores citaron, sin explicar, algunas estrategias didácticas para favorecer la construcción de la noción de la multiplicación:

- Boliche multiplicativo
- “La pulga y las trampas”
- El juego de la Oca
- “Atínale y gana”, etc.

Posteriormente se abordó el tema de la **división**. Se preguntó a los profesores cuales son los procedimientos que usan para iniciar a los niños en este tema. Sus respuestas fueron variadas: explicándoles que es una operación inversa a la multiplicación; mediante el uso frecuente de las tablas de multiplicación, explicándoles su procedimiento, o bien, a partir de la búsqueda de la solución de un problema que la implique. Esta última respuesta, más acorde al enfoque constructivista llamó la atención del grupo, por lo que se solicitó a la profesora que lo expuso, lo explicara más a detalle.

Expresó que a sus alumnos de primer grado les proporciona por equipo, colecciones de algún material concreto, pueden ser palitos, corcholatas, semillas etc. Y les pide que lo repartan entre ellos, en partes iguales, utilizando las estrategias que a ellos les

parezcan pertinentes. Después se discute en grupo cuál repartición estuvo bien aplicada y por qué. Se felicitó a la maestra, por brindar la oportunidad a sus alumnos para que construyan por sí mismos la noción.

Se planteó una serie de problemas con el propósito de que los docentes identificaran si la relación entre los datos era de agrupamiento o tasativa. Se citan dos ejemplos a continuación:

- a) **Problema de división de reparto.** “Se van a repartir 20 dulces entre cuatro niños, ¿Cuántos dulces le tocan a cada uno?” En este caso se relacionan dos magnitudes de diferente tipo (niños y dulces). El dato que se obtiene corresponde a los dulces por niño: 4 niños = 5 dulces. Es el tipo de problemas que con mayor frecuencia se plantean en la escuela y casi siempre contiene la palabra repartir.
- b) **Problemas de división tasativa o por agrupamiento.** “Se van a repartir 20 dulces entre varios niños. A cada niño le van a dar cinco dulces, ¿A cuántos niños le van a dar dulces?”. En este tipo de problemas se relacionan dos magnitudes del mismo tipo (20 y 5 dulces) y se busca cuántas veces cabe una cantidad en otra. El dato que se obtiene es el que corresponde al número de niños:

$$20 \text{ dulces} : 4 \text{ dulces} = 5 \text{ niños.}$$

Surgieron algunas dudas: ¿Cuáles problemas conviene plantear a los niños?, ¿Es necesario enseñarles esta clasificación de problemas? Se aclaró que no es necesario que los niños aprendan esta clasificación, pero en cambio, sí es recomendable plantearles ambos tipos de problemas a fin de que los alumnos construyan los significados de la división.

La presente sesión no tuvo actividad de cierre y tampoco hubo oportunidad de propiciar una mayor reflexión, porque fue necesario tratar otros asuntos de tipo administrativo.

- e) **Fraciones, repartos y medición.** Aunque estuvo programada para el mes de marzo, se realizó el 26 de mayo del 2000. Los recursos utilizados fueron: problemas plasmados en pliegos de papel bond, hojas de papel, pizarrón, gises, etc.

Correspondió a quien suscribe, dirigir la presente sesión. Se inicio preguntando a los maestros en qué actividades de la vida cotidiana se utilizan las fracciones comunes. Las respuestas no se hicieron esperar:

- Los músicos las ocupan para componer y leer sus partituras;
- Para seguir las instrucciones del médico;
- El ama de casa para preparar la comida;
- En la construcción de casas o edificios;
- Al comprar carne, tortillas, en relación con las unidades de medición de peso;

- Al comprar gasolina, agua, leche, etc., en relación con las unidades de medición de volumen;
- Para medir el tiempo;
- Al hacer reparticiones, etc.

Así se rescató la importancia de las fracciones en la resolución de problemas en nuestra vida cotidiana y a su vez se reconoció que se utilizan menos que los números naturales, por lo que entonces se les preguntó: ¿por qué si el niño observa gráficamente y simbólicamente lo que es una fracción no es suficiente para que comprenda ese concepto?, ¿Es el contenido demasiado abstracto para que los alumnos lo entiendan?, ¿O no son adecuadas las estrategias que utilizamos?, ¿Cuáles son las razones que se atribuyen a la dificultad de los niños en la construcción de este conocimiento?

Una compañera explicó que los alumnos cuentan con muy pocos conocimientos previos para iniciarlo, sobre todo los del primer ciclo, razón por la que se les cuestionó en qué grado escolar se inicia este aprendizaje. Trás un breve lapso de dudas, recordaron que se inicia en tercer grado, precisamente por ser un tema tan complejo y porque en general, el desarrollo cognitivo de los niños de los grados anteriores aún no es suficiente para iniciarlo, por ejemplo, aún no son conservadores de área, no comprenden la función del numerador o denominador, según sea el caso, etc. De esta manera, una primera causa es *la introducción prematura de la noción de fracción y del lenguaje simbólico*.

Una segunda causa que se les indujo a reconocer, consiste en que los alumnos *encuentran un escaso significado a las fracciones*, porque generalmente la noción de fracción se introduce a partir del fraccionamiento de una unidad, utilizando de inmediato su simbología y denominación, (por ejemplo: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{8}$... medios, quintos, octavos, etc.) para continuar con los algoritmos. De esta manera, los alumnos aprenden mecánicamente el procedimiento para hacer operaciones, pero no reflexionan sobre su uso, y ni siquiera logran comprender el concepto de fracción, que por cierto, se debe entender como fracción común al par a/b , en donde a y b son números enteros y b es diferente de cero. Se reconoce que en la sesión no se trató el concepto tal cual, aunque se tenía planeado hacerlo, porque la dinámica del grupo giró en torno a la didáctica empleada.

Esta forma de enseñanza de las fracciones, da lugar a que posteriormente, los alumnos *atribuyan a los números fraccionarios las propiedades y reglas de los números enteros*, lo cual se manifiesta cuando resuelven operaciones con fracciones, esperando que se comporten de la misma manera que los números enteros. Por ejemplo, al multiplicar dos números enteros, el producto siempre es mayor que los factores; en cambio, el producto de la multiplicación de fracciones a veces es menor que los factores, por ejemplo:

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$$

Igualmente cuando se les pide que comparen fracciones, por ejemplo: $\frac{24}{12}$ y $\frac{1}{9}$, tienden a pensar que la primera fracción es mayor, simplemente porque el 12 es mayor que el 9.

Una vez identificadas las causas, se sugirió introducir las nociones de fracciones a partir de situaciones problemáticas que implicaran el reparto y la medición, porque son adecuadas a las estructuras mentales de los niños de tercer grado y de esta manera se propicia que le den un sentido y funcionalidad a la noción. Así, se plantearon como propósitos que nuestros alumnos:

- ❖ Aprendan a hacer particiones equitativas y exhaustivas al resolver problemas de reparto y medición.
- ❖ Utilicen la partición como herramienta en la resolución de problemas de reparto y medición.
- ❖ Descubran que los números enteros son insuficientes para decir con exactitud el resultado de repartos o mediciones.

Los profesores explicaron con facilidad en que consisten las propiedades de equitatividad (repartir el todo) y exhaustividad (agotar el todo para repartirlo).

A continuación se ejemplificaron formas de abordar el tema a partir de situaciones problemáticas, las cuales se tomaron del texto “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria”. Se planteó el siguiente problema aclarando que es importante que los niños hagan repartos desde el principio con más de una unidad, y que inicialmente se deberá fraccionar la unidad en medios, cuartos y octavos, para posteriormente fraccionarla en tercios, quintos o séptimos. El primer problema fue el siguiente:

Cinco niños se van a repartir siete pastelillos iguales. Quieren que a cada niño le toque lo mismo y que no sobre nada de pastel.

- a) ¿Creen que a cada niño le toque más de un pastel o menos de un pastel?
- b) ¿Cuánto pastel le toca a cada niño?

Se procedió a hacer una estimación. Dos maestros que tienen mayor facilidad en el manejo de este tema, con rapidez dijeron que le tocaría más de un pastel a cada niño e incluso mencionaron el resultado exacto, pero se les invitó a que lo comprobaran.

Para facilitarlos, se les proporcionaron hojas de papel a cada equipo y al preguntarles el por qué, explicaron que nuestros alumnos por la etapa de pensamiento en que se encuentran requieren manipular los materiales. También se comentó que al inicio de este proceso es conveniente dar la cantidad exacta de hojas y que el número de integrantes de cada equipo debe estar formado por el número de niños entre los que se vaya a hacer el reparto y en este caso, por tratarse de profesores no era necesario.

Durante el proceso, un equipo de profesores no quiso hacer uso del material y simplemente aseguraron su resultado, dos equipos partieron cada hoja en cinco partes, aunque no exactamente iguales, y los dos equipos restantes sólo partieron dos hojas en quintos. Como el resultado era el mismo, y existía la ansiedad por abarcar más del tema, se pretendió continuar con otro aspecto, pero los compañeros señalaron muy acertadamente que era necesaria la confrontación de resultados, por lo que se procedió a la misma.

Un equipo explicó que primero intentaron partir cada hoja en séptimos, pero al analizar el problema se dieron cuenta de que deberían partirla en quintos porque eran cinco niños. Ya obtenidos los treinta y cinco quintos procedieron a repartirlos, quedando siete quintos a cada niño. Otro equipo siguió un procedimiento similar.

Dos equipos dijeron que si se debían repartir los pastelillos entre cinco niños; al dar una hoja a cada niño, ya sólo quedarían dos por partir y repartir, Resultando entonces: un entero con dos quintos para cada niño.

El equipo del maestro José indicó que lo había resuelto mediante el algoritmo de la multiplicación: $1/5 \times 7/1 = 7/5$, y de esta forma se habían ahorrado la engorrosa partición en quintos.

Llegaron a la conclusión de que todas las estrategias utilizadas fueron correctas aunque la última implicaba un mayor dominio de los algoritmos y del pensamiento abstracto. Igualmente, los resultados aún con representación diferente, significaban lo mismo: $7/5 = 1 \frac{2}{5}$

Posteriormente se les preguntó, a manera de juego: ¿Es posible que $\frac{1}{4}$ sea mayor que $\frac{1}{2}$? Los profesores razonaron con facilidad que es posible, siempre y cuando la unidad de medida de la primera fracción sea mayor que la segunda.

Se les presentó el siguiente problema:

Cuatro niños se repartieron tres barras iguales de chocolate. A cada uno le tocó lo mismo y no sobró nada. La parte de chocolate que le tocó a cada niño es del tamaño que se muestra a continuación:



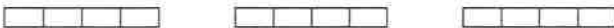
¿Creen que el tamaño de cada barra entera de chocolate era más grande o más chica que la parte que le tocó a cada niño? ¿Por qué?

Se les invitó a resolverlo por equipo. Se observó un marcado dinamismo para intercambiar opiniones, pero ningún equipo quería arriesgarse a exponerlo ante el grupo por temor a equivocarse. Finalmente, uno se atrevió explicando el siguiente procedimiento:

Si eran tres barras iguales, las dibujaron:



Y se repartieron entre cuatro niños, cada barra debe dividirse en cuartos y quedaría así:



Entonces a cada niño le corresponden $\frac{3}{4}$, por lo que la respuesta al problema es que el tamaño de la barrita entera de chocolate era más grande que la parte que le tocó a cada niño porque un entero es mayor que $\frac{3}{4}$.

No se propició la confrontación de resultados, pero el análisis de este tipo de problemas, permitió comprender que variando los datos: número y tamaño de los pasteles, número de los niños entre los que se va hacer el reparto y el tamaño de la parte que le toca a cada niño, así como variar la ubicación de la incógnita permite obtener interesantes problemas.

El siguiente problema consistió en establecer comparaciones entre las partes que resultan de distintos repartos "de pastel", pero sin hacer ninguna cuenta escrita y colocando una palomita en el lugar exacto de la siguiente tabla:

REPARTO	Nº DE PASTELES	Nº DE NIÑOS	LES TOCA MÁS DE UN PASTEL	LES TOCA MENOS DE UN PASTEL	LES TOCA EXACTAMENTE UN PASTEL
1	2	3		*	
2	2	4		*	
3	3	2	*		
4	4	6		*	
5	9	4	*		
6	5	5			*

A partir de esta información, se compararon los repartos, identificando a cuáles les tocó más pastel:

- ¿A los niños del reparto 5 o a los del reparto 3? ¿Por qué? A los del reparto 5 porque $\frac{9}{4}$ es mayor que $\frac{3}{2}$, (por un cuarto).
- ¿A los niños del reparto 1 o a los del reparto 6? A los del 6 porque $\frac{5}{5} = 1$ y 1 es mayor que $\frac{2}{3}$.
- ¿A los niños del reparto 2 o a los del reparto 4? A los del reparto 4, porque $\frac{2}{4}$ es menor que $\frac{4}{6}$.

Una actividad que se tenía contemplada en esta sesión era analizar algunas lecciones de los libros de texto, pero el tiempo ya se había agotado. Para finalizarla se les preguntó sobre cuáles estrategias habían puesto en práctica para optimizar el proceso de aprendizaje de tales contenidos, sólo el Profr. Guillermo mencionó el uso de las regletas de Cuissenaire, que mediante una secuencia de actividades llevan a los niños de lo concreto a lo simbólico, pero no fue posible profundizar en el tema porque los profesores ya tenían prisa por abandonar la escuela.

- f) **Geometría. Sesión programada para el mes de mayo, pero debido a la saturación de eventos y cargas administrativas, no se llevó a la práctica como tal, aunque sí se integró a la siguiente estrategia.**

Otra de las estrategias diseñadas para este fin es la llamada: “**Asesorías con expertos**”. El propósito inicial fue recibirlas de parte del Museo de Matemáticas con sede en la BENM, pero la escasa disposición de los compañeros para ceder parte de su tiempo en los sábados y la limitada organización del mismo museo, propiciaron que se buscaran otras alternativas. Coyunturalmente, la Dirección Operativa No. 3 ofreció tales asesorías en los tiempos y espacios escolares a través del Profr. Fernando Santana Martínez.

Los temas abordados en esta estrategia fueron:

- a) **Características del Sistema de Numeración Decimal, haciendo uso de la dinámica “El cajero”. Los recursos empleados fueron fichas de colores, pizarrón, gises, etc.**

Tema desarrollado en dos sesiones: 19 y 26 de enero del presente año, de las 10:00 a las 11:00 horas, atendiendo a los profesores titulares de primer a tercer grado en la primera fecha y en la segunda a los restantes. Con antelación se le había informado al maestro asesor que este tema ya había sido analizado, utilizando la misma estrategia, y se le sugirió que lo orientara hacia la multiplicación y división. Sin embargo se abocó al mismo tema, explicando que su propósito era conocer inicialmente el nivel de apertura de los compañeros maestros y su grado de comprensión. Quedó manifiesto que la mayoría ya manejaba con seguridad la estrategia didáctica, y al final de las sesiones expresó su beneplácito por el interés que los docentes demostraron para mejorar su práctica docente y por la existencia de nuestro Proyecto de innovación.

- b) **Desarrollo de la percepción geométrica mediante la interacción sistemática con las figuras geométricas que conforman el Tangram. Los recursos empleados fueron 8 juegos de Tangram.**

Se brindó una sola sesión a las profesoras titulares de primer y segundo grado el 15 de marzo del presente, de las 10:00 a las 11:00 horas. Inicialmente se reconoció que el conocimiento geométrico va más allá de conocer los nombres de las figuras geométricas dibujadas en un libro o en el pizarrón. Al preguntarles si conocían el manejo del Tangram, la mayoría contestó afirmativamente, aclarando que no lo utilizan cotidianamente. Sólo la Profra. Luz María y la sustentante afirmaron que sus alumnos lo utilizan con frecuencia y sumo agrado.

La sesión se filmó y su análisis resultó muy interesante: al solicitarles la construcción de configuraciones geométricas con el Tangram, la mayoría de las maestras presentó severas dificultades, debido probablemente a que no han desarrollado óptimamente las habilidades de la imaginación espacial, la flexibilidad y reversabilidad de pensamiento. Constantemente solicitaban ayuda porque les parecía increíblemente difícil formar por ejemplo, con cinco o tres figuras un triángulo, trapecio o romboide.

Una de ellas, prefería esperar a que las demás terminaran para simplemente copiarlo, asumiendo una actitud pasiva e incluso indiferente.

Fue evidente que cuando la guía del asesor era demasiado pertinente, generaba dependencia en las que aprendían, pues procedían en espera de más pistas que les agilizará la tarea. Sin duda, el autodidactismo se obstruye cuando hay una participación muy frecuente del conductor, y sobre todo cuando interfiere en la toma de decisiones. La reflexión es tardía y no se expuso oportunamente durante la sesión.

Finalmente, las profesoras descubrieron que mediante esta actividad: al comparar tamaños, girar las piezas y voltearlas para hacerlas coincidir, tomando en cuenta sus lados y ángulos, se impulsa la percepción geométrica de nuestros alumnos y posteriormente ello les ayudará a comprender la noción de perímetro y el área de las figuras.

El propósito de esta sesión: que los docentes encontraran utilidad en los materiales ofrecidos (información y propuestas de trabajo) y que despertaran su interés personal hacia las matemáticas, fue alcanzado en un 80%, porque si bien, la sesión fue divertida y enriquecedora, dependió en grado sumo de la disposición y compromiso profesional de cada maestro.



Sesión de "Asesoría con Expertos", donde los docentes tuvieron la oportunidad de comprender cómo mediante la interacción sistemática con las figuras geométricas (Tangram) es posible desarrollar la percepción geométrica.

Ambas estrategias, “Círculo de estudio” y “Asesorías con expertos” han confluído en que aprender matemáticas en un marco no tradicional puede superarse porque sobre los hechos se exponía la propuesta didáctica. Las cuatro **fases metodológicas** que han su conformado diseño y desarrollo son:

1. **Evidencia de necesidades.** Durante la etapa de recolección sistemática de datos e interpretación consensual de los mismos de la metodología de la investigación, se llevaron a cabo encuestas y entrevistas con los compañeros maestros, quienes manifestaron su interés por recibir asesorías por expertos y por participar en los círculos de estudios con contenidos matemáticos porque consideraron que nuestros alumnos demandaban oportunidades de razonamiento matemático y de conocer otras formas de enseñanza menos áridas y más agradables que la tradicional para acercarse a la asignatura, y además porque si bien, el enfoque de los actuales planes y programas plantean la conveniencia de iniciar cualquier tipo de aprendizaje matemático a partir de situaciones problematizadoras, les resultaba difícil comprenderlo y aplicarlo al interior de las aulas. En este sentido, se observó en la mayoría disposición y participación (no en todos, como más ya se ha explicado) porque reconocieron una gran necesidad de formación en este campo.
2. **Inicio de la actividad movilizadora.** Durante las sesiones, para llegar a esta movilización se hicieron varios intentos que condujeran a los compañeros a cuestionar sus conocimientos y las formas en que los estaban transfiriendo a sus alumnos, es decir, se propició la reflexión sobre lo que uno hace y conoce, pero sin limitarla al ejercicio individual, ya que debe compartirse y analizarse como grupo colegiado.
3. **Reconocimiento de posibilidades.** Con frecuencia se dice que los maestros de educación básica no tenemos la capacidad para realizar críticas bien fundamentadas. En la actividad desarrollada se observó la posibilidad de ejercer la crítica, a partir del conocimiento de la situación y con la esperanza de que las condiciones en que se produce el suceso son superables; porque desde la crítica del presente es posible abrir las ventanas que nos permitan vislumbrar los espacios de posibilidades futuras.
4. **Adecuación de estrategias didácticas.** En esta etapa se impulsó la creatividad de los docentes para su diseño y adecuación al grado escolar que atendían y en relación con los contenidos tratados. Se estableció el compromiso de ponerlas en práctica al interior del grupo en un corto plazo, para después comentar los resultados en la siguiente Junta de Consejo Técnico Consultivo.

Así, desde la primera sesión se buscó sensibilizar a los participantes para realizar el trabajo escolar bajo una propuesta constructivista, a partir del análisis de sus conveniencias a largo plazo. Se observó la existencia de una gran diversidad en sus antecedentes matemáticos y didácticos, lo cual inicialmente dificultó la tarea, así que se aprovechó su interés por los materiales didácticos que pensaban les serían útiles para el uso directo con sus alumnos. Los compañeros siempre tuvieron muy presente su actividad con los niños; hubo una conciencia muy clara sobre cómo podían recuperar y adaptar las ideas, materiales y secuencias didácticas en sus salones de clase, por lo que el enfoque que prevaleció fue más de tipo didáctico.

Durante el proceso se presentaron una serie de obstáculos:

1. Dos compañeros maestros mostraron desde un inicio, una fuerte resistencia para participar en el Proyecto; uno de ellos, como ya se explicó anteriormente por el escaso interés para cumplir sus responsabilidades en el marco del trabajo y la otra profesora porque limita su responsabilidad a la enseñanza del grupo a su cargo, manteniendo una actitud de competencia, egocentrismo y desconocimiento-descalificación, la relación entre compañeros docentes es compleja porque se observa, cuestiona, y en muchas ocasiones se banaliza el trabajo del colega. Finalmente, durante las sesiones, la misma dinámica del grupo los impulsó a participar, aunque displicentemente.
2. El cambio de adscripción de diez de los diecinueve maestros con quienes iniciamos el proyecto dificultó su continuidad. ¿La causa? La mayoría de ellos tuvo la oportunidad de ingresar al proyecto de "Escuelas de Tiempo Completo" y ubicar sus dos plazas en una sola escuela; otros cambiaron de escuela para reducir distancias entre ésta y su hogar; dos casos de profesores con extensas licencias médicas por presentar severos problemas de salud, y un último caso consistió en un profesor que actualmente forma parte del proyecto de danza en la Dirección Operativa No. 3.
3. La actividad de problematización no emergió tan fácilmente, existió cierta resistencia para asumirse como aprendiz adulto ante saberes que informen y formen. Hubo que traspasar una primera barrera de resistencia para que se iniciara la valoración del saber matemático y de las formas concretas en que se ha aprendido y utilizado, mediante una reflexión crítica que generalmente empezaba como un ejercicio individual (a través de cuestionarios, encuestas y entrevistas), para posteriormente compartirse en un colectivo académico. Los momentos de reflexión para evidenciar ritmos de trabajo, análisis del proceso de socialización y de formalización del contenido se procuró hacerlas al final de cada sesión, aunque las carencias de tiempo, por atender otros aspectos inherentes a la cotidianidad escolar generalmente lo obstaculizaron.

El proceso de resignificación e innovación de la práctica docente de los compañeros maestros no ha sido del todo claro, definido y congruente porque dependió en primera instancia del compromiso y formación profesional de cada profesor, y porque no fueron

cualitativo: esfuerzos, actitudes, constancia, capacidad de crítica y autocrítica, etc. "Monitorear significa revisar que los procesos estén cambiando y debe hacerse en grupo."⁵²

A pesar de estos inconvenientes, en las entrevistas informales, personales o en pequeños grupos de tres maestros que se hicieron, se evidenció una mayor apertura para la crítica y la autocrítica, y que la mayor parte de los profesores han introducido modificaciones en el procedimiento de la enseñanza. Además, las observaciones de la directora, quien frecuentemente visitó los salones de clase y analizó los resultados de los problemas propuestos a cada grado, apuntan hacia que efectivamente, falta mucho por hacer, pero que finalmente la resignificación e innovación de la práctica docente es un proceso en el que la gran mayoría de los docentes ya se encuentra implicado, como se explicita en la siguiente categoría de análisis.



Durante una de las sesiones de la estrategia "Círculo de Estudio", la Profra. Rosa Cerón C. realiza una exposición de la resolución de problemas como una necesidad de aprendizaje en nuestros alumnos.

⁵² SCHEMELKES, Sylvia. Hacia una calidad de nuestras escuelas. SEP, Biblioteca para la actualización de maestros, México, 1995. pp. 100.

SEGUNDA CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Los procedimientos de resolución de problemas que utilizaron los profesores en relación con sus alumnos.

La resolución de problemas es una habilidad inherente a todo ser humano, sin embargo, es responsabilidad del maestro y de la escuela optimizar su proceso, aproximándolo sucesivamente a nuevos saberes escolares. De ahí que hayamos determinado hacer un esfuerzo colectivo para promoverlo y favorecerlo mediante la estrategia “**Martes de Acertijos**”.

Consistió en plantear a los niños uno o dos problemas matemáticos, cada martes; estos acertijos tuvieron la particularidad de ser situaciones cotidianas, interesantes, divertidas y por supuesto, adecuadas a cada grado escolar con base al programa y a las capacidades intelectuales de los niños, incluyeron además los siguientes aspectos:

- a) Cierta variación semántica de los problemas, por ejemplo: en los problemas aditivos se agrega o se quita, se compara o se une, etc.
- b) Cierta diversidad en la manera de plantear los problemas, además de la presentación clásica en un texto; en los grupos de 1er. Grado inicialmente se plantearon en forma oral y se continuaron realizando con material concreto. A partir de 2º. Grado, los problemas planteados fueron en el ámbito gráfico, y por lo general, requirieron de un adecuado tratamiento de la información de una fuente de datos.
- c) Que representaran un reto posible de ser abordado por los alumnos con las capacidades que poseen, procurando que sin ser muy complejos, dificultaran determinar de antemano las operaciones que los resuelven.

Con todos los acertijos que se han planteado, se ha conformado un compendio que puede ser utilizado posteriormente. Los recursos materiales fueron mínimos: un acertijo, una mitad de hoja blanca, lápiz, en ocasiones algún material concreto o calculadora, si los niños lo solicitaban, y lo más importante: disposición.

En un inicio y aproximadamente hasta principios del mes de noviembre, los acertijos eran planteados por los profesores para ser resueltos individualmente, sin embargo, los resultados fueron bastante negativos: principalmente en los grados superiores, donde ni siquiera había intentos de solución, simplemente se abandonaban las tareas. Los pequeños de primero y segundo grado sí los intentaban resolver, en muchos casos con éxito los problemas planteados, pero sin lograr explicar el procedimiento seguido. Además, se observó que en tres de los diecinueve grupos, los resultados eran correctos y demasiado uniformes, lo que hizo suponer que habían sido resueltos bajo la dirección de sus maestros. Tal situación coartaba la oportunidad a los alumnos para explorar por sí mismos las diferentes maneras de resolver problemas, llevándolos por consiguiente a la rutina, al aburrimiento y al rechazo a esta tarea.

Razones por las que, durante el mismo mes se organizaron tres reuniones de dos horas cada una, una por ciclo; donde a partir de la observación de un video sobre los

problemas matemáticos en el aula, se propicio nuevamente la reflexión sobre cómo mediante la resolución de problemas se puede favorecer el desarrollo integral del niño y se definió como grupo colegiado la metodología a seguir, fundamentada en la investigación de David Block, Martha Dávila y Patricia Martínez⁵³

Planteamiento del Problema

- a) No dar indicaciones previas al plantear problemas con frecuencia.
- b) Presentación oral del texto.
- c) Presentación del texto en el pizarrón.
- d) Estimación del resultado (anotando las diferentes estimaciones de los niños en la pizarra).
- e) Resolución en equipo (un problema para todos, pero cada quien en su hoja).

El papel del maestro durante la resolución consiste en:

- a) Tomar como punto de partida los conocimientos previos de los niños.
- b) Propiciar la aproximación del niño al objeto de conocimiento, en este caso, las matemáticas.
- c) Permitir que ante una misma situación, los niños puedan llegar a una solución por diferentes caminos.
- d) Crear un clima en que el "error" este permitido.
- e) Propiciar entre los equipos la confrontación e interacción para que intercambien sus concepciones, respuestas, explicaciones y ejecuciones.
- f) Estimular a los niños a que piensen y traten de encontrar respuestas por sí mismos.
- g) Atender las *necesidades individuales* de los niños.
- h) Recorrer los diferentes equipos para observar el trabajo de los niños para apoyarlos, cuestionarlos y confrontarlos, recordando que no debemos dar claves, es decir, aparentar ante ellos que ignoramos la respuesta. Si un equipo termina antes, proponer otra pregunta relacionada con el problema.

Durante la confrontación colectiva

- a) Anotar en la pizarra los resultados obtenidos en cada equipo.
- b) Comparar resultados.
- c) Invitar a los niños a explicar sus procedimientos.
- d) Estimular la discusión entre los niños.

A partir de entonces, los problemas se empezaron a resolver por equipo, encontrando que los niños, quienes en un principio evadían las tareas por temor a equivocarse, ya participaron más activamente en la resolución de acertijos. En general, los alumnos se dieron cuenta de que hay posibilidad de utilizar diversas estrategias de solución para llegar a la misma respuesta y que los errores no son tan graves, simplemente son un medio para aprender más.

⁵³ BLOCK, David. Et. Al. "La resolución de problemas: una experiencia de formación de maestros" en: Los problemas matemáticos en la escuela. Antología Básica, LE '94, UPN.

Es posible considerar que en un inicio, sólo un 20% de los niños en cada grupo, resolvían satisfactoriamente los acertijos de manera individual; un 10% intentaban sin éxito la resolución y el resto del grupo (70%) entregaban sus acertijos en blanco. En la actualidad, aunque no se puede hablar de un exitoso incremento, sí es posible afirmar que el 20% corresponde ahora a los alumnos que no resuelven acertadamente los problemas y sólo un 5% de los niños no intentan siquiera la resolución. Además, ahora los niños se muestran más seguros en sus procedimientos, aunque sus resultados no siempre son correctos. Han perdido el temor a los números y a las respuestas incorrectas, han aprendido a compartir sus conocimientos, son más cooperadores, más solidarios, además de respetuosos con las opiniones de los demás. Tienen la seguridad de plantarse frente al grupo y explicar sus procedimientos, confrontar sus ideas y defender sus posturas.

Tales resultados corresponden a aquellos grupos que trabajaron los problemas de los martes acertadamente; ya que se presentó un problema muy grave: a lo largo del ciclo escolar y por diversas circunstancias, de los 19 docentes frente a grupo con quienes se definió el proyecto, sólo quedaron 9; hubo grupos hasta con dos cambios de maestro, lo que imposibilitó que los acertijos se trabajaran adecuadamente en toda la escuela. Otros factores que afectaron los resultados son en relación con la categoría de análisis anterior: la actualización de los docentes fue muy difícil, ya que las últimas tres maestras llegaron en marzo; aunado a este hecho, los tiempos disponibles fueron muy escasos y el compromiso de los maestros fue limitado ya que desconocían la problemática que condujo a tomar decisiones de tal índole.

Sin embargo, gracias al apoyo decisivo y liderazgo natural de la Profra. Georgina Puebla Cardona, quien se ha encargado de diseñar los acertijos, analizar los resultados y devolverlos con una serie de sugerencias y observaciones para los maestros, y a la aportación de quien suscribe, que consistió en darles a conocer una serie de "heurísticas" (estrategias ingeniosas para llegar a un fin) de Polya⁵⁴ con el fin de darles algunas pautas de acción para ayudar a nuestros alumnos a resolver con mayor éxito los problemas. (V. Anexo 7), así como proporcionarles ideas o materiales didácticos o bibliográficos que pudieran facilitar su tarea, han permitido que al menos 10 profesores hayan evolucionado en cuanto a los procedimientos de resolución de problemas con sus alumnos. Sin embargo, es necesario reconocer que son precisamente los profesores con mayor compromiso profesional e interés inherente por transformar su práctica docente quienes más participaron y permitieron el relativo éxito del Proyecto de Innovación.

A continuación se presenta la descripción y el análisis de tres ejemplos de procesos de resolución de problemas que se llevaron a cabo en diferentes grupos, con base en las entrevistas realizadas con los docentes, ya que siendo responsable de un grupo, no fue posible observarlos directamente; cabe señalar que las categorías de análisis fueron basadas en el modelo "heurístico" de Polya (famoso matemático de la Universidad de Stanford, que se dedicó a la resolución de problemas) pero adaptadas a nuestro contexto escolar:

⁵⁴ NICKERSON, Raymond, Op. Cit., pp. 153

Grupo: 1° “B” Profra. Hortensia Vázquez Bernal

Problema: “La mamá de María hizo 27 pasteles y los quiere repartir en partes iguales entre sus cinco amiguitos. ¿Cuántos le tocarán a cada amigo?”

La maestra comentó que ese martes no llevó a cabo el “acertijo” sugerido porque el presente problema ya estaba considerado en su planeación semanal, como un contenido que se contempla al inicio del Bloque V.

1. *Comprensión del problema.* La maestra planteó el acertijo en forma verbal, con palabras sencillas y accesibles para los niños. Se cuestionó al grupo ¿Qué va a hacer María?, ¿Cuántos chocolates tiene?, ¿A cuántos amigos le va a regalar los chocolates?
2. *Estimación.* Los diferentes equipos sugirieron estrategias y algunos niños manifestaron sus estimaciones iniciales, muy aproximadas al resultado adecuado. Sólo un equipo se mantuvo desinteresado ante el planteamiento.
3. *Elaboración y ejecución del plan.* De los seis equipos que había en el grupo, cuatro lo realizaron colectivamente; los integrantes de un equipo lo hicieron individualmente y el mismo equipo indiferente ni siquiera lo intentó. Ningún equipo se mostró preocupado porque pudieran estar equivocados, ya que su maestra les ha infundido seguridad y confianza para resolverlos.
4. *Verificación de soluciones.* Durante la confrontación colectiva, mostraron las diferentes estrategias que emplearon: la correspondencia uno a uno (un equipo con dibujos y otro con material concreto), la suma iterada (primero repartiendo 2 a cada uno, luego 3 y así sucesivamente hasta agotar los chocolates). La maestra señala que la estrategia que prevaleció fue el dibujo y la confrontación de los equipos favoreció la reflexión para que por sí mismos razonaran y validaran los procedimientos.
5. *Retroalimentación y extensión del problema.* Se les cuestionó en torno a ¿Qué pasa con esos dos chocolates sobrantes?, ¿Se pueden repartir entre los cinco niños?, ¿Cuántos chocolates más necesitamos para que le toquen seis a cada uno? Finalmente se aprovechó que en el reparto el resultado fue 5 chocolates a cada uno para trabajar la serie oral de cinco en cinco.

Comentarios: Se observó en la maestra un gran dominio del enfoque constructivista en su práctica docente, producto de su formación y alto compromiso profesional. Mencionó que las acciones que realizaron sus alumnos para calcular y estimar fueron muy interesantes: hicieron aproximaciones muy acertadas y cuando fallaban, el margen de error no era muy amplio; hubo un mayor nivel de participación comparado con el que mostraban anteriormente; fueron espontáneos; utilizaron estrategias de agrupamiento muy diversas y mostraron seguridad al argumentar sus respuestas.

Otros dos equipos utilizaron las monedas del material recortable para resolverlo e igualmente que el equipo anterior lo intentaron mediante una sustracción, solo que al escuchar los razonamientos de su compañero decidieron hacer una suma y obtuvieron el resultado correcto.

En el equipo cuatro identificaron que no se trataba de agregar a la cantidad inicial del problema la segunda cantidad, sino que se trataba de encontrar la cantidad inicial, por lo que procedieron a utilizar el algoritmo convencional de la suma, pero se equivocaron al sumar: $25 + 35 = 50$

Finalmente el equipo, donde se encontraba integrado el niño que corrigió a los demás equipos, lograron invertir oralmente el planteamiento del problema, y el razonamiento que de él deriva, de la siguiente manera:

PLANTEAMIENTO INICIAL	INVERSIÓN DEL PLANTEAMIENTO
$X - 25 = 35$	$35 + 25 = 60$

4. *Verificación de soluciones.* Cuatro equipos lograron establecer la cantidad inicial: uno utilizando como estrategia los dibujos; otros dos, el material concreto y sólo un equipo empleó el algoritmo convencional. El otro equipo aunque utilizó el algoritmo convencional, se equivocó al suma. Los problemas de este tipo, aún cuando son de suma, por presentar la incógnita en la cantidad inicial, obligan a los niños a realizar una inversión en el planteamiento del problema y en consecuencia de su razonamiento, y no todos los niños lograron hacerlo. Esta vez, más que confrontación de resultados, fue una exposición sobre cómo lo resolvió el niño que lo dedujo más fácilmente.
5. *Retroalimentación y extensión del problema.* Una vez, analizado el procedimiento, se les impulsó a plantear y resolver sus propios problemas:
 - En la cooperativa se vendieron 10 chocolates y sobraron 12, ¿Cuántos había al principio?
 - Perdí \$5 y me quedaron \$40, ¿Cuánto dinero tenía?

Comentarios: La profesora comentó que durante el proceso de resolución reconoció la necesidad de realizar una estimación que condujera a sus alumnos a anticipar, controlar y juzgar lo sensato de los resultados, porque en este caso, la mayoría de los alumnos estimó un resultado menor, lo que significó muy posiblemente que no habían comprendido la trama del problema. Por otra parte, expresó que generalmente los maestros tendemos a proponer problemas cuya incógnita se encuentra al final, y

al variar la ubicación de la incógnita se propicia un mayor razonamiento en los alumnos, enriqueciendo a su vez, los significados que para ellos tienen los algoritmos, además de abrir la posibilidad para que desarrollen la habilidad de la reversabilidad del pensamiento, tan olvidada en el ámbito escolar. "Al lograr la reversabilidad como estructura lógica en la mente de los niños, estaremos seguros de la apropiación en sus mentes de las habilidades básicas del pensamiento, para toda su vida"⁵⁵

Grupo: 3° "C" Profra. Mauricia López López

Problema: A Leticia le pidieron comprar 100 gramos de dulces para festejar el día del niño. Si el kilogramo de dulces cuesta \$40, y el de galletas cuesta \$30, ¿Cuánto gastará?

1. *Comprensión del problema.* La maestra les presentó el problema en el pizarrón, les pidió que lo anotaran en la mitad de una hoja blanca previamente proporcionada y que procuraran leerlo con mucho cuidado. Posteriormente les solicitó que explicaran con sus propias palabras el problema, se observó en los alumnos una gran dificultad en el análisis de la información, ya que no lograban identificar los datos que podrían serles útiles. En este sentido, la maestra comentó que aún están muy habituados a la conducción por parte del docente, por lo que entonces les preguntó ¿Cuál es la pregunta?, ¿Qué información les da? ¿Sobra o falta información? A partir de tales interrogantes discriminaron cual era la información relevante, y apreciaron que lo que se buscaba saber era el costo de 100 gramos de dulces y no de las galletas.
2. *Estimación.* Ya identificada la problemática, brindaron diferentes estimaciones, algunas muy alejadas del resultado, sin embargo la maestra prefirió anotarlas en el pizarrón y darles la libertad para que exploraran por sí mismos la validez de tales estimaciones.
3. *Elaboración y ejecución del plan.* Los alumnos empiezan a habituarse al trabajo colectivo, sin embargo, algunos equipos prefirieron a ocupar este tiempo para dialogar sobre otros asuntos. La profesora, quien por cierto, se caracteriza por su amabilidad y buen trato hacia los niños, los reconvino. A partir de este momento, la mayoría de los equipos inició sus procedimientos de resolución. Un equipo intentó solucionarlo fraccionando una unidad en 10, recordando que un kilogramo equivale a 10 veces 100 gramos:

100g	100g	100g	100g	100g	100g	100g	100g	100g	100g
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

⁵⁵ GUTIERREZ, E. Francisco. "Notas Básicas de matemáticas constructivas". CIME, México, 1999. p. 43

Y si el kilogramo costaba \$40, debería hacerse un procedimiento similar con esta cantidad:

\$4	\$4	\$4	\$4	\$4	\$4	\$4	\$4	\$4	\$4	\$4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

De esta manera obtuvieron el resultado: 100 gramos = \$4.

Otro equipo pretendió hacer uso del algoritmo de la división, pero ignoraban cuál cantidad correspondería al dividendo o al divisor:

$$100 : 4 = 25$$

$$1000 : 40 = x$$

Un tercer equipo dedujo con facilidad que el resultado era \$4, explicando que el 100 cabe 10 veces en 1000, es decir, 10 veces 100 gramos es igual a 1 kilogramo, y si el kilogramo costaba \$40, entonces habría que dividir 40 entre 10.

Dos equipos se quedaron a la expectativa y los miembros de otro equipo perdieron el interés, quizá por considerarlo muy difícil.

4. *Verificación de soluciones.* Durante la confrontación colectiva de resultados, el tercer equipo, aún cuando utilizaron el algoritmo convencional e hicieron un excelente razonamiento, no lograron explicarse ante el grupo con claridad, por lo que el resto del grupo les pareció más fácil de comprender la estrategia, mediante la representación gráfica, del primer equipo. Una vez consensuado el resultado exacto, calcularon la diferencia entre la estimación que habían hecho y el resultado correcto.
5. *Extensión del problema.* A continuación, la maestra les preguntó ¿Y que pasaría, si en lugar de dulces, hubiera comprado las galletas? Se observó una mayor participación y facilidad para resolver este segundo problema.

Comentarios. A pesar de que los alumnos ya habían trabajado con anterioridad en la medición de diferentes magnitudes, utilizando unidades arbitrarias y algunas unidades convencionales de medida, y habían estudiado la relación entre las diferentes unidades de cada magnitud, presentaron dificultad para establecer las relaciones entre múltiplos y submúltiplos, y de éstos con situaciones de su contexto cotidiano. El análisis de esta situación impulsó a la profesora para continuar trabajando con ejercicios del mismo tipo con otras magnitudes.

No fue posible presentar un mayor número de análisis de los procedimientos de resolución de problemas que utilizan los profesores como resultado de las nuevas formas de intervención instrumentadas, en primera instancia porque las entrevistas para ello implicaron un complejo y tardado proceso que la dinámica escolar no permitió, en segunda instancia se presentó una severa resistencia por parte de los docentes; quienes al solicitarles una entrevista personal para analizar los procedimientos de resolución de

problemas que utilizan cotidianamente, evadían las entrevistas, o bien durante ellas desviaban la conversación hacia otros asuntos. ¿Las causas? Son multifactoriales: la aprehensión por cumplir con las múltiples responsabilidades adquiridas en el ámbito escolar: guardias de recreos, periódico mural, cooperativa escolar, etc. Así como su dificultad para ir reconstruyendo los hechos, primero tratando de ser lo más fiel posible a lo que ocurrió y posteriormente, para hacer los comentarios acerca de lo que pasó; la inseguridad respecto a sus propios conocimientos, el temor a exponerse a la crítica, el desinterés, etc.

En cambio presentaron una mayor disposición para las entrevistas sobre los logros y obstáculos que observaron durante el proceso. A continuación se expresan algunos de los comentarios emitidos por las profesoras:

Grupo 1° "A" Profra. María Correa Borja

Logros: Expresó que durante el proceso de resolución de problemas sus alumnos aprendieron a compartir ideas y enriquecerse mutuamente, logrando una participación activa y relaciones de cooperación entre ellos y con la profesora. En el ámbito personal, consideró que resultó benéfico porque a partir de las pautas de acción, tan sencillas de comprender y ofrecidas en los "Círculos de Estudio" le permitió replantear y animarse a transformar sus formas de enseñanza, además de contribuir a un mejor desempeño en su examen de Matemáticas I de Carrera Magisterial.

Obstáculos: Consideró que la dificultad principal consistió en que los acertijos al ser entregados los martes, no pudieron ser integrados a la planeación semanal. Por otra parte, durante el proceso, sus alumnos al participar tan entusiastamente, llegaban a hacerlo de manera estruendosa, situación que generaba la indisciplina.

Grupo 1° "C" Profra. Ma. De Lourdes Franco Millán

Logros: Observó que a partir del uso de material concreto, como fichas, palitos, piedras, etc., e incluso la escenificación de los problemas facilitó la resolución de problemas a sus alumnos.

Obstáculos: Lograr la comprensión de los problemas porque los niños requerían constantemente ayuda para entenderlos. Tal ayuda inicialmente consistió en explicarlos con un lenguaje más sencillo y posteriormente residió en enunciar diferentes preguntas tales como: ¿De qué se trata el problema?, ¿De quién se está hablando en el problema?, ¿Qué información se da?, etc.

Grupo 2° "A" Profra. Ma. Leticia Robles Orozco

Logros: Consideró que de esta manera, los alumnos están aprendiendo las matemáticas de una manera menos rígida y más divertida.

Obstáculos: Los alumnos expresaban: ¿Para qué hacemos juegos en lugar de estudiar? Porque estaban acostumbrados a una metodología tradicional y mecanicista.

Grupo 2^a “N” Profra. Yolanda Velásquez Meza

Logros: Comentó que al aplicar las actividades sugeridas y utilizar los materiales proporcionados por la maestra del grupo 2^o “B”, se “despertó” un mayor interés en las matemáticas por parte de sus alumnos, porque a través de los juegos, elaboraban estrategias para ganar y aprender.

Obstáculos: La profesora señaló que sus alumnos están evolucionando en la resolución de problemas con las limitaciones propias de los niños con necesidades especiales (currículo, materiales y apoyo más personalizado, diferentes a los que demandan el resto de los alumnos) por presentar dificultades de aprendizaje por discapacidad, historia familiar o escolar desajustada, problemas emocionales, etc.

Grupo: 3^a “A” Profra. Ma. Eugenia García Castro

Logros: El gusto que despertó en los niños esta nueva forma de dirigir el aprendizaje, porque mediante ella se propició que construyeran su conocimiento a partir de situaciones de la vida real, de experiencias concretas, del diálogo, la confrontación y la interacción con otros.

Obstáculos: La profesora expresó que los procedimientos en sí están evolucionando, conforme ella misma va transformando su práctica docente, porque no es tan sencillo transformar las formas de enseñanza que como alumna y en su formación profesional recibió.

Grupo 4^a “A” Profra. Etelvina Herrera López

Logros: Explicó que inicialmente la actitud de los niños hacia la resolución de problemas era de desinterés porque no les resultaba atractivo. Conforme captaron la idea y el propósito del trabajo colectivo empezaron a adoptar una mayor participación y cooperación entre ellos, incluso los alumnos rezagados que con anterioridad no asumían el riesgo de equivocarse, se integraron al trabajo porque se dieron cuenta que los demás también cometían errores. En la actualidad la mayoría ya se arriesga más para intentar otras estrategias. En el ámbito personal declaró que al principio se desesperaba un poco porque los niños no tomaban el ritmo del trabajo, se distraían y parecía una pérdida de tiempo. A partir del trabajo constante y colectivo, se han observado resultados: los pensamientos de los niños son más abstractos porque ya han evolucionado en sus estructuras mentales, sus planteamientos son tan creativos que incluso dejan sorprendido a uno como docente.

Obstáculos: Implica mayor trabajo, un mayor control, no del tradicional, sino aquél que consiste en estarlos motivando y despertando su interés para que busquen alternativas de solución, ya que desde el hogar estamos acostumbrados a que nos digan lo que debemos hacer. También las situaciones administrativas obstaculizan brindar el tiempo requerido para concluir óptimamente tales procesos. Por otra parte, señaló la necesidad de una mayor participación de todos los compañeros maestros para en el siguiente curso no exista la necesidad de empezar otra vez desde cero. Probablemente algunos docentes no han querido adoptar este sistema de trabajo porque efectivamente implica una gran cantidad de tiempo y dificulta cubrir el programa escolar, pero al final ganamos más porque en los alumnos nace el deseo por aprender.

Grupo: 4° “B” Profra. Elizabeth Aquino Lara

Logros: Enunció que gracias al cuidado que ha tenido en cerciorarse de que los alumnos comprendan cada problema y habituarlos a no intentar su resolución sin este requisito, ha permitido que en su mayoría logre encontrar la respuesta correcta, tolerando que lleguen a ella mediante las estrategias que por equipo determinen, ya que al final, en la confrontación colectiva eligen la más práctica, y ello los acerca al uso de los algoritmos convencionales.

Obstáculos: Únicamente la cantidad de tiempo que conlleva la aplicación de estas actividades, porque generalmente excede del cuarto de tiempo escolar, destinado en la organización del plan de estudios. Lo que dificulta la articulación, equilibrio y continuidad en el tratamiento de contenidos de las demás asignaturas.

Grupo: 5° “A”. Profr. José Legorreta Ibáñez

Logros: Comentó que la estrategia “Martes de Acertijos” la trabaja en su grupo de forma individual para identificar que tanto sabía cada uno de sus alumnos sobre el tema que se iba a tratar en los problemas y por equipos para propiciar la confrontación y sugerencia de ideas, ya que partir de la contribución de todos, en muchos casos permitió llegar con mayor rapidez al resultado correcto. Una experiencia significativa al respecto residió en que algunos de sus alumnos se prestaron para formar parte del problema, es decir, lo recrearon primero escenificándolo y después utilizando títeres.

Obstáculo: Señaló que algunos alumnos simplemente se dedicaban a ser espectadores y no hacían nada por involucrarse, otros al contrario, llevaban el mando en su equipo. Para evitar ambas situaciones integró los equipos conforme a su capacidad resolutoria, de tal manera que estuvieran en igualdad de condiciones para confrontar sus ideas. En este sentido, se observó una necesidad real de teorización, entendiendo este término no como un simple hecho intelectual desfasado de la práctica, sino como “un proceso ordenado de abstracción, una visión más profunda y total de la realidad, una nueva mirada crítica y creadora de la práctica.”⁵⁶ Para comprender que en la realidad educativa, la teoría de las “zonas de desarrollo próximo” de Vigotsky abre una expectativa muy prometedora, porque desde esta perspectiva los alumnos, incluso los menos avanzados, a partir de la resolución de problemas en un ambiente de colaboración con sus iguales más capacitados los impulsan a alcanzar un nivel más elevado de su “desarrollo potencial”.⁵⁷

Grupo: 5° “C” Profra. Sofia Andrade Medina

Logros: Explicó que a pesar del escaso tiempo que tuvo como titular del grupo (cuatro meses) sus alumnos desarrollaron mecanismos internos de razonamiento al procesar informaciones mediante la resolución de problemas. No sólo de los acertijos, ya que además se seleccionaron y plantearon otros problemas adecuados al interés y a la significatividad de los alumnos, considerando la funcionalidad que pudieran tener en su cotidianeidad. Al inicio, en la confrontación de resultados les costaba mucho trabajo

⁵⁶ LEIS, Raúl. “La relación práctica-teoría-práctica.” en Investigación de la práctica docente propia. Antología Básica. LE’94, UPN, México, 1994. pp. 66

⁵⁷ VIGOTSKY, L. S. “El desarrollo de los procesos psicológicos.” Op. Cit. pp.77

atender las diversas estrategias que exponían sus compañeros, por lo que fue necesario explicarles que se trataba de debatir respuestas, ellos encontraron una analogía con la realidad del momento actual y la denominaron “Debate como los partidos”, a partir de entonces existió una mayor participación y gusto por argumentar sus ideas.

Obstáculos: Informó que en su grupo no se había llevado a cabo, lo que generó falta de oportunidades para sus alumnos, así como carencia de conocimientos por falta de trabajo en contenidos. Tal situación denotó que en el docente, anteriormente a cargo del grupo, no existió una disposición para integrarse efectivamente al Proyecto. Se trata nuevamente del profesor que desde un principio se negó y que después aparentemente aceptó participar en el proyecto, como se detalla en la primera categoría de análisis. De esta manera, la profesora muy acertadamente señaló que en nuestra escuela existe aún la necesidad de un auténtico compromiso por parte de todos los docentes.

Es importante considerar que en todo cambio se presenta un proceso dialéctico, del cual no quedan exentos los profesores. Acordes a la metodología de la Investigación-Acción, las distintas fases del proceso de investigación se encontraron íntimamente relacionadas y articuladas cíclica y progresivamente. Carr y Kemmis sostienen que hay “una relación esencialmente dialéctica entre la explicación y el entendimiento retrospectivo y las acciones prospectivas...”⁵⁸. Ello implicó vincular las reconstrucciones del pasado y las construcciones del futuro, mediante acciones transformadoras. Esta articulación entre lo retrospectivo y lo prospectivo se concretó tanto en las sesiones de “Círculo de estudio”, como en los procedimientos para la resolución de problemas que utilizaron los maestros, tal y como lo muestra el gráfico elaborado por estos autores:



Cada una de estas etapas miró hacia atrás (el plan fue retrospectivo con relación a la reflexión) de donde extrajo su justificación y también miró hacia delante (el plan fue prospectivo respecto a la acción), que fue el momento de su realización. Resulta obvio señalar que la intención de estas reflexiones fue buscar caminos alternativos entre la investigación y la práctica docente.

Desde este marco se estimuló a los docentes a investigar su propia práctica, para que a partir de ella propusieran y desarrollaran acciones transformadoras. No todos accedieron a la propuesta porque para ello, los profesores debieron sentirse automotivados y considerar a la investigación como necesaria. En este sentido, sólo dos profesores tuvieron el valor para manifestar abiertamente su desacuerdo, como ya se ha explicado en la categoría de análisis anterior; aproximadamente diez mostraron interés por investigar e innovar su práctica docente. Tales prácticas, además de ser heterogéneas y eminentemente susceptibles de ser mejoradas, se encuentran ya en una etapa de

⁵⁸ ENRIQUEZ, Pedro y A: Villazón. Op. Cit. pp. 10

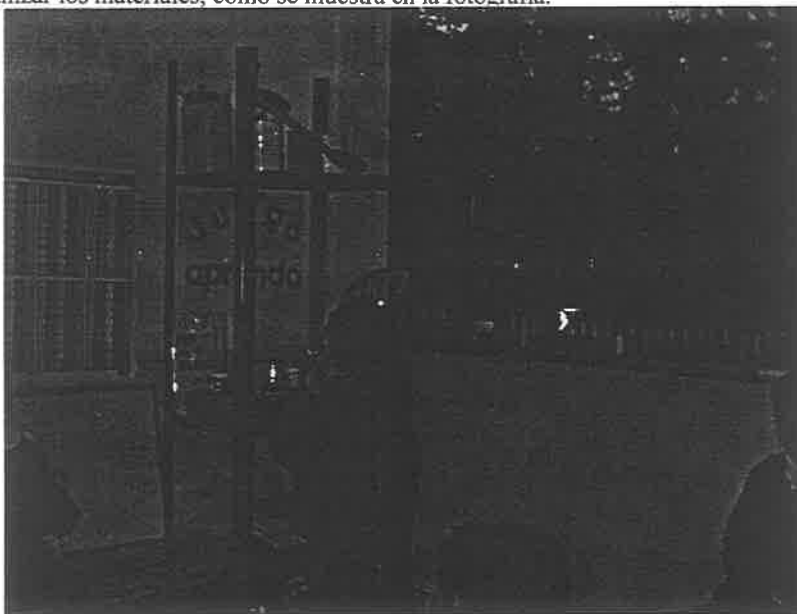
transición. ¿Los siete maestros restantes? Adoptaron una participación pasiva y receptora de las ideas propuestas; incluso en las sesiones de los "Círculos de Estudio" presentaron un discurso preocupado por hipervalorar lo eficiente, útil y necesario que resulta transformar las formas de enseñanza y esporádicamente las llevaron a la práctica. Esto último se pudo constatar mediante las visitas ocasionales que realiza la directora en los salones de clase, a través de entrevistas informales con alumnos de diferentes grupos y por su actitud evasiva al solicitarles una entrevista al respecto. Un aspecto positivo es que al menos, ya existe en general la inquietud por modificar las prácticas de enseñanza.

TERCERA CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Recursos que se utilizaron para favorecer la resolución de problemas y despertar el gusto por la asignatura en el grupo 2° “B”, a cargo de la sustentante.

En el análisis de la problemática se subrayó que la aversión a las matemáticas puede iniciar desde el primer acercamiento que tiene el alumno con la educación institucionalizada, cuando el docente lejos de facilitarle la construcción de los conocimientos matemáticos, se la dificulta al no emplear las estrategias adecuadas para favorecer el desarrollo de las capacidades que le permitan al alumno pasar de un nivel de desarrollo cognoscitivo a otro.

Al inicio del curso, con base a la observación directa al trabajo de los niños y a los resultados del examen diagnóstico, se advirtió en general una enorme dificultad en la resolución de problemas, los cuales incluyeron: la ley del cambio para el agrupamiento y desagrupamiento de números hasta el 100, el valor posicional de las cifras, uso inadecuado de algoritmos, descripción de figuras geométricas, etc. Igualmente se observó una marcada dependencia hacia la maestra para analizar y seleccionar la información planteada.

Con el fin de superar esta situación, además de despertar y fomentar el gusto por las matemáticas en los alumnos, desde el inicio del curso escolar se acondicionó un espacio dentro del salón de clases denominado “Rincón de las Matemáticas” donde se concentraron los materiales didácticos y los alumnos tuvieron fácil acceso a ellos. Los materiales no siempre fueron utilizados bajo la dirección de la profesora, sino también en cualquier momento de espacio libre: cuando los alumnos habían concluido las actividades solicitadas, cuando por alguna circunstancia, la maestra no estaba presente, o bien durante el recreo. Una comisión formada por tres alumnos se encargó de prestar y organizar los materiales, como se muestra en la fotografía.



Asimismo, se implementaron estrategias didácticas en las que, tomando en cuenta el desarrollo cognitivo de los niños, se partiera de una situación problematizadora rescatando el interés lúdico del escolar para que les permitiera construir conocimientos matemáticos con base a experiencias concretas al estar manipulando objetos, mismos que fueron abandonando en la medida que hicieron abstracciones

A continuación se describen y analizan algunas de las estrategias didácticas que se llevaron a la práctica al interior del grupo. Su proceso generó información valiosa sobre los elementos que influyen en la resolución de problemas y constituyen un intento de explicar algunos obstáculos enfrentados por los alumnos en su búsqueda resolutiva.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 1 *El cajero*

Propósito:

Que los alumnos realizaran actividades de comparación, ordenación y agrupamiento de objetos en centenas, decenas y unidades con material concreto, que los lleve a avanzar en el conocimiento del Sistema Decimal de Numeración.

Fuente:

En el libro “Juega y aprende matemáticas” de Irma Fuenlabrada y otros autores, de los Libros del Rincón, se encuentra la descripción del juego, el cual se enriqueció con la tabla de registro.

Eje temático:

Tratamiento de la información y los números sus relaciones y sus operaciones

Esquemas referenciales:

Los alumnos ya dominaban la serie oral de cien en cien, de diez en diez hasta el 1000.

Recursos:

Fichas de colores, dados y un formato para registrar los resultados.

Desarrollo:

El grupo se organizó en equipos de cuatro elementos. Se indicaron y se anotaron en el pizarrón los valores de las fichas:

Cada ficha azul vale uno

Cada ficha roja vale 10

Cada ficha amarilla vale 100

Cada equipo eligió a un niño para que desempeñara el papel del “banquero”, y era él quien mantenía en su poder las fichas, para entregarla a los niños conforme el número de puntos que ganaran al lanzar los dados. Cuando un alumno reunía 10 fichas azules debía cambiarlas por una roja, cuando reunía 10 rojas por una amarilla y ganaría el niño que primero obtuviera dos fichas amarillas.

Durante el proceso, varios equipos manifestaron que aparentemente hacían falta fichas azules, la causa era que algunos niños ya habían ganado más de diez fichas azules y no las habían cambiado, por lo que ellos mismos introdujeron una regla más: quien no cambiara oportunamente sus fichas perdería un turno para jugar, de esta manera hubo mayor fluidez en el juego.

Dos equipos terminaron con mayor rapidez, por lo que se les propuso que intentaran obtener 3 fichas amarillas para dar tiempo a los demás. Una vez que todos concluyeron, se les preguntó cuál ficha representaba las unidades, cuál las decenas y cuál las centenas. Identificaron con facilidad el valor de cada ficha. Repitieron la actividad, pero esta vez, registrando los resultados en la siguiente tabla:

NOMBRE	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES	CANTIDAD
	○	○	○	
TOTAL				

Ordena las cantidades obtenidas de mayor a menor:

_____ > _____ > _____ > _____

El juego se suspendió en el momento en que un niño obtuvo tres fichas amarillas. Registraron los resultados y ganó el equipo que obtuvo un mayor puntaje.

Evaluación:

Después del juego se confrontaron opiniones para observar cómo diferenciaban las cantidades mayores de las menores, encauzándolos en el uso de las centenas, decenas y unidades. También realizaron actividades de comparación de cantidades, representaron con dibujos de fichas de colores diversas cantidades, de las cuales anotaron sus sucesores y antecesores. En general se observó una mayor comprensión al respecto.

Reflexiones Pedagógicas:

Al cuestionarles porqué debían cambiar 10 fichas azules por una roja, o 10 rojas por una amarilla dedujeron con facilidad una de las reglas de nuestro sistema de representación de los números que consiste en agrupar los elementos de una colección de diez en diez: diez unidades hacen una decena, diez decenas hacen una centena, etc. Al registrar sus resultados, consolidaron su conocimiento respecto a la segunda regla que consiste en usar la posición de las cifras de un número para representar cada tipo de agrupamiento, es decir que cada cifra tiene un valor relativo.



Alumnos del Grupo 2° B jugando "El cajero", durante el cual desagruparon centenas en decenas y decenas en unidades utilizando material concreto. Esta actividad amplió su conocimiento sobre las reglas de cambio del Sistema Decimal de Numeración y facilitó su comprensión sobre las restas con transformación.

Otra alternativa de uso:

Una semana después se les propuso jugarlo, pero en sentido inverso, es decir el propósito esta vez consistió en deshacerse más rápido de las fichas. Ya organizados por equipos, se entregaron 40 fichas rojas, 40 azules y 5 amarillas a cada equipo, entre ellos designaron al cajero, quien entregó a cada participante tres fichas azules, dos rojas, y una amarilla.

En su turno, cada jugador lanzó los dados, y quito de sus corcholatas tantas corcholatas azules como puntos había obtenido. Si no le alcanzaban las corcholatas azules, debía cambiar una ficha roja por diez azules, si tampoco tenía fichas rojas, debía pedir al cajero que le cambiara una amarilla por diez rojas. Una vez que todo el grupo concluyó la actividad, se solicitó que explicaran cuáles habían sido sus aciertos y fallas.

Sandra comentó - fue divertido y fácil jugarlo, sólo era necesario acordarse de que una ficha roja equivale a diez azules, y diez fichas rojas equivalen a una amarilla.

Enrique, ya ocupó un lenguaje más formal y expresó -Nada más tenía que saber que una centena es igual a diez decenas y una decena es igual a diez unidades.

Tres alumnos expusieron que este juego les parecía más difícil que el anterior, porque era más fácil “poner” que “quitar”. Como ejemplo, Iliana citó que al inicio tenía 321 puntos, y al lanzar los dados obtuvo 12 puntos (es decir 6 +6), los cuales habría de quitar pero al hacerlo se “había hecho bolas”.

$$\begin{array}{r} 321 \\ - 12 \\ \hline \end{array}$$

Victor Hugo dijo que no era tan difícil porque si las fichas azules no alcanzaban, sólo era necesario cambiar una roja por azules, así tendría 11 azules para quitar dos del mismo color, y le quedaría entonces sólo una roja porque la otra ya la había cambiado y al quitar la ficha roja que correspondía a una decena, ya no quedaba ninguna roja. De esta manera, el resultado era una amarilla y nueve azules.

$$\begin{array}{r} 11 \\ 321 \\ - 12 \\ \hline 309 \end{array}$$

Las dificultades de los otros dos alumnos giraron en torno a la misma problemática para desagrupar, por lo que se solicitó que, utilizando las fichas de colores o cualquier otro recurso que ellos consideraran conveniente resolvieran los siguientes problemas:

- Cecy quiere pegar 53 fotografías en un álbum. Si ha pegado 36, ¿cuántas le faltan por pegar?
- En la cooperativa escolar Carlos tenía 200 bolsas de fruta para vender. En el recreo sólo vendió 118, ¿Cuántas bolsitas de fruta le quedaron?

Durante la confrontación de resultados del primer problema, Jesús expuso el procedimiento que siguió:

$$\begin{array}{r} 13 \\ - 53 \\ 436 \\ \hline 17 \end{array}$$

- Como no se pueden quitar 6 unidades a 3, se le pide “prestada” una decena y después “se paga”.

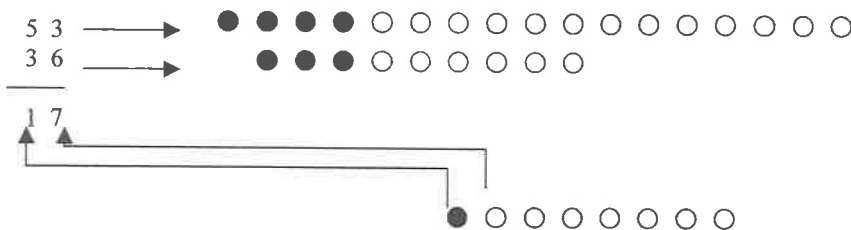
Adrián explicó el procedimiento que siguió su equipo:

$$\begin{array}{r} - 53 \longrightarrow \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \circ \circ \circ \\ 36 \longrightarrow \bullet \bullet \bullet \circ \circ \circ \circ \circ \circ \\ \hline \square \square \end{array}$$

- Para saber cuántas fotos le faltan por pegar, hay que restar, pero no podemos quitarle 6 al 3, porque no alcanzan, entonces hay que cambiar una decena por 10 unidades, así:

$$\bullet \longrightarrow \circ \circ \circ \circ \circ \circ \circ \circ \circ \circ$$

Entonces, así es más fácil restar:



Sin duda el primer procedimiento fue más fácil de ejecutar, pero de difícil comprensión para el resto del grupo, en cambio el segundo procedimiento, aunque más lento fue más fácil de comprender por ellos, porque ya se había trabajado la desagrupación. Jesús y otros dos compañeros se empeñaron en seguir utilizando el procedimiento de “pedir prestado”. Ante ello, la actitud de la profesora consistió en respetar sus procedimientos, aunque se insistió en que comprendieran la utilidad de la desagrupación.

Evaluación:

Durante el proceso de resolución de los problemas, se observó ya un mayor dominio y seguridad al desagrupar las colecciones, aunque no en todos. Razón por la que posteriormente se diseñaron y adecuaron otras estrategias didácticas.

Reflexiones Pedagógicas:

Las situaciones propuestas permiten mostrar las posibles soluciones que fueron encontrando los alumnos. Las mismas constituyen una muestra de lo que pueden hacer, pero no necesariamente de lo que deben hacer, y menos aún todos los alumnos. No se trató tampoco de separar a los niños como “capaces” o “poco capaces” para las matemáticas, sino de estimular a todos a través de situaciones que dieran lugar a ricas soluciones que permitieran a cada uno la maduración en el hacer y para hacer matemáticas. Tampoco se trató de llevar al alumno a una situación de descubrimiento de una noción, sino mostrar una situación problemática que atendiera su interés lúdico y permitiera a todos los alumnos reflexionar y adquirir ricas experiencias.

En cuanto a la noción de sustracción, no se trató de adiestrarlos (como podría ser desde el enfoque de la Tecnología educativa) en una acción acompañada de “quitar” o “sacar” o “enseñar” las distintas técnicas, sino de darle la oportunidad de construir en su mente la noción matemática que es abstracta y es más profunda y potente, ya que por medio del ejercicio del pensamiento a través de la resolución de problemas es más viable llevarlos al desarrollo de estrategias que permitan construir y quedarse con las más útiles que los mismos niños consideren.



La Profra. Leticia Robles, también llevó a la práctica con su grupo de 2º "A", la estrategia didáctica "El cajero"

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 2 *Tiro al Blanco*

Propósito:

Que los alumnos relacionaran los números menores que 1000 con las centenas, decenas y unidades que los conforman. Compararan y ordenaran las cantidades.

Fuente:

Es una actividad didáctica sugerida en el Fichero de Matemáticas de 2º. Grado. A la cual se le hicieron ajustes con base a la experiencia docente.

Eje temático:

Los números, sus relaciones y sus operaciones, y Tratamiento de la información.

Esquemas referenciales:

Los alumnos ya habían hecho agrupamientos y desagrupamientos con centenas, decenas y unidades utilizando material concreto.

Recursos:

Para cada equipo un tablero como el que se muestra en la fotografía, una ficha azul, una roja y una amarilla, y una tabla impresa como la siguiente:

NOMBRE	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES	CANTIDAD

Ordena las cantidades obtenidas de menor a mayor

_____ < _____ < _____ < _____

Desarrollo:

El grupo se organizó en equipos de cuatro niños. A cada equipo se le proporcionaron los materiales, que por cierto fueron elaborados por los padres de familia al inicio del curso escolar. Se acordaron los valores de cada ficha: la azul un punto, la roja diez puntos y la amarilla cien puntos. Acomodaron sus bancas para ganar más espacio. Se colocaron los seis tableros en el suelo y se marcó una línea de tiro aproximadamente a un metro de distancia.



Jugando "Tiro al Blanco"

El primer niño que inicio la jugada en cada equipo se colocó atrás de la línea de tiro y lanzó las fichas una por una. Si la ficha amarilla caía por ejemplo en el casillero del número 5 el jugador ganaba 500 puntos, si la roja caía en el mismo número ganaba 50 puntos y si era la azul ganaba 5 puntos.

Al terminar cada jugada, todos los miembros de cada equipo anotaron el nombre del jugador, cuántas centenas, decenas y unidades habían ganado y la cantidad total obtenida. Sin embargo, este proceso no fue tan sencillo. Por ejemplo algunos niños intentaban colocar el número correspondiente a unidades en centenas, o viceversa, tuvieron que ser corregidos por otros para registrar las cantidades correctas en las tablas y de esta manera se favoreció que comprendieran que cada cifra representa un agrupamiento distinto, según la posición que ocupa, es decir, que cada cifra tiene un valor relativo. Igualmente favoreció su comprensión sobre la importancia del cero para representar la ausencia de determinados agrupamientos. Por ejemplo, para representar la cantidad formada por tres centenas, no basta con escribir el 3; es necesario indicar con el cero que no hay decenas, ni unidades, es decir 300.

Evaluación:

Cuando todos terminaron de participar, se les pidió que ordenaran las cantidades de menor a mayor o viceversa. Sabían de antemano que al comparar dos números con diferente cantidades de cifras es “más grande” aquél que tenga mayor cantidad de cifras, pero al comparar dos números con igual cantidad de cifras descubrieron que era necesariamente mayor aquel cuya primera cifra sea mayor, es decir que “el primero es el que manda”.

Una vez que todos los equipos concluyeron se procedió a determinar qué niño de cada equipo había ganado el mayor número de puntos, cuántos puntos obtuvieron entre todo el equipo, etc. Entre los problemas planteados y resueltos por ellos mismos, se citan los siguientes:

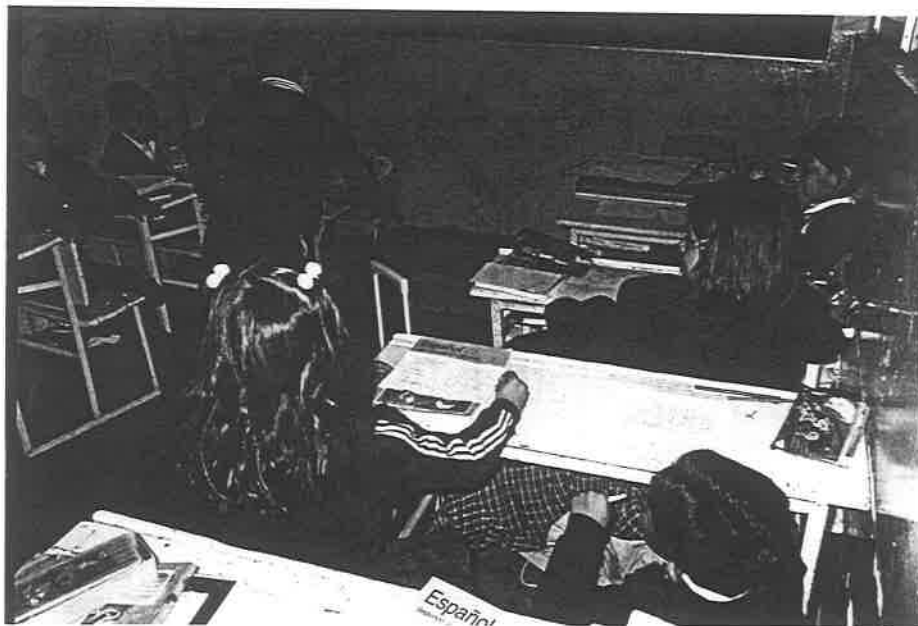
- Sandra ganó 672 puntos y Juan Carlos 900. ¿Cuántos puntos tienen entre los dos?
- Víctor Raúl ganó 550 puntos y Erick 310. ¿Cuántos puntos más tiene Víctor Raúl que Erick?

Esta estrategia didáctica dio a los alumnos la oportunidad de poner en juego sus propias conceptualizaciones y confrontarlas con otros, ya sea justificándolas o bien, detectando y aceptando sus propios errores para aproximarse progresivamente a la comprensión de la notación convencional.

Reflexiones pedagógicas:

En la metodología propuesta fue fundamental el planteo sucesivo de problemas para resolverse como grupo, desde decidir el lugar donde iban a trabajar, la forma en que integraron los equipos, hasta la forma de registrar y comparar los resultados. El docente debe intervenir para ayudar al niño a expresar su pensamiento, para llamar la atención sobre lo que dijo un compañero, para que todos intervengan, pero debe evitar comentarios que sugieran resultados. El mismo cuidado debe tener en la valoración del resultado correcto sobre el incorrecto, el valor de verdad no está dado por la autoridad

del profesor, sino por la verificación. Sobre estas bases se procuró establecer la relación docente-alumnos, sin embargo no se logró por completo, porque en más de una ocasión, la formación docente propia y tradicionalista se hizo presente, más gestual que verbalmente.



Las estrategias didácticas se compartieron, en la medida de lo posible con los compañeros maestros. Aquí se observa al grupo 2° "N" llevando a la práctica la presente estrategia.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 3 *Jugando con el ábaco vertical*

Propósito:

Que los alumnos profundizaran su conocimiento sobre el sistema decimal de numeración y sobre los procedimientos para sumar y restar.

Fuente:

En el libro de texto de Matemáticas para Segundo grado, página 107 se encuentra el juego de las tarjetas para construir el número más grande. Se complementó con el manejo del ábaco vertical.

Eje temático:

Los números, sus relaciones y sus operaciones, y Tratamiento de la información.

Esquemas referenciales:

Los alumnos ya habían hecho agrupamientos y desagrupamientos con centenas, decenas y unidades utilizando material concreto.

Recursos:

Seis ábacos verticales (fueron adquiridos por los padres de familia del grupo 2º “B”), un juego de veinte tarjetas del 0 al 9, cuaderno lápiz, pizarrón y gises.

Desarrollo:

Se integraron 6 equipos de trabajo, 5 con 4 integrantes y 1 con tres. A cada equipo se le proporcionó un ábaco vertical. Se revolvieron las tarjetas y se colocaron sobre el escritorio boca abajo. En cada tirada, un niño de diferente equipo eligió al azar tres tarjetas, con ellas trató de formar la cantidad más grande. Ejemplo:



Una vez que todo el grupo había verificado mediante el análisis y la discusión que efectivamente, era la cantidad más grande que se podía formar, procedían a representar la cantidad en su ábaco. Ganando el equipo que lo hiciera con mayor rapidez y exactitud. Desarrollaron estas acciones cuatro veces consecutivas, durante las cuales se observó que los equipos en su afán de ganar, ya no esperaban a que el grupo determinara cuál sería la cantidad más grande, sino que de inmediato lo representaban. Por lo que las reglas del juego fueron modificadas por ellos mismos. Al representar las cantidades en el ábaco comprendieron con suma facilidad la importancia del cero para representar la ausencia de determinados agrupamientos.

Posteriormente se plantearon los siguientes problemas, pidiéndoles que inicialmente los resolvieran en sus cuadernos, para después verificar sus resultados utilizando el ábaco:

- Tengo tres cajas de canicas, en la primera tengo 45, en la segunda 17 y en la tercera 59. ¿Cuántas canicas tengo en total?
- Anita tiene 89 colores y Abraham tiene 72, ¿Quién tiene más? ¿Cuántos colores más tiene?

Durante los procesos de resolución del primer problema se observó una gran habilidad para agrupar las unidades en decenas y éstas en centenas. Respecto al segundo problema, al confrontar sus resultados utilizando el ábaco, se observó que dos equipos se habían equivocado inicialmente en la resolución escrita y al desagrupar las decenas en el ábaco lograron rectificarlo.

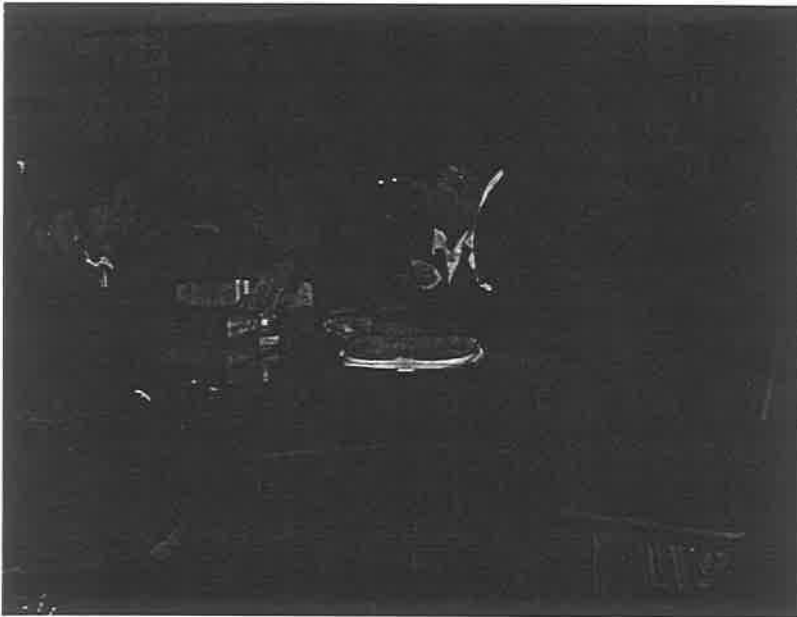
Posteriormente, se brindó libertad para utilizar el ábaco vertical cuando ellos lo consideraban conveniente. Al principio, quizá más por la novedad que por la necesidad, la mayoría quería usarlos, pero conforme avanzaban en sus procedimientos demandaron menos su uso.

Evaluación:

Cada equipo formó dos cantidades de tres números y los anotaron en el pizarrón, cada niño los copió en su cuaderno y también lo escribieron con letras. Al final de la actividad, se les solicitó que eligieran algunas de esas cantidades para plantear y resolver un problema que implicara suma y otro que implicara resta.

Reflexiones Pedagógicas:

Dentro de esta estrategia didáctica se buscaron situaciones que desafiaran el ingenio, la ocurrencia, la inteligencia de los alumnos, a partir de una situación lúdica, pero que al mismo tiempo permitieran un desarrollo matemático. En el transcurso de la actividad, necesitaron escucharse, atender los puntos de vista de los demás, en algunos casos distintos a los propios, y enfrentarse a conflictos de conocimiento que dieran lugar a marchas y contramarchas del pensamiento. Necesitaron fundamentar lo que decían para convencer al otro, ser coherentes y no contradictorios en la argumentación. Todo ello propició un mejor nivel de comprensión y puso en juego sus valores éticos y sociales.



Jugando y aprendiendo con el ábaco vertical.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 4

Gana quien llegue a Mil

Propósito:

Que los alumnos compararan cantidades menores que 1000, representadas con material concreto.

Fuente:

Es una actividad que se encuentra en el Fichero para el maestro de Segundo grado.

Eje temático:

Los números, sus relaciones y sus operaciones, y Tratamiento de la información.

Esquemas referenciales:

Los alumnos ya habían hecho agrupamientos y desagrupamientos con centenas, decenas y unidades utilizando material concreto.

Recursos:

El material recortable “Camino de la selva”, una bolsa no transparente, fichas de colores (rojas y azules) y una taparrosca para identificarse cada niño.

Desarrollo:

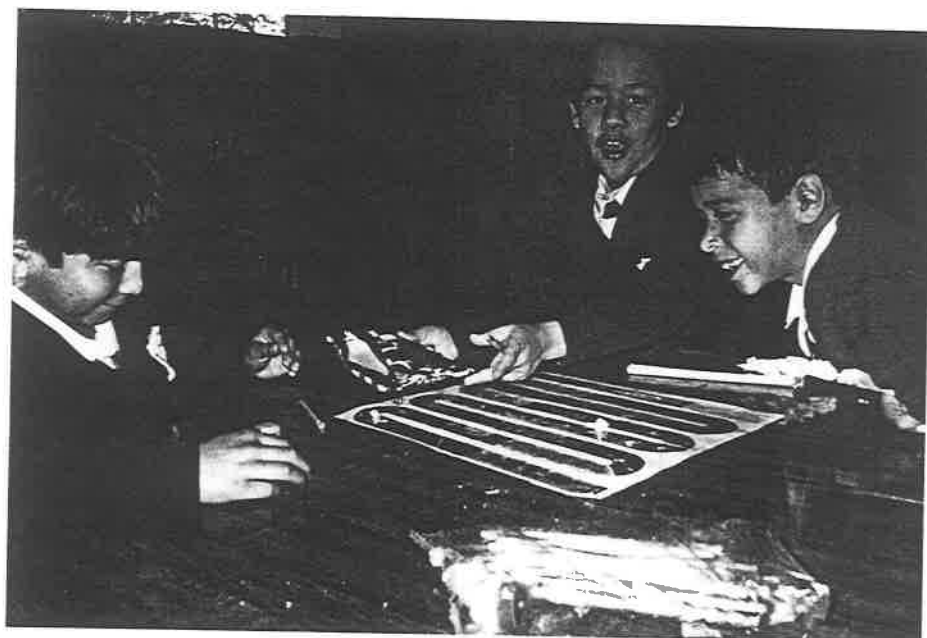
El grupo se organizó en equipos de tres o cuatro integrantes, reunieron el material necesario, ya que éste se encontraba en el “Rincón de Matemáticas”. Recordaron que una ficha roja vale 10 puntos y la azul un punto. En cada equipo colocaron todas las fichas adentro de la bolsa no transparente y las revolvieron. Cada miembro del equipo eligió al azar nueve fichas y conforme al número de puntos obtenidos con las fichas rojas avanzaba sobre el caminito. Se les solicitó que antes de avanzar dijeran a que número llegarían, y para verificarlo, todo el equipo contara de diez en diez. Las fichas azules las guardaban hasta que reunieran 10 y las pudieran cambiar por una roja. Ganó el niño que primero llegó a 1000.

Evaluación:

En el transcurso de la actividad, se observaron los recursos que utilizaron los alumnos para predecir el número al que llegarían, la mayoría lo calculó mentalmente, y otros pocos utilizaron el conteo oral. Se procuró evitar que los equipos jugaran sin realizar la predicción.

Reflexiones pedagógicas:

Es conveniente el uso de distintos materiales para provocar en los alumnos el ejercicio de su pensamiento, pero debe ir acompañado de un lenguaje claro y sencillo, y a partir de situaciones problemáticas accesibles para ellos. Al comprobar por sí mismos la certeza de sus predicciones, descubrieron nuevas vías de acceso a una mayor comprensión del sistema decimal de numeración.



Mediante esta actividad los alumnos avanzaron en el sistema decimal de numeración.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 5 *Tazzomanía*

Propósito:

Que los alumnos observaran y constataran los cambios que tiene un conjunto de objetos con un valor determinado, como una introducción a la multiplicación.

Fuente:

Se diseñó al observar que los “tazzos” representan un juego tan cotidiano, como divertido para los niños.

Eje temático:

Los números, sus relaciones y sus operaciones.

Esquemas referenciales:

Los alumnos habían resuelto problemas sencillos que implican sumar o restar con distintos significados (agregar, unir, igualar, quitar un faltante, etc.) utilizando diversos procedimientos.

Recursos:

Colecciones de 15 tazzos para cada equipo y fichas numeradas del 1 al 10 para designar el valor de cada tazzo.

Desarrollo:

Se les preguntó inicialmente si les gustaría jugar “Tazzos”, la respuesta afirmativa y entusiasta no se hizo esperar. Se aparentó ignorar la forma en que se juega, para que fueran ellos mismos quienes lo expusieran e incluso señalaran las reglas: consiste en voltear el mayor número posible de tazzos, utilizando uno para presionar por los bordes a los demás, o bien, impulsarlo con fuerza hacia los demás; está prohibido utilizar directamente las manos

Acordamos jugarlos, pero dándole una variante: designando un valor a cada tazzo. Para ello un niño eligió al azar la ficha del 9, por lo que se acordó que a este valor quedaría sujeta la jugada y que ganaría el equipo que reuniera el mayor número de puntos. Se organizaron en equipos de cuatro alumnos; a cada equipo se le proporcionó una colección de 15 tazzos, cada niño eligió un tazzo para empezar a jugar, los demás fueron colocados en el centro de su mesa.

Los alumnos empezaron a jugar, tratando de respetar el turno para hacerlo. En el transcurso de la actividad, la maestra propició las reflexiones necesarias para que los alumnos descubrieran los cambios presentados en el proceso multiplicativo, mediante preguntas como las siguientes: Si tienes 4 tazzos, ¿cuántos puntos llevas?, Si Jesús lleva 54 puntos, ¿Cuántos tazzos tiene? Cuando las respuestas no eran las acertadas, los demás miembros del grupo las corregían, señalando con claridad el porqué.

Finalmente ganó el equipo que reunió 99 puntos, es decir que ganaron 11 tazzos entre todo el equipo, ya que los tazzos para iniciar la jugada no tenían valor.

Evaluación

Durante el proceso, se observaron los procedimientos que utilizaron los niños para obtener los resultados: en algunos casos la suma iterada, otros aplicando el algoritmo; posteriormente se les impulsó a plantear y resolver problemas con base a los procedimientos realizados. Uno de los alumnos, Luis Daniel, con mayor dificultad en su aprendizaje, producto de una lesión cerebral mínima que se manifiesta en su atención dispersa planteó el siguiente problema:

- Tengo 4 tazzos, ¿cuántos tazzos tengo?

De inmediato, sus compañeros expresaron que no era un problema o bien, que estaba incorrectamente planteado, porque así no representaba ningún reto. Se solicitó que lo corrigieran y anotaran en el pizarrón, quedando de la siguiente manera:

- Tengo 4 tazzos, ¿Cuántos puntos tengo?

Luis Daniel para resolverlo utilizó el conteo con dedos, llegando a la solución correcta en mayor tiempo que sus compañeros.

Algunos de los que plantearon y resolvieron con facilidad los demás miembros del grupo fueron:

- Si cada tazzo vale 5 puntos, ¿Cuántos puntos tengo en total?
- Si quiero tener 72 puntos, ¿cuántos tazzos debo tener?
- Si tengo 81 puntos, ¿Cuántos tazzos tengo?, etc.

En la búsqueda de la solución a este último problema, un equipo manipuló los tazzos e hizo una representación gráfica en su cuaderno:



Dos equipos emplearon la suma iterada:

$$9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 = 81$$

Y tres equipos utilizaron el algoritmo de la multiplicación, explicando que de esta manera era más fácil y rápido de resolver:

$$9 \times 9 = 81$$

Durante la confrontación de resultados, se dio una interacción social muy rica que los condujo al enfrentamiento con un punto de vista diferente al propio, llevándolos a reconsiderar su propia perspectiva. Aunque no todos aceptaron el punto de vista ajeno, valoraron las diferentes respuestas. Lo que lleva a corroborar que “el progreso se incrementa después de la interacción social y específicamente después del conflicto cognitivo inducido socialmente.”⁵⁹

Si se presta atención a los problemas anteriormente formulados, se observará que fueron reproducidos de manera casi textual, y denotan que los alumnos ya habían introducido sencillamente las nociones de variación proporcional. Pero a fin de promover una mayor comprensión de las relaciones que entre sí mantienen los elementos que la integran, se les preguntó qué otro tipo de problemas podrían plantear con la misma información. Tras un breve lapso, dos alumnos con mayor capacidad resolutoria plantearon problemas más complejos:

- Tengo 8 tazzos, ¿cuántos tazzos me faltan para tener 79 puntos?
- Si tuviera 180 puntos, ¿cuántos tazzos tendría?
- Jireh tiene 54 puntos y Sandra 27, ¿cuántos tazzos tienen entre las dos?

Reflexiones Pedagógicas:

En el primer caso implicó no sólo hacer uso de la multiplicación, sino combinarla con la sustracción; en el segundo caso se utilizó un rango numérico mayor al que la docente había establecido. Es posible inferir que para ello realizaron un análisis complejo de la situación, donde establecieron más posibles relaciones entre número de tazzos y número

⁵⁹ GARTTON, Alison. “Conflicto, colaboración y comunicación”, en: Los problemas matemáticos en la escuela, Antología Básica, LE '94, UPN, México, 1994. p. 103

de puntos. Estas relaciones indican que el nivel de actividad cognoscitiva y creadora de estos alumnos ha sido superior a la esperada. Lo planteado apunta a que "... la situación inicial puede y debe ser utilizada por el maestro para formar y estimular la actividad mental del alumno".⁶⁰

Para solucionar tales problemas, la gran mayoría de los alumnos tuvo que recurrir al uso del material concreto, ya que exigían un mayor grado de abstracción. En ocasiones posteriores se le dio continuidad a este juego, designando un valor diferente a los tazos.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 6

El boliche Multiplicativo

Propósito:

Que los alumnos observaran y constataran los cambios que tiene un conjunto de objetos con un valor determinado aplicado a la multiplicación.

Fuente:

En el Fichero de Matemáticas para 2º. Grado se propone esta actividad dirigida a la adición y sustracción. Se hicieron los ajustes para adaptarla en función de la multiplicación.

Eje temático:

Tratamiento de la información y los números sus relaciones y sus operaciones

Esquemas referenciales:

Los alumnos ya habían resuelto otros problemas y actividades que implican procesos multiplicativos.

Recursos:

10 bolos, una pelota de plástico, tablas de variación proporcional impresas, pizarrón y gises para plasmar una tabla similar a las impresas, así como los resultados.

Desarrollo:

Se les preguntó si sabían cómo se juega el boliche tradicionalmente, un alumno expuso que aunque nunca lo había jugado, sí había visto cómo juegan Pedro Picapiedra y Pablo Mármol, personajes de la televisión. Explicó de una forma sencilla la forma de hacerlo. A continuación se les preguntó si les gustaría jugarlo, pero dándole una variante: designando un valor a los bolos. Acordaron que por esta primera vez, se les designaría un valor de 7. El grupo se organizó en tres equipos de trabajo ocho cuatro integrantes cada uno. Se les indicó que la tabla serviría para registrar los resultados y que ganaría el equipo que obtuviera mayor puntaje.

Acto seguido, se despejó un área del salón para colocar los boliches y se marcó la línea de tiro. Conforme iban pasando los equipos, la mayoría iba registrando los resultados en

⁶⁰ LABARRERE, Sarduy Alberto. "Sobre la formulación de problemas matemáticos a escolares". En Los problemas matemáticos en la escuela. Antología Básica, LE'94, UPN, México. Pp. 25

las tablas impresas. Algunos alumnos se distraían y era necesario pedirles mayor atención de su parte. Como el niño que hacía el tiro, anotaba el resultado en la tabla del pizarrón, los demás iban cotejando los resultados y corrigiendo en caso necesario. Se obtuvieron los siguientes resultados:

No. de bolos tirados	3	3	5	4	7	5	8	10	Total de bolos tirados	45
Total de puntos	21	21	35	28	49	35	56	70	Total de puntos	315

No. de bolos tirados	10	7	9	4	2	8	10	4	Total de bolos tirados	54
Total de puntos	70	49	63	28	14	56	70	28	Total de puntos	378

No. de bolos tirados	5	10	5	8	10	9	10	2	Total de bolos tirados	59
Total de puntos	35	70	35	56	70	63	70	14	Total de puntos	413

En el transcurso de la actividad, se hicieron las reflexiones pertinentes, por ejemplo: Si Luis anotó 21 puntos, ¿Cuántos boliches tiró?, ¿Cuántos puntos ganó Víctor Raúl si tiro 8 boliches? Se procuró hacer participar en este tipo de reflexiones a los niños que acostumbran hacerlo menos y que coincidentemente presentaban mayores dificultades.

Evaluación:

Durante el transcurso se observaron los procedimientos que siguieron los alumnos para obtener los resultados, dos usaban aún sus dedos para contar, otros con las series numéricas, con la suma iterada, y la mayoría se guió por el algoritmo multiplicativo. Asimismo, se observó que la mayor dificultad residió en obtener los totales de cada equipo porque los alumnos no estaban acostumbrados a realizar sumas tan extensas. Esta actividad se repitió varias veces durante el curso escolar, variando el valor designado a los boliches.

Reflexiones Pedagógicas:

La presente actividad didáctica favoreció la profundización y afirmación de la multiplicación, ésta en la enseñanza tradicional se ha reducido a la introducción del signo "x", el aprendizaje de memoria de la tabla y la mecanización de un algoritmo. Es necesario variar este punto de vista, porque lo esencial es la construcción de la noción y sólo entonces y a partir de ella, el alumno podrá construir el lenguaje correspondiente, que permita su comunicación y dominio para reconocer, proponer y analizar situaciones donde ésta intervenga. La forma de resolver una operación es el final de un largo camino que ofrece en su origen una rica fuente de problemas.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 7

Combate

Propósito:

Que los alumnos desarrollaran su capacidad de organización, análisis e interpretación de la información que se les presentó en una ilustración, para plantear y resolver problemas.

Fuente:

En el actual libro de texto se presentan con frecuencia actividades de este tipo. Se planteó para propiciar un ambiente de competencia y colaboración, y de esta manera despertar más interés en la resolución de problemas

Esquemas referenciales:

Los niños ya empezaban a identificar algunas características que deben poseer los problemas.

Recursos:

Ilustración grande con datos numéricos y fichas de premiación.

Desarrollo:

Se les dijo el nombre del juego y en qué consistía: la creación de problemas matemáticos a partir de la información de la ilustración, para que el equipo contrincante los resolviera. Para ello se integraron libremente dos equipos de trabajo y cada uno eligió su nombre, quedando así: "Equipo Inteligente" y "Equipo Pokémon". Ganaría el equipo que planteara adecuadamente los problemas y resolviera los plantados por el equipo contrario.

Se les explicaron las reglas del juego: sólo se valía una respuesta por equipo y en un tiempo máximo de tres minutos para contestarlo. Si rebasaban ese tiempo, el equipo contrario tendría la oportunidad de contestar y ganar. Se dio un ejemplo para asegurarse de que el grupo había entendido el juego.

Elio, un alumno del equipo Pokémon, sin ponerse de acuerdo con sus compañeros, planteó el siguiente problema:

- Si una bolsa de sopa cuesta \$3, ¿cuántas bolsas compré?

Los integrantes del equipo contrario señalaron acertadamente que no había suficientes datos, porque si bien, en la ilustración aparecían los datos de cada mercancía, se ignoraba cuánto había gastado, por lo que lo reestructuraron de la siguiente manera:

- Si una bolsa de sopa cuesta \$3 y gasté \$12. ¿Cuántas bolsas compré?

Para su resolución, se les recordó hacer uso de las heurísticas, como pautas de acción que podían ayudarles a resolverlo, por supuesto en un lenguaje accesible para ellos:

1. Comprender el problema.- ¿Se entiende lo planteado?
2. Hacer una estimación.- Aproximadamente ¿Cuál puede ser el resultado?
3. Seleccionar y ejecutar una estrategia.- ¿De cuántas formas podrían resolverlo? Elijan una y llévenla a cabo.

4. Verificar la solución.- Revisen si efectivamente es correcta la respuesta.

Además se les recordó que debían discutir en equipo cuál era la respuesta correcta y siendo que ellos mismos lo habían reestructurado, con facilidad resolvieron este problema.

A continuación el equipo Inteligente planteó el siguiente problema:

- Si compramos dos docenas de chocolates y pagamos con un billete de \$100. ¿Cuánto nos darán de cambio?

Los alumnos del equipo Pokémon protestaron porque les parecía muy difícil de resolver y el equipo Inteligente argumentó que ese era el propósito para ganarles. Ante esta situación, la maestra los impulsó a resolverlo, diciéndoles que confiaran en sí mismos y que se fijaran qué elementos debían recuperar para contestarlo. Sin embargo, no lo hicieron. Contestaron que \$76, explicando que si cada chocolate costaba \$2, la docena costaría \$24 y si se había pagado con un billete de \$100, esa debería ser la respuesta.

El equipo Inteligente de inmediato señaló como incorrecta la respuesta, pero al observar la frustración del otro equipo y para no desanimarlos se les brindó una segunda oportunidad, indicándoles que su razonamiento era adecuado, sólo existía un detalle que no habían considerado. Finalmente el equipo Pokémon identificó que se trataba de dos docenas, por lo que se habían gastado \$48 y el cambio era de \$52.

De esta manera se desarrolló la sesión, planteando diversos problemas como los siguientes:

- Si compramos 3 refrescos, 2 chocolates y 10 paletas ¿Cuánto gastamos?
- Vendí \$50 de refrescos, ¿cuántos refrescos vendí?
- ¿Qué puedo comprar con \$100?
- A Adrián le quedan \$20 y gastó \$15 en dulces. ¿Cuánto dinero tenía?

Mientras los alumnos formulaban sus preguntas, se prestó atención a que éstas no fueran confusas y tuvieran congruencia con el propósito; durante la resolución algunos alumnos pretendían imponer sus puntos de vista, sin permitir que los demás lo hicieran, por lo que en algunas ocasiones fue necesario intervenir para que todos tuvieran la misma oportunidad de plantear sus hipótesis y justificarlas, y de esta manera propiciar en cada equipo un ambiente de colaboración y de intercambios comunicativos que los llevaran a coordinar sus diferentes perspectivas o soluciones, facilitando el logro de un resultado común satisfactorio. Este proceso corroboró que “la reconciliación de diferentes puntos de vista generados por niños que tienen diferentes perspectivas de la tarea y de la interacción social, puede ser una de las formas en que los niños avancen desde el punto de vista cognitivo.”⁶¹

Evaluación

Se llevó a cabo a partir de las aportaciones que los niños dieron sobre el planteamiento y la resolución de problemas

⁶¹ GARTON, Alison. Op. Cit. Pp. 111

Reflexiones pedagógicas:

La estrategia realizada puso de manifiesto que los escolares reaccionan de diferentes maneras antes las distintas situaciones iniciales que se les plantean. Se demostró que los alumnos, incluso los menos avanzados en la asignatura, son capaces de formular problemas cuando se les da la tarea de hacerlo a partir de situaciones que contengan la información visual-representativa. En este caso se utilizó la ilustración de una tienda, y en ocasiones posteriores se sustituyó por escenarios de “La Juguetería”, “Tienda de mascotas”, etc.



En el juego “La tiendita” los alumnos desarrollaron habilidades para calcular mentalmente el resultado de sumas, restas y multiplicaciones con números menores que cien y representaron cantidades menores que mil utilizando los billetes y las monedas del material recortable.

La formulación de problemas matemáticos es un complejo proceso que impone ciertos requisitos a los alumnos para ser realizado adecuadamente, como el conocer los elementos que componen la estructura de los problemas: datos, que en la mayoría de las ocasiones indican cantidades y magnitudes, y que de no incluirse los datos necesarios para la solución, ésta no puede efectuarse. Igualmente tuvieron que reconocer que en los problemas existen determinadas relaciones que guardan entre sí los datos, así como la necesaria existencia de una incógnita o tarea a realizar, en la que se plantea lo que es necesario encontrar o demostrar.

Los alumnos que requirieron mayor ayuda de sus compañeros o de la profesora, fueron aquéllos que no tenían el conocimiento de los elementos del problema, omitiéndolos o incluyendo otros innecesarios. La formulación de problemas implica que los alumnos

prevean determinado método de solución y puede ejercer una influencia positiva sobre el desarrollo de la flexibilidad de pensamiento de nuestros alumnos, ya que de esta forma, se impulsa que hagan uso no sólo de su pensamiento vertical, sino también y sobre todo del lateral, en la búsqueda de múltiples opciones.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 8

Ayúdale al Pirata

Propósito:

Que los alumnos resolvieran problemas multiplicativos, problemas de reparto de colecciones y problemas en los que hay que averiguar cuántas veces cabe una cantidad en otra (tasativos), mediante procedimientos no convencionales y utilizando cantidades menores que 100.

Fuente

Lidia V. Vicente en su texto "Didáctica Matemática en Acción" propone una situación pedagógica para el manejo de agrupamientos regulares. Fue adaptada a la evolución de pensamiento de los alumnos del grupo.

Eje temático:

Tratamiento de la información y los números sus relaciones y sus operaciones.

Esquemas referenciales:

Los alumnos ya habían resuelto problemas de suma, resta y multiplicación con números naturales hasta de tres cifras, utilizando procedimientos no convencionales y convencionales.

Recursos:

1 kilogramo de frijoles, taparrosas, cuaderno, lápiz, gises y pizarrón

Desarrollo:

A los alumnos generalmente dispuestos en equipos de cuatro integrantes, se les entregó una pequeña cantidad de frijoles para que los contaran y se por esta primera vez sólo con 50, el resto los regresaron. También a cada equipo se le entregaron 10 taparrosas.

Se les contó la siguiente historia: "Estas son las joyas del Pirata Mondongo, él quiere enviar un mensaje secreto a su amigo para comunicarle la cantidad de joyas que tiene, pero debe ser secreto. ¿Cómo podemos ayudarlo?"

Se discutió sobre la forma en que podrían ayudarlo agrupando las joyas. Acordaron que sería de 7 en 7. Al hacer sus agrupamientos obtuvieron 7 grupos y observaron que sobraba una joya, se les propuso que lo anotaran así:



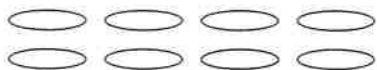
7	1



Siete

Analizaron si era comprensible el mensaje y por qué. Al principio sólo algunos niños lograron identificar que el mensaje significaba que había siete colecciones de siete elementos cada una y que además quedaba una suelta. Conforme sus compañeros lo explicaban, la interpretación del mensaje mejoró.

Después se les preguntó ¿de qué otra manera podrían hacer otro mensaje secreto con la misma cantidad de joyas? Víctor propuso que ahora se hicieran agrupamientos de 6. Iniciaron nuevamente sus agrupamientos, algunos equipos inicialmente no lograron hacer la representación exacta porque al contar y acomodar las semillas, con facilidad se les caía, pero al confrontar resultados, entre ellos mismos se indicaban la necesidad de verificar sus agrupamientos. Finalmente acordaron que se podían formar 8 grupos de seis joyas, sobrando 2 objetos. Lo anotaron en el pizarrón y también en sus cuadernos



Obtuvieron 8 grupos y quedaron dos sueltos





	
6	2

seis

Posteriormente por equipos hicieron otros “mensajes secretos” con base a la misma cantidad; fue necesario indicarles la importancia de escribir la clave para que sus amigos lo pudieran descifrar:

	
5	5

Nueve

	
8	2

Seis

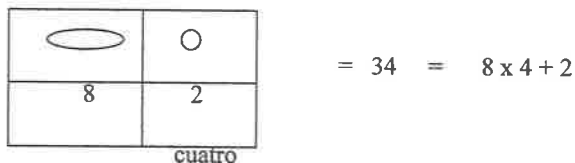
Después cada equipo eligió una cantidad, agrupando sus objetos en colecciones de 2 o hasta 9 en cada taparroscas, escribieron sus mensajes y los intercambiaron con otro equipo, si éste lo descifraba bien se quedaba con los objetos. Se presentaron casos en que no sobraba nada y en los niños surgió la necesidad de usar el cero.

Evaluación

Cuatro equipos lograron “descifrar” con mayor rapidez los mensajes secretos; dos tuvieron dificultad en el conteo de los objetos, es decir, aunque ya habían hecho suya la idea de repartición, al manipular los objetos por distracción se equivocaban, pero al

reflexionar sobre las relaciones entre los datos del “mensaje” identificaron la cantidad representada. Por lo que invirtieron la actividad: primero analizaban el mensaje y decían la respuesta y después lo comprobaban agrupando las semillas.

Durante el proceso, casi de inmediato, muchos de los niños descubrieron que mediante el algoritmo de la multiplicación se podían descifrar con más facilidad los mensajes, lo que permitió que encontraran una verdadera funcionalidad y significado a la representación convencional de la multiplicación de dígitos, como una manera más corta para comunicar el número de agrupaciones y el número de objetos que contenía cada mensaje. Aunque esta actividad permitió un acercamiento al algoritmo de la división, no se abordó el tema como tal.



Reflexiones pedagógicas:

En la estrategia propuesta se propició la construcción del saber por parte del alumno, donde el material obró como fuente de problemas, es decir, se trató de plantear problemas o la búsqueda de soluciones usando un material tan sencillo para provocar el ejercicio del pensamiento; éste último al ser acompañado de un lenguaje oral y escrito dio lugar a una elaboración más abstracta y sintética de la situación. Se les condujo a elaborar y utilizar modelos matemáticos mediante los cuales pudieran expresar la situación abordada, abandonando el material que fue un apoyo al principio; conforme iban dominando la situación recurrieron menos a la manipulación. Debemos tener presente que los alumnos no harán matemáticas si se quedan en la etapa de la experimentación utilizando el material, porque desde el punto de vista pedagógico, la matemática no está en el material, sino en la actividad intelectual que provoque en ellos y esa actividad debe llevarlos a prescindir de él, a través de sus esfuerzos en el pensar.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 9
A inventar problemas

Propósito:

Que los alumnos, a partir de la revisión y corrección de un algoritmo multiplicativo, plantearan y resolvieran problemas.

Fuente:

Se diseñó a partir de la experiencia docente y también con el propósito de impulsar la reversibilidad de pensamiento de los alumnos.

Eje temático:

Tratamiento de la información y los números sus relaciones y sus operaciones

Esquemas referenciales:

Los alumnos ya manejaban la representación convencional de la multiplicación.

Recursos:

Pizarrón, gises, pliegos de papel Bond, marcadores de diferentes colores.

Desarrollo:

Inicialmente se les presentó el siguiente problema:

La siguiente multiplicación tiene varios errores. Tacha los errores y resuélvela correctamente. 25

$$\begin{array}{r} \text{X}9 \\ \hline 234 \end{array}$$

Se les pidió que lo leyeran y determinaran que tipo de problema se trataba: si implicaba despejar una incógnita o que ejecutaran una tarea. Expusieron que el problema indicaba que hicieran “algo”.

Una vez que fue revisada y corregida por ellos mismos, se les solicitó que explicaran para que sirve la multiplicación, mediante el planteamiento y resolución de un problema con base en la operación corregida. Se les entregó por equipo medio pliego de papel Bond para que ahí plasmaran su problema. Durante la elaboración, se recorrió el grupo para observar cómo llegaban a un acuerdo, situación en la que ya habían evolucionado, a excepción del equipo 4, el cual requirió de mayor ayuda para establecer acuerdos y tomar decisiones.

Diseñaron los siguientes problemas:

1. Si llevo al mercado \$225 y el kilo de uva cuesta \$25, ¿Para cuántos kilos de uva me alcanza?
2. Si Domingo pegó 25 mosaicos en cada pared, y llenó 9 paredes, ¿Cuántos mosaicos pegó en total?
3. Mi mamá compró 25 kilos de frijoles, cada kilo costó \$9, ¿Cuánto pagó en total?
4. Yo compré 9 calculadoras, cada una costó \$25 ¿Cuánto gasté?
5. Cada salón tiene 9 ventanas, si hay 25 salones ¿cuántas ventanas hay en total, en todos los salones?
6. Un carro eléctrico cuesta \$225, si guardo \$9 diarios, ¿cuántos días me tardaré en comprarlo?

Evaluación:

Explicaron verbalmente que la multiplicación les servía para agrupar y/o para hacer más rápidas las sumas largas, es decir, en lugar de:

ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 10

Recreos Divertidos

Surgió a raíz de la reflexión colectiva entre maestros sobre las limitadas opciones que normalmente tienen nuestros alumnos para divertirse en el recreo, además del clásico fútbol. El propósito fue despertar el gusto por las matemáticas en toda la comunidad educativa, mediante juegos tales como “Atina y gana”, “Boliche multiplicativo”, “Juego de la Oca”, “Serpientes y escaleras”, “Stop” y otros.

El lunes 8 de noviembre de 1999, después de la ceremonia cívica se le dio difusión por el micrófono y recibió una respuesta entusiasta por parte de los niños. A partir de entonces y hasta el mes de febrero se brindó a los alumnos una opción para divertirse y aprender durante los recreos. Hubo un grupo de aproximadamente 15 niños de diferentes grupos que participaron con frecuencia, otros 10 niños lo hicieron eventualmente.

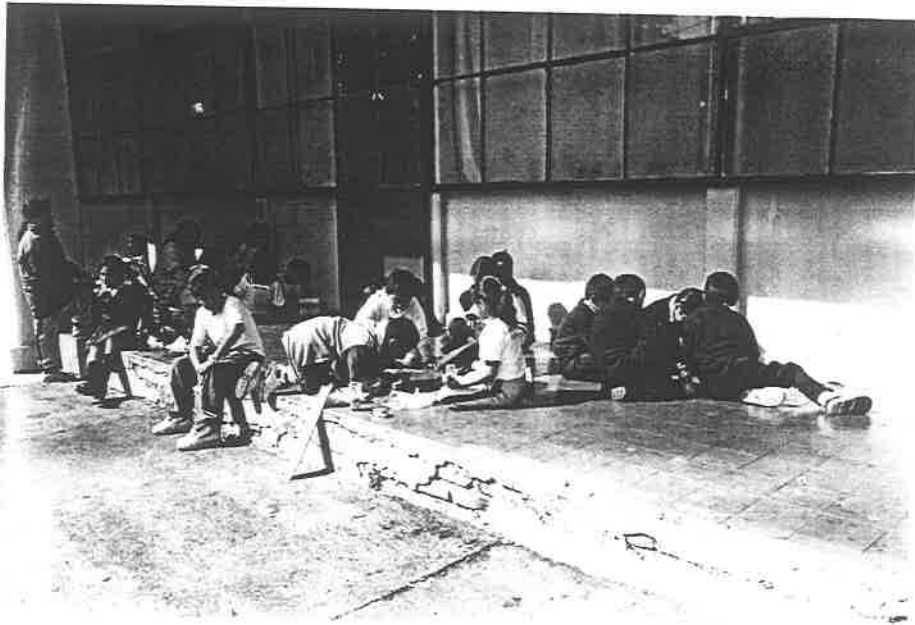


Estrategia didáctica: “El boliche multiplicativo”. Los alumnos designaron libremente un valor numérico a los bolos y descubrieron por sí mismos el total de puntos que alcanzaron conforme al número de boliches tirados.

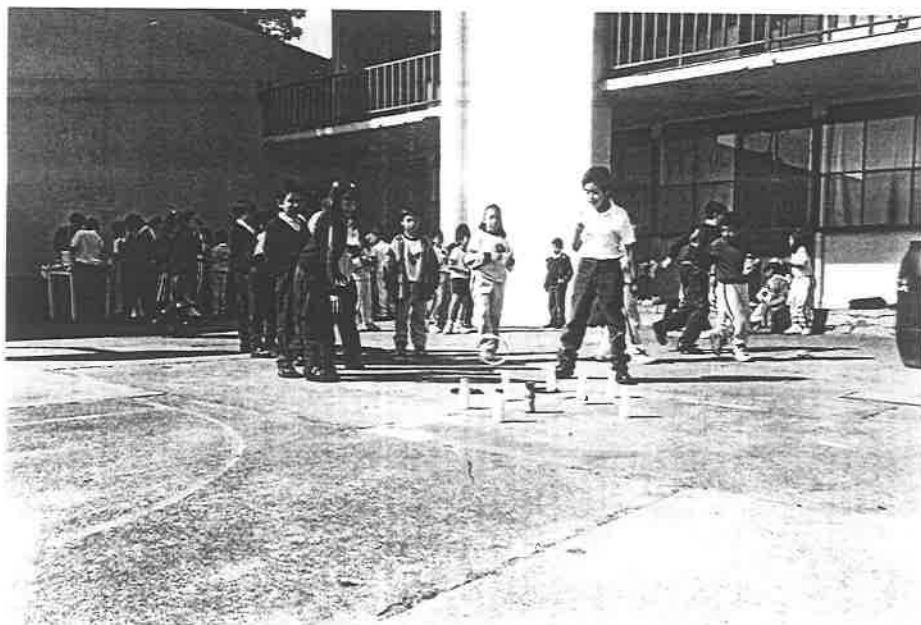
No tuvo el impacto y la continuidad deseada porque la dificultad residió en el manejo de una cantidad enorme de materiales, pero básicamente por las limitaciones personales de quien investiga para comunicarse más abiertamente con los demás maestros y solicitarles ayuda. Fue hasta finales de mayo, cuando se solicitó el apoyo de los profesores y sólo las siguientes cuatro compañeras accedieron a participar:

- a) Profra. María de Lourdes Franco Millán
- b) Profra. Sofía Andrade Medina
- c) Profra. Mauricia López López, y
- d) Profra. Noemí Castro Villalpando

Se descubrió tardíamente el potencial que pudo haber existido desde un inicio, ya que las compañeras aportaron múltiples ideas para hacer más atractivo el escenario de los juegos, utilizar los colchones de Educación Física para hacer más cómodo el lugar, etc. Sin duda, la presente investigación además de propiciar la innovación de la práctica docente, también ha permitido evolucionar como ser humano, ya que impulsó a quien sustenta, a abandonar el ostracismo para establecer relaciones más estrechas y de colaboración con el colectivo escolar.



“Palillos chinos”.- Los niños en común acuerdo designaron un valor numérico a cada color, pusieron en juego su coordinación motriz para separar un palillo sin mover los otros y desarrollaron la habilidad para calcular mentalmente sumas.



Estrategia didáctica: “¿Quién tiene más?”.- Los bolos están hechos con envases de plástico desechables y rellenos de tierra. Cada bolo tiene un valor numérico diferente. Los alumnos desarrollaron habilidades para calcular mentalmente sumas, de acuerdo al número de envases que lograron insertar con los aros. Ganó quien acumuló más puntos. Generalmente y de manera espontánea fueron los alumnos de grado superior quienes participaron como monitores



ESTRATEGIA DIDÁCTICA No. 11

Visitas Acertadas

No todos los conceptos matemáticos se construyen con base en el juego. Durante el proceso del Proyecto de innovación, se implementó la presente estrategia con el fin de impulsar un aprendizaje matemático más significativo y funcional para los alumnos, en congruencia con el enfoque constructivista, en el cual se fundamentó la presente investigación.

Ausubel ocupa el término significativo en oposición a los conocimientos aprendidos de memoria o mecánicamente: "La posibilidad de que un contenido pase a tener "sentido" depende de que sea incorporado al conjunto de conocimientos de un individuo de manera sustancial, o sea, relacionado con conocimientos previamente existentes en la estructura mental del sujeto."⁶² Por otra parte, el aprendizaje matemático también debe ser funcional, es decir "el conocimiento adquirido debe poder ser utilizado por el alumno ante distintas situaciones, permitiéndole a la vez, comprender e intervenir mejor en la realidad en que vive"⁶³

Mediante esta estrategia, los alumnos reforzaron sus habilidades de observación, análisis, reflexión, discusión y de investigación sobre cómo las matemáticas son herramienta útil en los campos de trabajo y en las áreas socioeconómica y cultural, y a partir del contacto directo con esta realidad, desarrollaron su capacidad para reconocer, plantear y resolver problemas.

Para obtener el máximo provecho en cada una de las visitas escolares se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- ❖ Se identificó la relación entre los contenidos escolares y el lugar a visitar. Esto ayudó a correlacionar las matemáticas con el resto de las asignaturas, a seleccionar el lugar adecuado según el tema a tratar, y a centrar la visita en los aspectos relevantes para la clase.
- ❖ Se procuró conocer previamente el lugar. Esto favoreció la planeación de la visita, así como tomar las medidas de seguridad necesarias durante ella.
- ❖ Se elaboró un plan de trabajo para cada visita, el cual además de ser un requisito institucional, facilitó la organización de las visitas y el aprovechamiento máximo del tiempo disponible.
- ❖ Los alumnos elaboraron con antelación y en conjunto, algunas preguntas para obtener la información que a su juicio, consideraran relevante obtener.

⁶² ARAUJO, Joao B. Op. Cit. p. 13

⁶³ GARCIA, Eduardo. "¿Cómo investigar en el aula?" en: Planeación, evaluación y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, Antología Básica, LE '94, UPN, México, 1994. p. 97

- ❖ Posteriormente a cada visita, se organizaron sesiones con el grupo para que los alumnos comentaran, intercambiaran opiniones, experiencia, o inquietudes. Elaboraron un producto de cada visita, en algunos casos redacciones, maquetas, dibujos, carteles, etc. Además, a partir de la información obtenida, plantearon y resolvieron problemas matemáticos.

Se desarrollaron las siguientes visitas escolares:

I. **Visita al Museo del Caracol. Galería de Historia.** Efectuada el 10 de septiembre de 1999. El propósito principal consistió en que los alumnos conocieran cómo fue el inicio del movimiento de independencia y correspondió básicamente a la asignatura "Conocimiento del Medio". Los problemas que plantearon y resolvieron los alumnos giraron en torno a la organización de la visita:

- El costo de transporte por alumnos es de \$10, si en el grupo de 2° "A" van a ir 22 alumnos, en el grupo 2° "B" 22, en el grupo 2° "C" 23 y el grupo 2° "N" 10. ¿Cuántos alumnos visitaran el museo?, ¿Cuánto dinero se debe reunir en total?
- Cada camión tiene cupo para 40 personas, ¿Cuántos camiones debemos contratar?

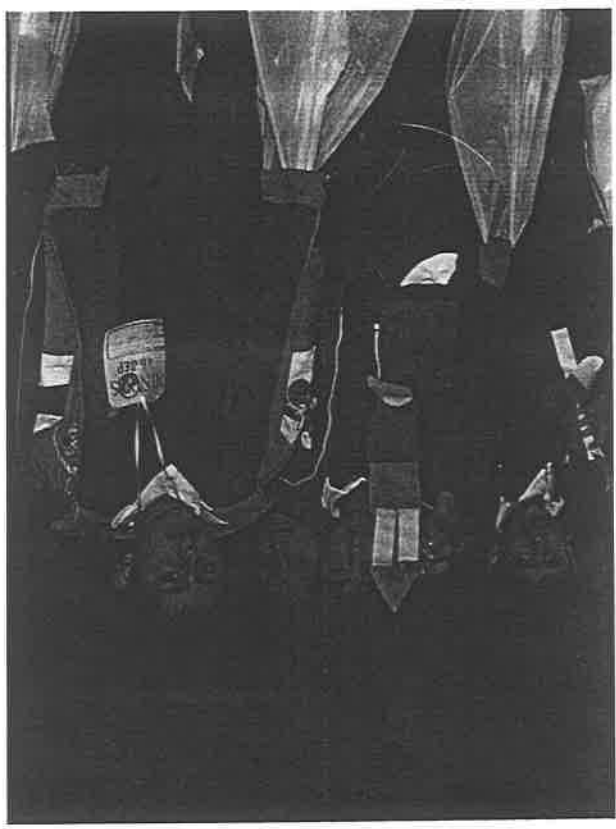
En la sesión de grupo organizada al lunes siguiente de la visita, la maestra planteó los siguientes problemas:

- Cuando inició el movimiento de Independencia, Allende tenía 42 años e Hidalgo 58, ¿cuántos años más tenía Hidalgo que Allende?
- El movimiento de Independencia inició el 16 de septiembre de 1810 y el 30 de julio de 1811 fusilaron a Hidalgo y a otros caudillos. ¿Durante cuántos meses estuvieron en lucha Hidalgo y sus compañeros?, ¿Quién continuó la lucha insurgente?

II. **Visita a la SEP.** Efectuada el 4 de octubre de 1999, fue organizada por la dirección escolar. Durante ella, los alumnos identificaron líneas y figuras geométricas en los murales de Diego Rivera y en algunas grisallas (pinturas realizadas con color gris y que producen la impresión de un relieve esculpido en la pared), también crearon un juguete prehispánico utilizando figuras geométricas de papel. En la sesión grupal del día siguiente identificaron el nombre y características de las figuras geométricas utilizadas. Asimismo, se abordó el contenido referente a la medición del tiempo y en esta ocasión los problemas fueron planteados por la maestra:

- Si salimos de la escuela a 7:10 horas y llegamos a la SEP a las 7:55 horas, ¿Cuántos minutos transcurrieron para llegar?
- El edificio de la SEP fue inaugurado en 1922, ¿Cuántos años han transcurrido? (En este problema, dado que el rango numérico de los datos es mayor al que manejaban los alumnos, requirió un mayor andamiaje por parte de la docente).

- La última reconstrucción a la SEP se hizo en 1991. ¿Cuántos años han transcurrido desde entonces?



Durante la visita a la SEP, tuvieron la oportunidad de crear un juguete prehispánico utilizando figuras geométricas de papel.

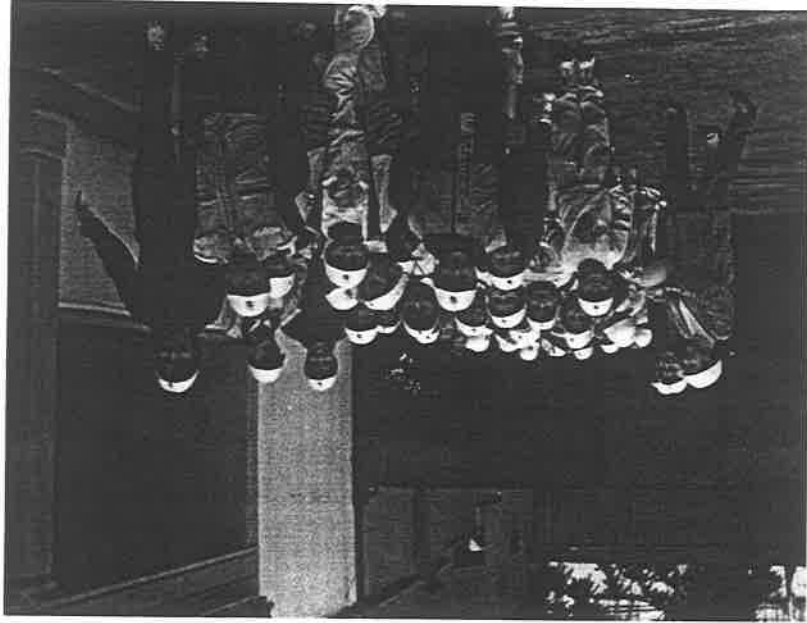
III. **Visita a "la fábrica del Oso".** Se realizó el 6 de octubre de 1999. Un día anterior a la salida los alumnos acordaron las medidas de seguridad y elaboraron una guía de preguntas:

- ? Cuántos empleados tiene la fábrica?
- ? Cómo transportan sus productos?
- ? Cuándo empezó a funcionar la fábrica?
- ? Cuál es el horario de trabajo?
- ? Qué materiales utilizan?
- ? Cuántos productos producen?
- ? Cuál es su proceso de elaboración?
- ? Cuánto gana un obrero?
- ? De qué prestaciones gozan los obreros?, etc.

Durante la visita observaron el proceso de producción, respetando las normas de seguridad. Al final de la visita solicitaron a la Licenciada Claudia Rivera, encargada de las relaciones públicas de esa empresa, contestar sus preguntas. Gentilmente accedió a ello, aunque ante algunos cuestionamientos sus respuestas no fueron precisas. La persona citada señaló que normalmente los niños que visitaban el lugar no hacían cuestionamientos de esta índole y los felicitó por ello.

Como tarea para el día siguiente se les pidió que plantearan y resolvieran dos problemas con base en la información obtenida. Algunos de ellos se analizaron en clase, tales como:

- Un empleado de la fábrica del Oso trabaja 8 horas. Si entra a trabajar a las 8:00, ¿a qué horas sale?
- Si de un kilo de calabaza se obtienen 20 pastas para zapatos, ¿Cuántas pastas se hacen con 5 kilos de calabaza?, etc.



Como medida de seguridad todos usamos cascos protectores.



Visita a la Fábrica del Oso, donde además de conocer directamente el proceso de producción, ejercitaron su habilidad para analizar y seleccionar la información

IV. **Visita al Museo Nacional de la Revolución** el día sábado 21 de noviembre de 1999 acompañados de los Padres de Familia. Aunque no tuvo la asistencia esperada, ya que sólo se presentaron 15 alumnos del grupo con sus familiares, se alcanzaron los propósitos establecidos para esta ocasión:

- a) Despertar en los niños el aprecio por el pasado histórico de nuestro país, ofreciendo el contenido escolar referente al Aniversario de la Revolución Mexicana, señalado en la asignatura Conocimiento del Medio, de una manera más significativa y funcional. Durante la visita se propició no sólo valorar las obras de nuestros Héroes Nacionales, sino también aspectos de la vida cotidiana de aquel entonces, como las herramientas e instrumentos utilizados en el campo y la ciudad; el vestuario, los medios de transporte, los tipos de moneda que variaban en cada región, el abuso que existía hacia los campesinos mediante el uso de la “Tienda de Raya”, etc. Posteriormente, los alumnos se dieron a la tarea de producir textos orales y escritos al respecto.
- b) Impulsar el desarrollo de su capacidad para utilizar las matemáticas al reconocer, plantear y resolver problemas, a partir del contacto directo con

la realidad física, socioeconómica y cultural. En este sentido, los alumnos con apoyo de sus padres, plantearon y resolvieron problemas, tales como: ¿Cuántos años habían transcurrido desde el inicio de la Revolución Mexicana hasta la fecha?, ¿Cuántas horas trabajaba un campesino, si su jornada empezaba a las 5:00 horas y terminaba a las 22:00 horas?, etc. Resultó más sencillo vincular la resolución de problemas con los gastos que hicieron sus padres para llevar a cabo la visita.

- c) Brindar una alternativa para la convivencia familiar y el establecimiento de mejores vínculos comunicativos entre alumnos-padres-maestra. Al compartir un espacio diferente al ámbito escolar, los padres se sintieron con mayor confianza para dirigirse al docente y participar más activamente en el proceso de aprendizaje de sus hijos.

V. **Visita a Telepizza.** El grupo 2º “B” la realizó el 17 de febrero del 2000, posteriormente y de manera periódica, todos los grupos de la escuela también la llevaron a cabo. Durante la visita, los alumnos tuvieron la oportunidad de participar directamente en el proceso de elaboración de las pizzas en un ambiente de colaboración y camaradería, para después disfrutarlas. Nuevamente, se les impulsó a que plantearan y resolvieran problemas de manera verbal, con base en la información obtenida. Tales planteamientos presentaron diferente grado de complejidad, conforme al grado escolar que cursaban los alumnos.



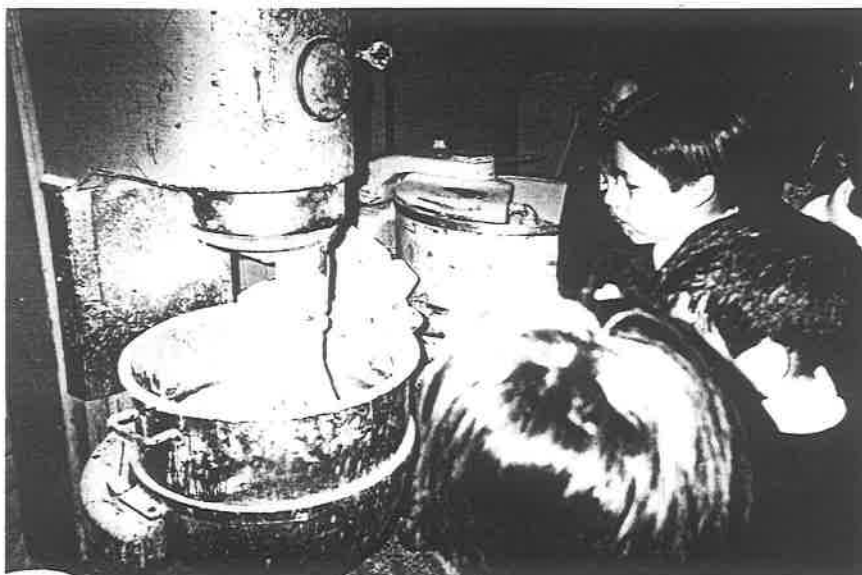
Este tipo de visitas se ofrece en todas las sucursales de Telepizza, sólo es necesario que el docente las solicite.

Los problemas que plantearon y resolvieron verbalmente los alumnos del grupo 2º "B" durante la visita, fueron los siguientes:

- Si de una pizza se obtienen 8 rebanadas, ¿Cuántas rebanadas habrá en 5 pizzas?,
- Tengo \$50, ¿cuánto me falta para comprar una pizza familiar con dos refrescos?
- Si una pizza personal cuesta \$24, ¿Cuánto pagaré por dos?
- Entre Luis, Jesús, Adrián y yo queremos comprar una pizza familiar que cuesta \$84. ¿Cuánto debemos poner cada quien para comprarla?, etc.

Fue gratificante observar la evolución de los alumnos en cuanto a su capacidad para plantear y resolver problemas, cuando algún alumno planteaba incorrectamente un problema, como omisión de datos necesarios, inadecuada incógnita, fueron precisamente los niños quienes identificaron el error y le ayudaban a enunciarlo o a resolverlo correctamente.

- VI. **Visita a la Panadería "La Vega".** Se efectuó el 14 de abril y se contó con el apoyo de una madre de familia para vigilar que fueran respetadas las medidas de seguridad. Durante ella, los alumnos observaron el proceso de elaboración de los productos y el tipo de maquinaria empleada; reflexionaron sobre las características de lo que se puede medir (leche y harina por ejemplo), y de los objetos con que se miden capacidad y peso (báscula y litro respectivamente); analizaron la información referente a la cantidad de ingredientes para elaborar determinada cantidad de productos, así como los precios de los panes y de los pasteles para resolver e inventar problemas de suma, resta, multiplicación y tasativos, etc.





Los alumnos plantearon y resolvieron problemas matemáticos con base en la información del precio de los productos.

El trabajo realizado fue un esfuerzo porque las matemáticas fueran relevantes en la vida diaria de los alumnos y no cuestiones halladas solamente entre las pastas de los libros de texto. Desde esta perspectiva, las visitas escolares no pueden ser consideradas como un desperdicio de tiempo, ya que sobre los hechos se demostró exactamente lo contrario: los niños mostraron un entusiasmo inusitado para determinar lo que querían aprender en los espacios visitados y con base en sus planteamientos fue posible avanzar muy significativamente en el logro de los propósitos escolares. El papel de docente fue más creativo, su relación con los alumnos más amigable; en vez de ser la maestra que todo lo sabía, fue la maestra que aprendió junto con ellos. Su función ya no se limitó a enseñar, sino a crear ambientes de aprendizaje. Los niños, en la medida de sus capacidades, fueron construyendo sus propios conceptos, descubriendo la lógica matemática por sí mismos, mediante un proceso heurístico, de búsqueda y encuentro con la información obtenida en su propio contexto sociocultural, físico y económico.

CATEGORÍA DE ANÁLISIS: Recursos que se utilizaron para promover una participación más responsable y activa de los Padres de Familia en el proceso de aprendizaje matemático de sus hijos.

Concordando con Carr y Kemmis, se procuró que la presente investigación se caracterizara como un proceso planificado de acción, observación, reflexión y evaluación, con el propósito de innovar la práctica educativa. Sabemos que en la escolarización formal, se parte del supuesto de que lo educativo es principalmente lo que ocurre en la interacción maestro-alumno, pero también se debe reconocer a los padres de familia como agentes implicados por su gran influencia sobre cuánto y cómo aprenden sus hijos; por ser los directamente interesados en que reciban la mejor formación, y porque es en el hogar donde se adquieren los aprendizajes más perdurables.

Razones por las que se consideró de suma importancia el diseño de estrategias que propiciaran una mayor integración y participación con la dinámica escolar, porque en la medida en que haya una mayor identificación entre los propósitos y necesidades, habrá mayor interés para apoyar la tarea educativa.

Los antecedentes de la participación de los padres de familia en las escuelas públicas de nuestro país son los siguientes: han participado prácticamente desde el inicio de la escuela mexicana, existen estatutos de asociaciones de padres de familia desde el año de 1929, aunque fue hasta el 16 de mayo de 1933, cuando el Presidente sustituto Abelardo L. Rodríguez, expidió el Reglamento de Asociaciones de Padres de Familia en el Distrito Federal; en enero de 1940 el Presidente Miguel Alemán expidió el nuevo reglamento, con el que propiamente se inició su participación organizada en todo el país. A partir de la Modernización Educativa, se considera de manera más amplia la participación social en la educación, entendida como la concurrencia y solidaridad de la sociedad en su conjunto hacia la escuela dentro de los consejos de participación social, por medio de los cuales, los padres de familia tienen un canal más para emitir sus opiniones, cuya intervención debe estar ajena a los aspectos laborales o administrativos de la escuela.

En nuestra comunidad escolar, a partir de 1998, la directora del plantel con apoyo del personal de USAER (Unidad de Servicios y Apoyo a la Escuela Regular) estableció una "Escuela para Padres" para abrir espacios de reflexión con los mismos sobre su trascendente tarea. Posteriormente, ésta se vio fortalecida en 1999 con el proyecto de la Subsecretaría de Servicios Educativos del Distrito Federal: "Sí para nuestros hijos", mediante el cual se pretende inculcar la cultura del Sí, pero un sí a ser mejores padres y madres, un sí atento a las necesidades de afecto de sus hijos y al establecimiento congruente de valores y reglas morales. Con estas acciones se logró involucrar aproximadamente a un 10% de los padres de la población escolar, de quienes aproximadamente 10 padres se convirtieron, a la postre, en multiplicadores de la información recibida ante otros grupos de padres de familia de otras escuelas.

Durante la aplicación del Proyecto de Innovación, fueron precisamente ese pequeño grupo de padres participativos, además de otros pocos, quienes accedieron a recibir una orientación sobre el enfoque constructivista de las matemáticas por parte de

la directora y a elaborar material didáctico: pintaron fichas de colores, hicieron tarjetas de números, etc. A pesar del dinamismo de la Profra. Georgina Puebla Cardona, por darle un mayor impulso al Proyecto, se encontró con la indiferencia no sólo de los padres de familia, sino también de la mayoría de los docentes para involucrarlos. Porque aunque jerárquicamente ella representa la máxima autoridad en el centro educativo, son los profesores ante grupo quienes tienen mayor influencia en los padres de familia por el contacto directo y más frecuente que establecen con ellos.

De esta manera, la mayoría de los padres de los alumnos de la escuela en estudio, continúa rehusando a involucrarse más activamente en la Asociación y en los Consejos de Participación que se señalan en el Capítulo VII, Sección 1 de la Ley General de Educación, por considerarlos fuentes innecesarias de problemas, porque erróneamente han dejado toda la responsabilidad de la educación a la escuela, partiendo del principio de que el Estado tiene la obligación de impartir la educación y olvidan, o prefieren ignorar que son precisamente ellos quienes tienen el derecho y la obligación de participar en el proceso educativo. Desde una perspectiva propia, se considera que la causa principal reside en la falta de una adecuada información y orientación respecto a sus derechos y obligaciones.

En el ámbito escolar, con frecuencia se escuchan quejas por parte de los profesores sobre la escasa participación e interés que demuestran los padres respecto a la educación de sus hijos, sin embargo, habría que cuestionar... ¿Qué hacemos por establecer mejores vínculos comunicativos con ellos?, ¿Cómo despertar su interés para involucrarse en el proceso enseñanza-aprendizaje de sus hijos? Ante esta situación, la directora señaló haber observado que sólo cuatro maestras se ocupan por superar esta problemática, el resto sólo se preocupa y se queja.

Por todo lo anterior y reconociendo el poco impacto que como maestra de grupo se podría obtener con los padres de familia de toda la población escolar, las líneas de acción se dirigieron específicamente a los padres de los alumnos del 2º. "B", a cargo de quien sustenta. A continuación se describen y analizan cada una de las sesiones de los "Talleres Didácticos" que se desarrollaron con ellos.

Primera Sesión. Efectuada el sábado 28 de agosto de 1999, de las 9:10 a las 12:40 hrs.

Propósito:

Darles a conocer las conveniencias del actual enfoque de los Planes y Programas y sensibilizarlos respecto a la importancia de su participación.

Recursos:

Mapa conceptual referente a la contrastación entre el enfoque tradicional y el actual enfoque de las matemáticas; láminas con los indicadores: ¿Qué espero de este curso escolar?, ¿Qué no quiero? y ¿Qué estoy dispuesto a ofrecer?; marcadores, diurex, café té, galletas, vasos desechables, etc.

Desarrollo:

El miércoles 26 de agosto de 1999, fecha en que inscribieron a sus hijos, se les hizo entrega de una invitación para presentarse el sábado siguiente. Se efectuó en un día no hábil para evitar la presión del tiempo y no desatender al grupo de alumnos. Asistieron puntualmente 16 de los 24 alumnos inscritos, en 5 casos se presentaron ambos padres. La sesión inicio con la presentación de la profesora y de cada uno de los padres. La maestra comentó que al inicio del grupo se crean muchas expectativas, pero que sería interesante y conveniente formular colectivamente la elección de metas y propósitos específicos, para lo cual se les solicitó que de manera libre contestaran por escrito las preguntas indicadas en cada una de las tres láminas. Sus respuestas fueron las siguientes:

¿Qué espero de este curso escolar?

- *Superación*
- *Que todos los niños se superen*
- *Una buena educación física y mental*
- *Superación y buena enseñanza*
- *Paciencia*
- *Buen aprendizaje, valores*
- *Que lo apoyen y revisen tareas*
- *Aprovechamiento máximo del programa de estudios*
- *Buena enseñanza*
- *Responsabilidad*
- *Que revisen tareas*
- *Buenos resultados*
- *Superación*
- *Superación y paciencia*
- *Superación en general*
- *Respeto*

¿Qué no quiero en este curso?

- *Que no falte la maestra en todo el año.*
- *Que no existan los problemas del año pasado*
- *Que no haya agresión física, tanto entre alumnos como de profesora a alumnos*
- *Suspensión injustificada de labores*
- *Que los niños se roben sus cosas*
- *Que no haya diferencia en el trato a los niños*
- *Que no falte la maestra*
- *Que no los traten como "patitos feos"*
- *Que no se cumpla con todo lo acordado entre los papás, maestra y escuela*
- *Que no falte la maestra de Educación Física.*

¿Qué estoy dispuesto a ofrecer?

- | | |
|---|---|
| - <i>Lo que sea necesario</i> | - <i>Revisión de tareas</i> |
| - <i>Cooperación absoluta</i> | - <i>Exigirle a mi hijo</i> |
| - <i>El apoyo necesario</i> | - <i>Cooperar con la escuela</i> |
| - <i>Cooperar lo que sea necesario</i> | - <i>Atención total en todos los aspectos.</i> |
| - <i>Lo que esté a mi alcance</i> | - <i>Estar al tanto de lo que ocurra en la escuela.</i> |
| - <i>El apoyo a mi hijo</i> | |
| - <i>Lo que sea necesario</i> | |
| - <i>Lo que sea necesario para la educación a mi hija</i> | |
| - <i>Ponerle mucha atención a mi hijo</i> | |
| - <i>Ser constante en las cosas que se nos pidan</i> | |

Mientras contestaban se les invitó a servirse café, té y galletas. Una vez que todos concluyeron, de manera colectiva se analizó lo razonable y conveniente de cada una de las respuestas, y a partir de ello se establecieron los compromisos de ambas partes. “Cuando los padres enfatizan el aprendizaje y expresan expectativas hacia el futuro, están fomentando actitudes que son indispensables para el logro académico de sus hijos.”⁶⁴

En el primer rubro, la profesora se comprometió a impulsar la superación de sus hijos, brindarles paciencia y atención, a revisar constantemente las tareas solicitadas y a cubrir de la manera más eficiente posible con el programa escolar de 2º. Grado. Al respecto, se explicaron brevemente cuáles eran los propósitos generales en cada asignatura.

En el siguiente rubro, se evidenció que no era posible que la profesora se comprometiera a no faltar ningún día de clases, pero sí era posible comprometerse a evitar faltar lo menos posible. Al analizar las respuestas 3 y 4, los padres de familia señalaron que durante el primer grado, se habían presentado múltiples problemas por las agresiones físicas y verbales hacia sus hijos por parte de la profesora anterior. Se destacó la necesidad de que conocieran algunos conceptos básicos de la *Ley General Educación* en cuanto a los derechos que tienen los alumnos. Específicamente el Artículo 42, el cual se refiere a que se tomaran las medidas necesarias que aseguren al educando la protección y cuidados necesarios para preservar su integridad física, psicológica y social, y en caso de incumplimiento el maestro es acreedor a múltiples sanciones. Se observó que varios padres de familia tomaron nota al respecto. Se destacó también, que en el mismo documento se señala en el Artículo 66 las obligaciones que tienen los tutores,

⁶⁴ CLIFFORD, Whetten L. “Los padres de familia y la educación de sus hijos” en: Revista Mexicana de Pedagogía. México, 1996. No. 27. p. 3

tales como: hacer que sus hijos reciban la educación primaria y secundaria, apoyar el proceso educativo de sus hijos y colaborar con la escuela. En la medida en que los padres de familia y docentes conozcamos nuestros derechos, pero también nuestras obligaciones, podremos ejercerlos con mayor plenitud y responsabilidad, fortaleciendo ese vínculo necesario para superar rezagos y carencias.

En el tercer rubro, se reconoció que la tarea educativa es una misión compartida, es un quehacer de ambas partes, por lo que el apoyo solicitado no consiste únicamente en la adquisición de útiles escolares, sino que va más allá. Implica fomentar en el hogar un ambiente que promueva el aprendizaje, reforzar lo que se enseña en la escuela, desarrollar los valores y destrezas que necesitan sus hijos para llegar a ser adultos plenos y responsables; implica actuar como participantes en la toma de decisiones, implica dar para poder exigir.

A continuación se dio a conocer la problemática de donde surgió el Proyecto de Innovación, sus propósitos y algunas de sus estrategias. Se expuso la contrastación entre el enfoque tradicional y el actual enfoque de matemáticas, así como la importancia de su participación y apoyo. La respuesta superó las expectativas iniciales: se comprometieron a recortar y enmarcar los materiales del libro recortable, organizarlos en sobres dentro de una caja forrada; elaborar los materiales propuestos en los ficheros, incluso acordaron aportar \$30 cada uno para la adquisición de otros materiales didácticos (ábacos verticales, loterías de sumas, restas y multiplicación, y algunas láminas) con el fin de que siempre estuvieran a la disposición del grupo. Se analizó el contenido de un folleto denominado "Conversaciones educativas con mi hijo". Les pareció tan interesante que entre ellos se organizaron para fotocopiar el documento. Eligieron a la señora Alma López de Puente para que fungiera como vocal del grupo. Finalmente se les hizo entrega de citatorios con fecha abierta, porque se consideró que ellos también tienen el derecho de decidir cuando visitar a la docente para comentar alguna duda o problemas sobre la educación de su hijo.

El entusiasmo para participar que mostraron los padres es esta primera sesión, vino a corroborar un pensamiento preexistente en quien investiga, que el compromiso profesional en primera instancia no es con las autoridades educativas, sino es con los alumnos y sus padres.

SEGUNDA SESIÓN: Efectuada el sábado 6 de noviembre de 1999. De las 16:10 a las 17:30 hrs. en el Parque Hundido.

Propósitos:

Que los alumnos y sus padres descubrieran que aprender matemáticas es divertido, propiciar una alternativa para la convivencia familiar y darles a conocer los resultados del primer momento de evaluación.

Recursos: Juegos de tarjetas numeradas con las instrucciones anotadas al reverso de cada estación, y las boletas de evaluación.

Desarrollo:

Se presentaron 17 de cada 23 alumnos en existencia, lo que representa una participación altamente significativa. Se les invitó a jugar en un "Rallie Matemático". La primera reacción de los padres fue de cierta reticencia, pero la alegría de sus hijos terminó por contagiarlos y accedieron a participar. Se les explicó que consistía en recorrer por equipo las distintas bases (que estaban diseminadas en el área de juego) con el objeto de ir juntando las tarjetas antes de entregarlas. Se nombraron los jueces de cada estación y los demás se organizaron en 3 equipos, incluyendo a niños y adultos, cada equipo eligió un nombre: "Pokémon", "Las Patitas" y "Alta velocidad".

En cada una de las estaciones se combinó el ejercicio físico y la búsqueda de solución de problemas. Ejemplo:

ESTACIÓN 1

1. Todos repten una distancia de un metro.
2. Sumen las edades de todos los miembros del equipo.

ESTACION 2

1. Todo el equipo de una vuelta corriendo al área de juegos.
2. Están en desorden los números del 0 al 30. ¿Cuál falta?

28	14	16	3	17	2
5	9	23	12	18	10
19	8	29	13	0	22
6	30	21	11	7	25
26	15	1	27	4	24

Se acordó que todos deberían realizar las actividades físicas, pero la resolución de problemas correspondería exclusivamente a los niños. Los padres podrían auxiliarlos mediante preguntas, pero jamás dar la respuesta. Durante el juego se dio una integración muy rica y de suma diversión, tan fue así que dos padres con sus hijos que no formaban parte del grupo se integraron espontáneamente.

Posteriormente se abrió un espacio para la reflexión, donde los padres expresaron su opinión respecto a la reciente experiencia. Mencionaron que les resultó divertido y que efectivamente, mediante preguntas a sus hijos, ellos mismos podían razonar y descubrir la respuesta correcta. Este último comentario dio pie para sugerirles que aprovecharan cualquier situación cotidiana en el hogar para orientar su aprendizaje matemático mediante preguntas. Finalmente se entregaron las evaluaciones del bimestre y se analizaron otros aspectos escolares. A continuación se presentan dos opiniones por escrito de los padres de familia:

Estimada profesora:

Le escribo al parecer bastante tarde pero quería decirle sobre los niños, me gusta lo que están haciendo en la escuela y los padres y los niños, los padres también están aprendiendo mucho de los niños, me gusta mucho que los niños tengan la oportunidad de expresar sus opiniones, así como sus ideas y sentimientos.

Me gustaría que se repitiera

Margueta Solís

Maria Alejandra Ortiz de Larrea
Madre

Los niños que participan en esta actividad son muy interesantes y me gusta mucho que los niños estén aprendiendo mucho de los padres y los padres también están aprendiendo mucho de los niños, me gusta mucho que los niños tengan la oportunidad de expresar sus opiniones, así como sus ideas y sentimientos.

Me gustaría que se repitiera

María F. Ortiz

TERCERA SESIÓN: Efectuada el 7 de diciembre de 1999, de las 8:10 a las 10:00 hrs., en el aula de clases.

Propósitos:

El autoconocimiento y reflexión sobre la importancia de la comunicación en la vida familiar; que los padres de familia conocieran y participaran en las estrategias didácticas que se habían implementado en clases y observaran los avances y dificultades que sus hijos tienen en su aprendizaje matemático.

Recursos:

Hojas impresas, mascadas, 10 bolos, 1 pelota de plástico, tablas de variación proporcional, tablero de cantidades, material recortable del "Tangram", etc.

Actividades previas:

La primera estrategia didáctica surgió de la reflexión sobre la importancia que tiene la comunicación dentro del aula, especialmente respecto a la necesidad de conocerse mejor entre maestra-alumnos para mejorar la calidad del trabajo. Paralelamente surgió otra reflexión ¿Qué tipo de comunicación establecen los padres con sus hijos? Dado que la mayoría de los alumnos del grupo procede de hogares donde ambos padres trabajan y en consecuencia se han visto disminuidos el tiempo y las posibilidades para la convivencia familiar en comparación con antaño.

El 2 de diciembre de 1999, se invitó a los niños a que expresaran cuáles características les gustaría conocer de sí mismos y los demás. Antes de anotar las preguntas en el pizarrón, tanto alumnos como profesoras explicaron el porqué les parecía interesante conocer ese aspecto. Una vez elaborada la lista de preguntas se mecanografió e imprimió. Al día siguiente lo primero que quisieron fue contestarla, quedando de la siguiente manera:

Conociéndonos

- | | |
|--|--|
| 1. Mi nombre es: Carlos | 15. Lo que más me causa miedo es: la obscuridad |
| 2. Mi color favorito es el: verde | 16. Lo que más me ha gustado leer: El cuento de Olimpo |
| 3. Mi deporte favorito es: Fútbol | |
| 4. Lo que más me gusta jugar es: jugando | |
| 5. Mi juguete preferido es: mi farzani | |
| 6. Mi comida favorita es: bistec | |
| 7. Mi mejor amigo(a) es: Eiv | |
| 8. El programa de TV que más me gusta es: Pokémon | |
| 9. La materia que más me gusta es: Matemáticas | |
| 10. La materia que menos me gusta es: Español | |
| 11. Cuando sea adulto, quiero ser: Psicólogo | |
| 12. La música que más me gusta es: Rock | |
| 13. Lo que más me causa tristeza es: Cuando | |
| 14. Lo que me causa mucha alegría es: cuando me llaman a jugar | |

Posteriormente se envió la invitación para que los padres de familia asistieran a la clase abierta que se desarrollaría el 14 del mismo mes.

Desarrollo:

Se dio una cordial bienvenida a los 5 padres y 12 madres que ese día aceptaron la invitación. Se les propuso participar en la dinámica “Te conozco y te reconozco”, en la que los padres cubrieron con una mascada sus ojos y trataron de identificar a sus hijos, utilizando solamente los sentidos del tacto y del olfato, la consigna fue no hablar. La mayoría tuvo éxito inmediatamente y sólo a dos madres se les dificultó un poco.



Dinámica “Te conozco y te reconozco”, en la que los padres de familia trataron de identificar a sus hijos.

Esta actividad con matices lúdicos abrió una atmósfera de relajación y confianza. Algunos padres expresaron haberse sentido incómodos al principio; otros dijeron sentirse inseguros con los ojos tapados y a otros les pareció tan divertido como a sus hijos. Se reconoció la facilidad para identificar física o externamente a sus hijos, pero ¿Qué tanto los conocían en su interior?

Para verificarlo, procedieron a llenar un formato similar al que habían llenado sus hijos, con la petición de que en ese momento evitaran la comunicación con ellos, lo que representó un verdadero problema para la mayoría. Esto se reflejaba en sus rostros, con la mirada fija en algún lugar, como intentando recordar o imaginar qué contestar. Para muy pocos padres no representó ningún obstáculo y lo respondieron con cierta facilidad.

Cuando todos terminaron se entregó el formato que previamente sus hijos habían contestado. Se procedió a su análisis, comparación y coincidencias entre ambos formatos, es decir cada padre con su hijo. Se les pidió que contaran el número de coincidencias para registrarlas, quedando de la siguiente manera:

Coincidencias	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
No. de casos	0	1	1	0	1	3	4	4	2	0

Se propició la reflexión colectiva y se admitió la necesidad de conocer más y mejor algunos aspectos ignorados de sus hijos. Se observó que en los casos con mayores coincidencias son los alumnos con excelente o al menos, buen aprovechamiento escolar, destacando así, la importancia que tiene la comunicación en la vida familiar. Se estableció como compromiso la búsqueda de momentos y espacios para potenciar la comunicación en el seno familiar.

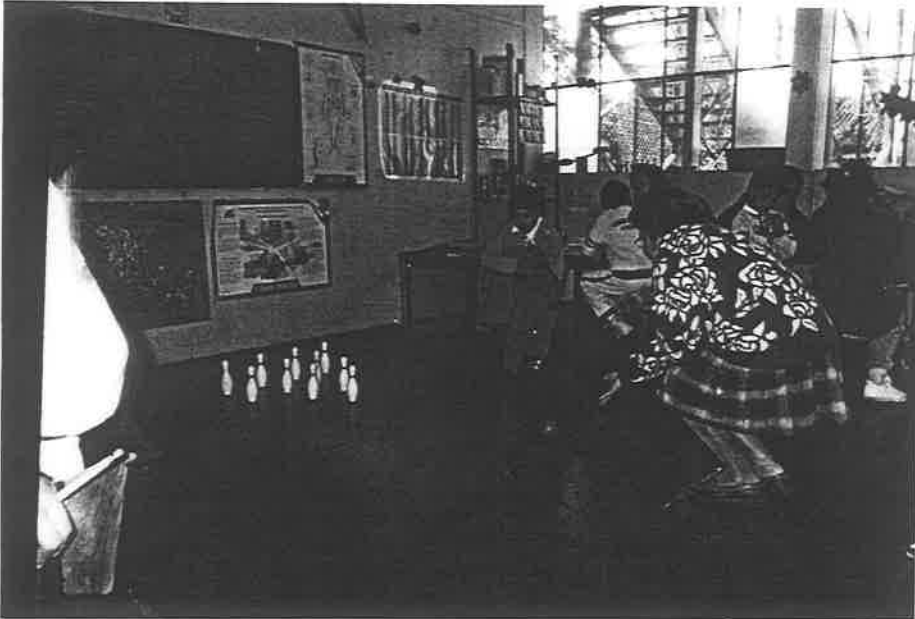
A continuación se expuso a los padres de familia, que uno de los propósitos de matemáticas en el segundo grado consiste en que los alumnos aprendan a usar los números hasta de tres cifras, en forma oral y escrita, para comparar y cuantificar colecciones y que una de las estrategias para este fin es el “Tablero de cantidades”, cuyo material había sido elaborado por ellos mismos. Se explicó el procedimiento y se repartieron las tablas impresas diseñadas para ello y se invitó a participar a 4 padres de familia. Se señaló la línea de tiro y procedieron a arrojar las fichas de colores. Una vez que cada padre terminaba, fueron los alumnos quienes indicaron la cantidad que se había formado y explicaron con claridad el por qué. Cuando los cuatro padres terminaron, se pidió a los alumnos que compararan las cantidades formadas y determinarían quién había ganado para brindarle un fuerte aplauso.

También se indicó que, para el manejo del algoritmo de la multiplicación anteriormente y desafortunadamente todavía se acostumbra que los niños memoricen las tablas de multiplicación, pero sin una comprensión sobre su funcionalidad. El propósito de la estrategia didáctica “El boliche Multiplicativo” es ubicar a los niños en una situación problemática y divertida para que elaboren sus propias estrategias de resolución y descubran por sí mismos la utilidad y funcionalidad del algoritmo. Una madre de familia señaló que también era importante que las memorizaran. Observación que se aceptó con sus reservas, porque es válida siempre y cuando haya una etapa previa que propicie la comprensión, y sean los niños quienes descubran la conveniencia de registrar en su memoria tales datos para resolver problemas con mayor economía de tiempo y esfuerzo, tratándose entonces de una memoria comprensiva y a largo plazo.

Una vez aclarada la situación, uno de los alumnos explicó en que consistía la estrategia didáctica. (Su descripción se encuentra en la Categoría de Análisis anterior.) Se repartieron los formatos correspondiente, designaron al 4 como valor numérico de los bolos y procedieron a participar otros 4 padres de familia. Conforme iban jugándolos padres, los niños determinaban el número de puntos obtenidos, en algunos casos más

rápido que los adultos. Se anotaron los resultados en los espacios indicados de los formatos y los alumnos formularon algunos problemas al respecto para que los padres los resolvieran, por ejemplo:

- Si la mamá de Eliu tiró 8 bolos y la mamá de Luis 6. ¿Cuántos puntos tienen entre las dos?
- El papá de Viridiana ganó 32 puntos y la mamá de Elio 40, ¿Cuántos bolos tiró cada persona?, etc.



Participación de la mamá de Eliu en la estrategia Didáctica “Boliche multiplicativo”.

La última estrategia didáctica propuesta consistió en la construcción de figuras geométricas utilizando las piezas del Tangram. Se explicó a los padres que mediante esta actividad los alumnos desarrollan su creatividad e imaginación en la creación de infinidad de figuras, su imaginación espacial al usar expresiones como “arriba, abajo, delante, atrás, derecha, izquierda”, así como su percepción geométrica.

Las indicaciones fueron las siguientes:

- Construir una figura cualquiera. Algunos niños con ayuda de sus padres elaboraron una casa, un barco, un cohete, un pato, etc.
- Construir un cuadrado utilizando primero dos, después cinco y siete figuras.
- Construir un triángulo, utilizando primero dos, después tres y siete figuras.
- Transformar un cuadrado en un triángulo, un triángulo en rectángulo y viceversa.

Durante esta etapa fueron los mismos niños en equipo, quienes determinaban si era correcta la construcción de las figuras. Se observó una mayor dificultad en los adultos para la construcción y transformación de figuras,

Para cerrar la sesión, ya que el tiempo se había agotado, se estableció como un acuerdo, llevar a la práctica estas estrategias en el interior de su hogar para ayudar a sus hijos en su proceso de aprendizaje.



Los niños explicando a sus mamás como acomodar las piezas del Tangram para transformar un cuadrado en un triángulo.

CUARTA SESIÓN: Se llevó a cabo el 8 de marzo del 2000, en el aula de clases de las 8:10 a las 10:00 hrs.

Propósito:

Involucrar más positivamente a los padres de familia en el proceso de aprendizaje de sus hijos.

Recursos:

Pizarrón, gises, 6 cajas de Regletas de Cuisenaire.

Desarrollo:

Se agradeció la puntual asistencia a los 16 padres de familia que se encontraban presentes. En el pizarrón se anotó la siguiente frase:

Un chocolates cuesta \$8

Se solicitó a los niños, que a partir de esta simple frase crearan y resolvieran un problema por equipo. Durante su elaboración, se les impulsó a trabajar colectivamente, porque algunos alumnos que destacan por su razonamiento tendían más al trabajo individual. Como se puede observar en el video, las propuestas no se hicieron esperar. Después de escasos cinco minutos, los alumnos ya habían planteado los siguientes problemas:

- ¿Cuánto costarán 5 chocolates?
- Si la caja tiene 24 chocolates y sólo he vendido 5, ¿Cuántos chocolates me falta por vender?
- Gastamos \$32 en chocolates. ¿Cuántos compramos?

Se resolvieron uno a uno con la participación de todo el grupo. A continuación se presenta la descripción y del análisis del proceso de resolución de uno de ellos:

Un chocolate cuesta \$8. Gastamos \$32 pesos en chocolates. ¿Cuántos compramos?

1. **Comprensión del problema.** El problema fue planteado verbalmente por uno de los alumnos. Se preguntó a los demás si habían escuchado con atención. En vista de la respuesta vacilante del grupo, se pidió al mismo alumno que lo repitiera para que los demás lo anotaran en su cuaderno. Se les preguntó entonces: ¿Entendieron lo que preguntaba?, ¿Hay suficiente información?, ¿Saben lo que está preguntando?, ¿Quién lo podría explicar con sus propias palabras? Uno de los alumnos explicó que se trataba de unos niños que habían ido a la tienda y pagaron \$32 al comprar chocolates y el problema consistía en saber cuántos chocolates había comprado. Se observó que el alumno había imaginado el

escenario donde se desarrollaba el problema, puesto que no se había expuesto, lo cual es válido para una mejor comprensión.

2. **Estimación.** Para propiciarla, la docente preguntó: ¿Y cómo cuántos chocolates habrá comprado? Las respuestas iniciales fueron muy disparadas de la respuesta correcta porque algunos alumnos simplemente intentaron adivinar al azar. Razón por la que se solicitó que lo discutieran en equipo. Esta vez, las respuestas ya fueron más aproximadas y se anotaron en el pizarrón:

Equipo 1 – 4 chocolates

Equipo 2 – 3 chocolates

Equipo 3 – 8 chocolates

Equipo 4 – 4 chocolates

Equipo 5 – 3 chocolates

Equipo 6 – 5 chocolates

3. **Elaboración y ejecución del plan.** Para resolverlo, se les recordó que debería hacerse en equipo o por parejas. Mientras se recorrían los equipos se observó un desacuerdo no verbal, que se manifestó en aislamiento. Ante ello, la actitud de la profesora consistió en invitarlos a establecer una mejor comunicación verbal.

Maestra – A ver, ¿Por qué Jesús y tú lo están haciendo cada quien por su lado?

Erick: - Es que él dice que yo estoy mal y no es cierto. Entonces, a ver que lo haga él.

Maestra – Y tú Jesús, ¿Por qué mejor no platican y se ponen de acuerdo?

Jesús - Es que no me quiere escuchar, solamente él se cree el muy muy.

Maestra – Yo creo que los dos son muy inteligentes y si trabajan juntos podrían ganar a los demás, ¿Qué dicen?, ¿Lo intentan? (Se miraron entre ellos, sonrieron y aceptaron la propuesta.)

Se corroboró lo que Bearison señala al respecto: "...para que se dé un beneficio cognitivo, los conflictos socio-cognitivos han de tener lugar en un contexto de cooperación social y se manifiestan desacuerdos verbales y solamente un número limitado de ellos se relaciona con el desarrollo cognitivo".⁶⁵

Otras parejas adoptaron papeles complementarios: mientras uno observaba, guiaba y controlaba la tarea, el otro llevaba a cabo los procedimientos, lo cual significó un beneficio cognitivo para ambos. "Cuando dos niños trabajan en una zona de desarrollo próximo creada por la propia naturaleza del problema, la regulación interpersonal puede convertirse rápidamente en intrapersonal, manifestada en un eventual progreso cognitivo."⁶⁶ En este sentido, el papel de la docente consistió en evitar los extremos que condujeran a que fuera un solo alumno quien resolviera el problema, mientras él o los demás se limitaran a copiar los resultados.

⁶⁵ GARTON, Alison F. "Conflicto, cooperación y comunicación". Op. Cit. p. 105

⁶⁶ *Ibid.* p. 111

4. **Verificación de soluciones.** Cuando todos terminaron, expusieron las estrategias empleadas. Un equipo lo resolvió con evidente rapidez utilizando el conteo oral de la serie del 8:

$$8, 16, 24, \underline{32}, 40$$

El siguiente equipo lo resolvió mediante la suma iterada:

$$8 + 8 + 8 + 8 = 32$$

Otra estrategia empleada fue la multiplicación:

$$8 \times 4 = 32$$

Conforme iban exponiendo sus estrategias, señalaban como resultado: 4 chocolates. Se preguntó al resto de los demás equipos si habían empleado otra estrategia diferente a las expuestas, indicaron su negativa. Entonces, se preguntó si todos estaban conformes con el resultados, a lo cual asintieron e identificaron que sólo dos equipos habían hecho una adecuada estimación. Reconocieron la validez de todas las estrategias, pero también identificaron a la última como la más rápida para resolver el problema.

5. **Retroalimentación y extensión del problema.** Únicamente se les preguntó qué hubiera pasado si los chocolates hubieran costado \$10. Con suma facilidad uno de los alumnos contestó que entonces habrían comprado 3 chocolates y sobrarían \$2.

Los padres mostraron satisfacción al observar los avances de sus hijos. Cabe señalar que en esta ocasión la directora estuvo presente y brindó felicitaciones a los alumnos por su gran capacidad resolutoria.

Posteriormente se mostraron las **Regletas de Cuisenaire** a los Padres de Familia, se les dio una explicación sobre su propósito: que los niños descubran y construyan por sí mismos ciertas generalizaciones y principios que les permitan gozar del aprendizaje matemático; también se les explicó de una forma breve y sencilla su metodología, la cual se divide en dos partes: el juego libre, en el cual los niños se involucran y familiarizan con el material y el juego dirigido, en el que interviene el maestro de una manera sistemática.

Se repartió una caja de regletas por equipo, pidiéndoles que construyeran con ellas lo que quisieran, para después crear una historia colectiva para impulsar su creatividad y el

desarrollo de su expresión oral. Se invitó a los padres a participar y lo hicieron entusiastamente.

Una vez que cada equipo expuso su historia y mostró su construcción, pasamos al **Juego Dirigido**, que como su nombre lo indica supone dirección, supervisión, guía. La finalidad fue que los alumnos reconocieran los valores de las regletas por el tacto y y su color, mediante dinámicas como “El juego del chocolate”, “La pesca”, “El juego de la Flor” y “Los Trenes”. Con anterioridad, estas actividades ya habían sido realizadas en clase, por lo que los alumnos ya identificaban a éstas por su color, tamaño y también por las literales que representaban a cada una. Las actividades planeadas para esta ocasión aumentaron su grado de complejidad para que fueran un reto compartido con sus padres.

Posteriormente, llegaron a la descomposición de regletas para afianzar la “conservación del valor” en función de una igualdad. También hicieron adiciones y sustracciones en forma horizontal, utilizando el cálculo mental y la manipulación de regletas. Al familiarizarse con el término “incógnita” (encontrar el número que falta) y conforme avanzaban en su dominio de las descomposiciones se dio un preámbulo al Álgebra, a pesar de que no está considerado dentro del programa oficial. Ejemplos:

$$2b + r = \square$$
$$(2 \text{ veces } 1) + 2 = \square$$

En el primer caso los alumnos manipularon dos regletas blancas (cada una con un valor de 1) y agregaron en su “tren” una regleta roja (con valor de 2), al agrupar las tres regletas y compararlas con las demás, comprobaron que equivalían a una regleta Rosa, y ésta tiene un valor de 4.

$$R = 3b + \square$$
$$4 = (3 \text{ veces } 1) + \square$$

En el segundo caso, empezaron a coger entre sus manos una regleta rosa, colocaron debajo de ella a 3 blancas y dedujeron que sólo hacia falta una regleta blanca con valor de 1.

Finalmente los padres expresaron su opinión: un padre comentó que al principio pensó que sólo se trataba de simples juegos, pero que después comprendió que es una forma diferente de hacer que sus hijos razonen; una madre expresó que cuando veía los ejercicios plasmados en el cuaderno de su hijo, no entendía en que consistían... hasta ese momento.

Durante esta sesión se logró involucrar a más del 70% de los padres de familia. Se les brindó no sólo la oportunidad de observar, sino también de participar. Iniciativa que tuvo buena acogida entre los padres y constituyó el mejor terreno para una mayor comunicación y comprensión.

Como obstáculo, se hizo notoria la insuficiente atención por parte de los alumnos para atender las indicaciones de la profesora, escuchar las opiniones y observar las participaciones de los demás, debido a su egocentrismo natural, al deseo de mostrar sus propios avances a sus padres y el grupo, pero también debido a que la profesora no supo establecer límites y normas de conducta fijas.

QUINTA SESIÓN: Efectuada el 23 de junio de 1999, en el aula de clases, de las 8:10 a las 10:00 hrs.

Propósito:

Fortalecer la triada maestra-alumno-padre en un ambiente de cooperación y respeto, y evaluar el Proyecto de Innovación.

Recursos:

Diversos juguetes que previamente se habían solicitado a los niños, tablero de cordones y figuras, hojas de papel, marcadores y juegos de Tangram.

Desarrollo:

De las 8:00 a las 8:10 horas, los alumnos dirigidos por su maestra, organizaron el escenario "La Juguetería"; los 17 padres que asistieron, entraron al salón de clases a las 8:10 hrs.

Se explicó que el propósito consistía en que los alumnos, organizados en los seis equipos de trabajo, se dieran a la tarea de plantear y resolver problemas con base en la información expuesta en el escenario, y que los padres podrían orientar el trabajo sólo mediante preguntas. La maestra les preguntó ¿De qué forma tendrían mayor oportunidad de ganar al equipo contrario? Una de las alumnas, opinó que para ello, los problemas planteados no deberían ser tan fáciles de resolver.

Como es observable en el video, los alumnos crearon y resolvieron diversos problemas que en general, implicaban el manejo de más de dos operaciones básicas con el fin de hacerlos más complejos.

A continuación se presenta el problema que el equipo de Víctor Hugo planteó:

*- Cada Micky cuesta \$70. ¿Cuántos
podría comprar con \$250? ¿Cuánto
sobraría?*

Durante el proceso de resolución de cada equipo, se observó que una madre de familia estaba orientando al equipo para que lo resolviera mediante una división:

$$70 \overline{) 250}$$

Se le explicó amablemente que si bien, era precisamente ese algoritmo el más económico para resolver el problema, los niños de segundo grado deberían descubrir por sí mismos como se construye, si no de otra de manera, solamente se estaría mecanizando su procedimiento.

El equipo de Milton desarrolló el siguiente procedimiento:

$$\begin{array}{r} 70 \\ + 70 \\ \hline 140 \\ + 70 \\ \hline 210 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 250 \\ 210 \\ \hline 40 \end{array}$$

Cada Micky sobran

210 = 3 Micky's, porque no alcanza para comprar 4. De 4 ya serían \$280.

Víctor validó la respuesta, aunque agregó que la estrategia empleada por su equipo era más fácil: “Si cada Micky cuesta \$70 puedo comprar 3 porque $70 \times 3 = 210$ y si tenía \$250, sólo sobrarían \$40”. Se le preguntó cómo sabía que $70 \times 3 = 210$. Víctor explicó muy seguro de sí mismo:

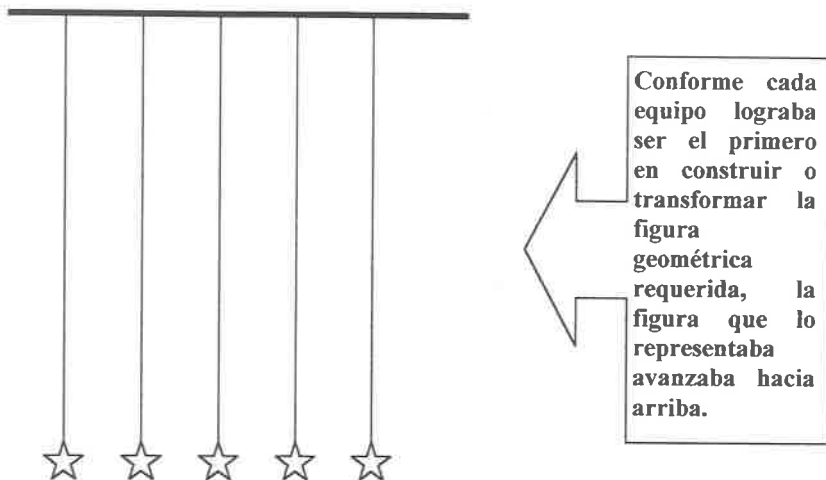
- 70 es igual a siete decenas ¿no? Entonces si multiplicas 7 decenas por tres te dan 210. ¡Es bien fácil!

Ambos procedimientos denotaron un acertado razonamiento, que poco a poco los está llevando al uso del algoritmo de la división.

En términos generales, se observó una adecuada evolución en los alumnos para plantear, calcular y resolver problemas; no demostraron temor de equivocarse y fueron espontáneos al dar los resultados; algunos calcularon los resultados mentalmente y su pensamiento ya fue más abstracto; al argumentar sus respuestas se observó que utilizaron estrategias de agrupamiento muy diversas; hicieron aproximaciones muy acertadas y cuando fallaban, el margen de error era mínimo, hubo un buen nivel de participación, y en esta ocasión mostraron mayor orden, respeto y atención a las opiniones y participaciones de sus compañeros.

A continuación se puso en práctica la estrategia didáctica “Jugando con el Tangram”, con la cual ya se encontraban familiarizados. Como variante, se incorporó la estrategia “Gana quien llegue arriba”, que en Junta de Consejo Técnico, la Profra. Georgina Puebla

nos había sugerido. Para ello se colocó un tablero formado por cordones y figuras en el pizarrón para indicar los puntos obtenidos por cada equipo.



En algunos casos fue la maestra y en otros los equipos, quienes propusieron la figura geométrica a construir indicando el número de piezas para hacerlo. Por ejemplo:

Equipo Piscis – Construir un triángulo con cinco piezas.

De inmediato todos los equipos se dieron a la tarea. Se escucharon discusiones entre ellos para determinar la forma en que acomodarían las piezas, manejaron términos tales como arriba, abajo, a la derecha, abajo, vértices, esquinas, lados, etc. En cuanto concluyó el primer equipo se procedió a revisar colectivamente mediante preguntas, si efectivamente habían construido la figura solicitada con el número indicado de piezas:

Maestra - ¿Cómo saben que es un triángulo?

Alumnos - Porque tiene 3 lados y 3 esquinas o... ¿Cómo dijo que también se llaman? ¡Ah! ¡Vértices!

Maestra - Tienen razón, es un triángulo, pero ¿Cuántas figuras utilizaron?

Alumnos - Dos.

Maestra - ¿Y cuál fue la indicación? (Como el equipo dudo en contestar, una madre de familia contestó.)

Señora - Que se utilizaran cinco piezas. (Aunque no les agradó la idea, nuevamente se entusiasmaron y reiniciaron la tarea.)

Mientras las señora contestaba, un equipo dijo haber terminado. Se procedió a la revisión mediante preguntas.

Maestra - ¿Ocuparon cinco piezas?

Alumnos- Sí, son cinco piezas.

Maestra - ¿Cómo saben que es un triángulo?

Alumnos – Porque tiene tres lados.

Maestra – Y la figura que hicieron, ¿cuántos lados tiene? (Empezaron a contarlos y observaron que la figura construida estaba formada por 3 lados grandes y uno pequeño.)

Alumnos – (Señalando el lado pequeño) ¿A poco también éste cuenta?

Maestra - ¡Claro que sí! A ver, ya casi lo tienen, vuelvan a intentarlo.

El entusiasmo era evidente, los alumnos discutían cómo y dónde acomodar las piezas en su empeño por ganar, mientras los padres, impotentes para ayudarles, porque para ellos resultaba aún más difícil, se limitaron a observar lo que hacían. De pronto, se escuchó un grito de júbilo.

Alumnos - ¡Ya terminamos! ¡Ya lo hicimos!

Maestra - ¿Seguros que es un triángulo?

Alumnos - ¡Seguros! Tiene 3 lados y 3 vértices, además sí ocupamos las cinco piezas. Cuéntelas.

Maestra – (Solicitando la atención de los demás) ¡Hey! Aquí ya terminaron, son cinco piezas y... ¿es un triángulo?

Los demás – Sí, es un triángulo.

Maestra – ¡Primer lugar, equipo Tauro!

Cuando se les solicitó la construcción de un trapecio. Se observó una gran dificultad. Incluso uno de los niños, al no recordar las características de éste, propuso a los demás que utilizaran el libro de matemáticas, donde se encuentran plasmadas estas figuras. Se procedió a revisar sus características: número y tamaño de los lados, número de vértices, etc. y en las clases subsecuentes se retomó el tema.

De esta forma se desarrolló la sesión, en un ambiente de algarabía y entusiasmo que contagió irremisiblemente a los padres de familia, quines gustosos aplaudían a cada uno de los equipos ganadores. Después de haber construido o transformado cinco figuras más, se concluyó la sesión, porque ya había iniciado la sesión de Educación Física. Los alumnos abandonaron el salón en regular orden y se solicitó a los Padres de familia que se quedaran para expresar su opinión respecto al Proyecto de Innovación. Como ya eran más de las 10:00 hrs., algunos de ellos tuvieron que retirarse.

El papá de Viridiana comentó que con anterioridad y desafortunadamente todavía existe mucha renuencia a las matemáticas en las escuelas primarias y secundarias, y que mediante estas actividades, en las que se conjugaba el juego, la diversión, la competencia y el conocimiento, se había logrado despertar la atención y el interés en los niños por aprenderlas. Además el trabajo en equipo les ayudó a ser más participativos y corresponsables.

La mamá de Sandra señaló que en los “Talleres didácticos” había predominado un ambiente divertido y participativo, donde los niños y hasta ellos como adultos participaron con gusto para resolver los problemas planteados, generalmente a manera de juego.

La mamá de Milton rescató la importancia de utilizar situaciones cotidianas en el hogar para propiciar que sus hijos razonaran y aplicaran lo aprendido en clase, y que en su caso particular, ellas había impulsado a su hijo para avanzar más allá del programa escolar, pero siempre con base en el razonamiento.

Los padres de Juan Abraham y el papá de Nancy manifestaron su satisfacción respecto a los avances obtenidos por sus hijos, en cuanto a una mayor capacidad para resolver problemas no sólo de la escuela, sino casi en cualquier ámbito.

El padre de Adrián sugirió que se utilizaran más frecuentemente las monedas y los billetes para hacer los problemas más reales; continuar haciendo más visitas escolares, ya que con base en las anteriores visitas escolares había observado en su hijo un mayor interés para plantear y resolver problemas. Asimismo, hizo hincapié en la necesidad de darle un seguimiento al proyecto. Se le explicó que el proyecto es a nivel escuela, ya que todos los maestros contamos con las orientaciones metodológicas para innovar nuestra práctica docente, pero no es nada sencillo, porque incluso, quien sustenta se ha sorprendido a sí misma como maestra tradicionalista.

Nuevamente el padre de Viridiana tomó la palabra para contrastar los problemas presentados en el primer curso de su hijos con los avances obtenidos en el presente, y expresó que, definitivamente una escuela de calidad no requiere de más horas en la escuela, de un equipo de computación o desayunos escolares —como en aquel entonces uno de los candidatos a la presidencia lo señalaba— sino que se da cuando la maestra tiene un verdadero interés y compromiso profesional y logra involucrar a los alumnos y a sus padres para formar un equipo participativo y cooperativo. En este caso nosotros fuimos un equipo completo y los logros obtenidos son el resultado del trabajo de todos. Razones por la que solicitaron a la docente continuara a cargo del grupo.

La investigación en este componente, demostró que cuando la docente toma la iniciativa motivando y guiando a los padres sobre las distintas maneras que existen de ayudar a sus hijos en su aprendizaje, y además se les brinda la oportunidad de actuar como participantes en la toma de decisiones y en la asunción de responsabilidades, se amplían las posibilidades de alcanzar el éxito escolar en los alumnos.

También resultó evidente que nuestra sociedad está en constante transformación. Si bien, las madres continúan siendo el rubro mayoritario en cuanto a la participación en el proceso educativo de sus hijos, el número de padres que se integra responsablemente a este proceso va en franco ascenso. Han comprendido que su papel no se limita a ser simples proveedores del hogar.

Todo cambio no está exento de obstáculos. Uno de ellos fue la ausencia constante de seis padres de familia, cuyos hijos son paradójicamente aquellos alumnos que requieren mayor atención y apoyo familiar. Sin embargo, la ausencia no fue en todos los casos voluntaria, mediante entrevistas privadas se descubrió que viven severos conflictos familiares y/o económicos.

CAPÍTULO VI
REESTRUCTURACIÓN FINAL
DE LA ALTERNATIVA

CAPÍTULO VI REESTRUCTURACIÓN FINAL DE LA ALTERNATIVA

6.1 EVALUACION DE LA ALTERNATIVA.

Hablar de investigación implica la existencia de un proceso planeado, sistematizado y continuo que, mediante la evaluación se recupera la información para reorientarla, validar o invalidar estrategias, prácticas, instrumentos, tipos de interacción, etc. Así, la evaluación se convierte en una oportunidad para observar críticamente el rumbo que está tomando la investigación y en que estado se encuentra en cuanto a su grado de idoneidad, eficacia y eficiencia:

“Idoneidad: Si se adecuó a la realidad y a lo que pretendíamos conseguir.

Eficacia: Si se alcanzaron los propósitos generales de la investigación.

Eficiencia: Cuánto de bien se alcanzaron los propósitos en los tiempos y con los recursos empleados”.⁶⁷

Su sentido reside en que sea utilizada para despejar interrogantes y la consecuente toma de decisiones que mejoren la efectividad de las acciones. La propuesta metodológica del presente estudio se centró más en la evaluación de tipo formativo, ésta estuvo presente desde el inicio de la investigación, como parte integral de su proceso de planificación y desarrollo. Se fundamentó en el **Paradigma Naturalista**, el cual sugiere estudiar el comportamiento humano tal como ocurre en forma natural, en su ambiente y dentro de su contexto total. “Este paradigma se sustenta en el enfoque holista, el cual busca evaluar con un carácter cualitativo y fenomenológico, busca primero descubrir los fenómenos y posteriormente el modelo de evaluación adecuado para comprender la situación específica.”⁶⁸ El propósito no fue obtener leyes generalizadas, sino ideas acertadas que pudieran ser utilizadas en otro contexto escolar.

Teniendo presente la metodología de la Investigación-Acción participativa, se recuperaron elementos del modelo de evaluación participativa, en la cual, tanto los fines, medios y resultados son determinados participativamente por todos los implicados como responsables y beneficiarios. Asimismo, se consideraron útiles los modelos de evaluación transaccional y responsiva, ya que también son acordes al paradigma naturalista:

- **Evaluación responsiva:** Responde a las necesidades reales de un colectivo, en este caso escolar. Focaliza sus intenciones no en las intenciones del proyecto, sino en actividades reales. Su perspectiva es múltiple, utiliza las comunicaciones que naturalmente ocurren entre todos los implicados. Es informal y reiterativo, por lo que es un enfoque muy humanista de la evaluación.

⁶⁷ CEMBRANOS, Fernando, David Montesinos y María Bustelo. “La evaluación” en: Aplicación de la Alternativa de Innovación, Antología Básica, LE '94, UPN, México, 1995. P. 26

⁶⁸ H. S. Bholá. “Paradigmas y modelos de evaluación”, en: Evaluación y seguimiento en la escuela, Antología Básica, LE '94, UPN, México, 1997. p. 134

- **Evaluación transaccional:**⁶⁹ Considera al conocimiento como procesos de intercambio, el cual ocurre entre individuos concretos en situaciones concretas. El evaluador como observador, es siempre parte del conjunto de transacciones.

Los instrumentos más ampliamente utilizados fueron la entrevista inestructurada y la observación participante, de manera que pudieran hacerse descripciones pertinentes y coherentes:

- **Entrevista:** A través de ella se trató de penetrar en las experiencias de los demás, de empatizar con ellos, contemplar el mundo como ellos... ¡Compartir con ellos! Se procuró llevarlas a cabo con discreta naturalidad, mostrando un deseo por conocer las opiniones de los alumnos, los compañeros maestros, los padres de familia y por supuesto de las corresponsables de la investigación. Es válido reconocer que muchas de las entrevistas nacieron de manera espontánea, sin tener un formato establecido. Posteriormente se registró cuál fue la actitud, disposición y opinión de los entrevistados.
- **Observación Participante:** La idea central fue experimentar personalmente las experiencias en conjunción con los demás. El hecho de formar parte del ámbito escolar abrió la excelente posibilidad de percibir las experiencias ajenas y de las propias, tal y como surgieron en forma natural. Para ello fue necesario buscar un sentido de pertenencia y operar con reflexión y analogía, analizando las propias reacciones, intenciones y motivaciones. En múltiples ocasiones, por el afán de fundirse en el escenario escolar, por la emoción de disfrutar un trabajo compartido o por perturbar lo menos posible la acción con la presencia, se olvidó utilizar la videocámara o cámara fotográfica. Razones por las que se utilizó a manera de “diario de campo” un espacio en el reajuste del avance programático, donde se describieron brevemente acontecimientos con base a la observación directa a la realidad.

Ambos recursos permitieron profundizar en el conocimiento de los avances alcanzados por los participantes, sus tendencias, posiciones, expectativas y opinión sobre los niveles de desarrollo personal y como participantes de la investigación. Los resultados de la evaluación y seguimiento se sistematizaron y se presentaron en cada una de las categorías de análisis, en las cuales se documentaron las aportaciones y limitaciones significativas.

El análisis y valoración de los cinco momentos de construcción del proyecto fueron:

⁶⁹ Ibid.. P. 142 y 143.

- I. **Diagnóstico de la Problemática.**
Con base en la investigación de campo y documental en bibliografía especializada, se estructuró de tal manera que permitiera analizar las diferentes dimensiones de la problemática. Se reformuló su presentación, procurando integrar sus elementos esenciales.
- II. **Argumentación de la Alternativa de Innovación.** Se explicó la necesidad de impulsar el proyecto ubicado en la línea de Acción Docente. Para ello, se procuró haber comprendido la serie de condiciones que podrían favorecerlo u obstaculizarlo.
- III. **Respuestas al problema desde la Teoría.** Se analizaron las diferentes teorías para seleccionar aquéllas que pudieran cumplir con el propósito de sustentar teóricamente el Proyecto.
- IV. **Metodología de la Investigación.** Se diseñó un proceso aproximativo, mediante el cual se investigaron los acontecimientos que pudieran explicar y que deberían ser resueltos a través del ciclo práctica-teoría-práctica; se articularon los aspectos propositivos para definir un procedimiento con la intención de superar el problema mediante el diseño creativo de un Plan de Trabajo, el cual contuvo: propósitos concretos, estrategia, actividades, participantes y/o responsables, tiempos, recursos humanos, materiales y financieros y evaluación.
- V. **Aplicación y evaluación de la alternativa.** De agosto de 1999 a junio del 2000, se llevó a la práctica la alternativa que fue diseñada creativamente para dar respuesta al problema con los ajustes y modificaciones necesarias. Se establecieron cuatro categorías de análisis para precisar lo que se observaría en cada uno de los aspectos de la investigación. La evaluación fue constante durante su proceso y al final de su aplicación.
- VI. **Reestructuración final de la propuesta innovadora.** A partir de los resultados de la aplicación y evaluación de la alternativa se recuperaron elementos para perfeccionar la alternativa de la que se partió, procurando enriquecerla con las reflexiones que surgieron a través de su puesta en práctica para que, en un futuro sea de utilidad a quien esté interesado en innovar su práctica docente.
- VII. **Conclusiones.** En la cual se destacaron los aspectos y las reflexiones consideradas como más importantes.

A continuación se presenta un panorama general del trabajo desarrollado a lo largo de la investigación, puntualizando sus aspectos más significativos y nivel de avance:

a) Situación previa:

Desde el curso escolar 1998-1999, ya se había implementado la estrategia “Martes de Acertijos”, pero los resultados eran bastante negativos, en muchos de los casos no había siquiera intentos de solución; simplemente abandonaban las tareas, debido en gran parte a la práctica docente tradicionalista. El gusto por la asignatura, era mínimo y se pudo constatar mediante entrevistas y encuestas a alumnos y profesores. En términos generales, el nivel de aprovechamiento matemáticos de los alumnos de la escuela en

estudio se consideró como deficiente y frecuentemente actuó como un filtro para determinar la aprobación o reprobación del alumnado.

El trabajo como grupo colegiado empezaba a funcionar gracias a la incorporación de la actual directora, aunque con cierta dificultad ya que los maestros estaban acostumbrados al trabajo individual. Las relaciones que hasta entonces prevalecían eran de amistad y en contadas ocasiones de cooperación en el desempeño docente.

Referente a los recursos, la escuela en estudio es muy afortunada en cuanto a ello. El gobierno de la Ciudad de México se ha ocupado de hacer continuas mejoras al aspecto físico del plantel. Desde entonces, existían en ella, una infinidad de materiales didácticos que eran poco aprovechados por los alumnos porque los maestros carecíamos de orientación metodológica o iniciativa para usarlos.

b) Condiciones enfrentadas.

Para incidir en el proceso de resignificación e innovación de la práctica docente de los profesores de la escuela en estudio, el impedimento más difícil fue reconocer la conveniencia de despojarnos de los estereotipos y el egoísmo de pretender saberlo todo y vernos dentro del problema cotidiano con la posibilidad de aprender de otros, así como despertar el interés para realizar las actividades que implican esfuerzo, compromiso y más trabajo. La mayoría no deseaba comprometerse a un trabajo adicional. Hubo que traspasar cierta resistencia al cambio para asumirse como aprendiz adulto ante saberes que informen y formen.

El cambio de adscripción de diez de los diecinueve maestros con quienes inició el proyecto dificultó su continuidad. La mayoría de quienes se integraron a la plantilla docente, mostraron un compromiso limitado porque desconocían la problemática que nos condujo a tomar decisiones de tal índole y por las carencias de tiempo para sensibilizarlos al respecto. Asimismo, fueron insuficientes los espacios de tiempo para monitorear los avances.

La cultura de simulación que está inmersa en nuestra sociedad y también en el colectivo escolar fue un obstáculo constante: algunos compañeros hipervaloraban en el discurso la necesidad de transformar las prácticas educativas, pero en la realidad cotidiana poco llevaban a la práctica las sugerencias o propuestas de trabajo que emanaban de los "Círculos de Estudio". Debido en gran parte a su propia formación académica y limitado compromiso profesional.

El ausentismo de algunos padres de familia en los "Talleres Didácticos". Se comprobó que en la mayoría de los casos la ausencia no fue voluntaria. La situación económica prevaleciente obliga a que ambos padres desempeñen un trabajo, como empleados o comerciantes. En el primer caso, la política laboral no les permite asistir a este tipo de eventos con frecuencia, y en el segundo caso les implica pérdidas, que afectarían aún más su precaria economía.

Rezagos cognitivos de comprensión lectora y de redacción en los alumnos, quienes mostraban una gran facilidad para crear verbalmente sus propios problemas, pero al plasmarlos por escrito, se les dificultaba hacerlo con coherencia y claridad.

La insuficiente atención por parte de los alumnos para atender las indicaciones de la profesora, y para escuchar las opiniones y procedimientos de sus compañeros. Debido en parte al egocentrismo natural que les caracteriza, pero también debido a la dificultad de la docente para establecer límites y normas de conducta fijas.

b) Avances obtenidos y niveles de participación.

A partir de la puesta en práctica de la estrategia "Círculo de Estudio", pero también gracias al liderazgo nato y excelente disponibilidad de la directora, las juntas de Consejo Técnico Consultivo se han convertido paulatinamente en espacios de reflexión, donde se analiza la práctica cotidiana y se compara con la teoría, para posteriormente volver a la práctica pero de manera dialéctica.

El proceso de resignificación e innovación de la práctica docente relacionada con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de los compañeros maestros no fue del todo claro, definido y congruente porque dependió en primera instancia del compromiso y formación profesional de cada profesor, sin embargo es un proceso en el que la mayoría ya está implicado: han reconocido su necesidad de formación en este campo y muestran interés por documentarse ampliamente en cuestiones psicopedagógicas. Aproximadamente 10 de los 18 maestros ante grupo, han comprendido que se puede trabajar con una metodología más participativa y brindan mayor libertad a sus alumnos para que construyan su conocimiento matemático a partir de sus conocimientos previos y de estrategias espontáneas que con base a errores, rectificaciones y un adecuado andamiaje de su parte los lleve al encuentro de las estrategias convencionales; procuran que sean los mismos alumnos quienes expliquen los procedimientos que utilizan y reflexionen sobre los razonamientos expresados por otros compañeros para mejorar sus procedimientos. Comparativamente con el curso escolar anterior, es un número mayor de maestros quienes solicitan, hacen uso del material didáctico existente e incluso se han dado a la tarea de elaborar su propio material. Igualmente, sus conversaciones giran menos en torno a aspectos personales y más al intercambio de experiencias para innovar su práctica docente.

Los alumnos han mejorado su capacidad para construir sus propios conceptos matemáticos, mediante un proceso heurístico, de búsqueda y encuentro con la información en su propio contexto sociocultural, físico y económico. También mejoraron sus habilidades para comunicar e interpretar información matemática y resultó evidente que al menos, en la mayoría de los alumnos del grupo 2°. "B" se despertó un verdadero gusto por la signatura.

Se logró una entusiasta participación por parte de los padres de familia del mismo grupo, producto de la motivación y guía sobre las distintas maneras de ayudar a sus hijos en su proceso de aprendizaje, y de las oportunidades para actuar como participantes en la toma de decisiones y en la asunción de responsabilidades. También un grupo reducido

de padres de alumnos de diferentes grupos, participó en la elaboración de materiales didácticos bajo la coordinación de la directora.

En el mes de mayo, se participó en el "Foro de experiencias del ciclo escolar 1999-2000", organizado por el personal directivo de la Zona I-6 de USAER (Unidades de Servicios de Apoyo a la Escuela Regular) para dar a conocer las estrategias didácticas a maestros y padres de niños con problemas de aprendizaje o con alguna discapacidad. Se comprobó que tales experiencias de aprendizaje pueden servir de apoyo en otros espacios escolares.

El 10 de junio del 2000, se efectuó el evento "Proyecto Escolar: Un horizonte con historia", coordinado por la Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal. La directora del plantel, Profra. Georgina A. Puebla Cardona y quien sustenta fueron invitadas para dar a conocer las experiencias de la presente investigación respecto a la estrategia "Martes de Acertijos". Durante la participación se habló de las dificultades, se precisaron logros y se establecieron nuevos retos.

En el ámbito personal, debido a mi formación académica o experiencias personales rehuía el trabajo en equipo. El Proyecto de Innovación, a través del intercambio de ideas, propuestas, apreciaciones y reflexiones críticas con las corresponsables del proyecto, con los compañeros maestros, alumnos y padres de familia resultó una agradable experiencia ya que impulsó a quien sustenta a abandonar el ostracismo para establecer relaciones más estrechas y de colaboración con el colectivo escolar.

6.2 REFORMULACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN.

Con base en el análisis, interpretación y evaluación de los procesos y resultados de la presente investigación, a continuación se presentan la secuencia propuesta en la alternativa de innovación a fin de exponer "el conjunto de líneas de acción desarrolladas por los involucrados para enfrentar el problema significativo de la práctica docente en el aula o la escuela."⁷⁰

La alternativa pedagógica fue encaminada a favorecer la construcción de conocimientos matemáticos de los alumnos de la escuela primaria y despertar su gusto por la asignatura. Se ubicó en la Línea de Acción Docente porque con su desarrollo se pretendió favorecer la formación no sólo de los alumnos, sino también de los profesores e incluso de los padres de familia en la búsqueda de una mejor calidad educativa. Surgió de la práctica y se reconstruyó durante la misma, mediante un proceso constante de evaluación crítica que permitiera constatar los aciertos e identificar los errores para subsanarlos. Es conveniente señalar que para alcanzar el efecto deseado con una alternativa de esta índole se requiere de un verdadero compromiso profesional y disposición por parte del grupo colegiado.

⁷⁰ ARIAS, Marcos Daniel. "El proyecto pedagógico de acción docente" en: Hacia la innovación. Antología Básica, LE '94, UPN, México, 1997. P. 81

Mediante la confrontación de la teoría con la práctica, se reconoció necesario dejar atrás la orientación tradicionalista de la enseñanza de las matemáticas y que mediante la resolución de problemas los alumnos pueden construir significativamente sus conocimientos (incluso no exclusivamente matemáticos), por lo que se debe considerar como un proceso que requiere de una estructura planificada de influencias didácticas.

Asumir la concepción de aprendizaje matemático y diseñar estrategias que lo posibiliten implica:

- Dejar atrás el papel tradicionalista que consiste en la obsoleta transmisión de conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos y dejar de considerar al alumno como un simple receptor que mediante la repetición constante y memorización sin sentido va a apropiarse del conocimiento.
- Conocer el proceso evolutivo del niño y dejar de concebirlo como objeto de enseñanza, reconociéndolo como un sujeto de aprendizaje que permanentemente reflexiona y actúa para comprender el mundo que lo rodea, y a partir de ello, plantear situaciones problemáticas adecuadas a la etapa de pensamiento en que se encuentra. También es conveniente explorar con mayor profundidad aspectos acerca de sus necesidades afectivas, sobre qué piensa, se siente y se comporta en relación con sus deseos y expectativas en el estudio.
- Analizar detenidamente el programa escolar del grado, conocer los contenidos que lo integran y procurar relacionarlos con cada uno de los demás aspectos propuestos.
- Reconocer la influencia del contexto. En la medida en que se tiene un mayor conocimiento del entorno y las condiciones socioeconómicas y culturales de la comunidad donde se desenvuelve el niño, se optimiza la construcción de situaciones didácticas adecuadas. Además, el hecho de orientar al alumno a que observe, interactúe con su entorno, lo analice, plantee y resuelva problemas con base en la información obtenida, propicia que razone y construya conocimientos más duraderos, dado el grado de significatividad que tienen para él.
- Tomar en cuenta las ricas experiencias que el niño posee, es decir, sus conocimientos previos porque sirven como punto de partida para desarrollar nuevos aprendizajes. De esta manera, descubre que existe una secuencia, una correlación con lo que está aprendiendo mediante analogías e inferencias. Propiciando una mejor comprensión.
- Tener presente la necesidad e interés lúdico de los alumnos y en consecuencia despertar nuestra capacidad creativa para diseñar situaciones problemáticas pero divertidas y atractivas para ellos, que los conduzca a la reflexión matemática.
- Permitir que construyan sus conocimientos matemáticos a partir de experiencias concretas; trabajar la etapa concreta es esencial para que lleguen a la abstracción, ya

que mediante la acción directa con los materiales podrán no sólo verlos, tocarlos, compararlos y manipularlos utilizando sus sentidos, sino que mediante la acción podrán crear relaciones entre éstos. Conforme realicen abstracciones, abandonarán por sí mismos los materiales.

- Partir del lenguaje cotidiano de los niños para irlos involucrando en los conceptos formales de las matemáticas, siempre de manera natural.

La secuencia de actividades que se presenta a continuación, aunque fue realizada dentro de un marco contextual específico, se considera pertinente para ser aplicada en cualquier ámbito escolar, pero no a manera de recetario, sino adaptándola de acuerdo a las características y necesidades de aprendizaje de los alumnos. Todo depende de la creatividad del docente. Está basada en los Heurísticos de Polya, como pautas de acción que pueden ayudar a los estudiantes a realizar más eficazmente la resolución de problemas:

- **Introducción:** Existe una gama inacabable de posibilidades para contextualizar al alumno en el problema: a partir de una visita escolar, de juegos, de pláticas, de la observación de su entorno, etc. En este momento y en el siguiente es de suma importancia indagar sobre sus conocimientos previos.
- **Lectura y comprensión del problema:** Para propiciar que los alumnos lo reconstruyan con sus propias palabras, les podemos cuestionar: ¿Es una pregunta o una tarea a ejecutar?, ¿Qué se pregunta?, ¿Qué información te presenta?, ¿Puedes visualizar la acción?, ¿Te recuerda un problema similar?
- **Estimación:** A partir de la información recuperada y analizada, invitarlos a buscar una estimación probable del resultado preguntándoles: ¿Cuál creen que sea el resultado?, ¿Cómo se les ocurre que se podría resolver este problema? Brindemos la oportunidad para que exploren todas las estrategias imaginables, desde utilizar material concreto, hacer dibujos, gráficas, uso de algoritmos, etc. De esta manera propiciaremos que desarrollen su pensamiento divergente en la búsqueda de múltiples soluciones a un mismo problema, porque además todas las estrategias son válidas, a diferencia de la enseñanza tradicionalista, donde se pugnaba por una sola, homogénea y convencional.
- **Elaboración y ejecución el Plan:** Se propone la modalidad de trabajo por equipo o por diadas, ya que así se propicia la confrontación y cuestionamiento entre ellos, además de posibilitar sus zonas de desarrollo próximo. El papel del docente deberá consistir en observar, señalar, cuestionar, en crear un clima donde el “error” esté permitido. Si algún equipo termina antes que los demás, es válido proponerles otra pregunta relacionada con el problema.
- **Verificación de soluciones:** En este rubro es conveniente comparar el resultado final con las estimaciones iniciales que hicieron y tener presente que el valor de verdad no debe ser dado por la autoridad del docente, sino que mediante la

verificación grupal de las estrategias por equipo, serán los alumnos quienes razonarán para validar los procedimientos y resultados. Los docentes debemos dejar atrás el papel de dueño absoluto de la verdad y darles la oportunidad de que sean los alumnos quienes la descubran. En contraste con la enseñanza tradicionalista, se han transformado las concepciones de los roles que juegan el docente, el alumno y el objeto de conocimiento.

- **Retroalimentación y extensión del problema:** Consiste en recordar mentalmente los procedimientos que se han seguido y extender el problema para que lo generalicen, por ejemplo al preguntarles ¿Qué pasaría si...? y discutir nuevamente la solución. O bien, impulsar su creatividad para plantear un problema diferente con base a la misma información, u otro similar que pudieran aplicar en su contexto social, etc.

La evaluación como tal, no es un fin que determina la cuantificación del conocimiento y que se centra exclusivamente en el resultado como sucede en la escuela tradicional. La evaluación desde esta la perspectiva debe considerarse como una tarea inherente del proceso enseñanza-aprendizaje, una actividad permanente que lleva al alumno a interiorizar su propio proceso de aprendizaje, favoreciendo el análisis crítico por medio de la autoevaluación de la apropiación del objeto de conocimiento y brinda apertura a la crítica ajena hacia su propio procedimiento. También es una oportunidad para el docente de observar de manera sistemática los avances y dificultades individuales, por equipo y grupales para tomar decisiones que probablemente impliquen la revisión del contexto, secuencia y frecuencia de estrategias.

Incorporar esta propuesta en la práctica docente, evidentemente no es sencillo ni inmediato. Implica un mayor compromiso y esfuerzo, pero tiene un gran valor intrínseco al observar como paulatinamente los alumnos muestran gusto por la asignatura y desarrollan su razonamiento. Pero además, también se contribuye al fortalecimiento de la autoseguridad y el autoestima de los alumnos, cuando se descubren a sí mismos como seres capaces de enfrentar, plantear y resolver diversos problemas matemáticos, no sólo de la escuela, sino también y sobre todo de su entorno cotidiano.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El sistema educativo de nuestro país ha avanzado de manera considerable en cuanto a la ampliación de su cobertura, disminución del índice de reprobación, etc. A pesar de ello, el verdadero cambio que requiere nuestra sociedad no se centra exclusivamente en el aspecto cuantitativo, porque es urgente una transformación en términos cualitativos que permitan mejorar la calidad de los aprendizajes adquiridos en la escuela. Para lograrlo, las medidas institucionales se han concentrado en mejorar la infraestructura, los textos escolares y la formación de los profesores, sin embargo sólo tendrá éxito en la medida en que los mismos profesores asuman la responsabilidad para innovar su práctica educativa a partir de la confrontación entre ésta y la teoría, de la reflexión crítica y constructiva, y sean capaces de cambiar sus actitudes y comportamiento para mejorar su práctica docente. Con ello no se está proponiendo que la investigación sea una obligación más para los docentes, sino un derecho para ejercerlo en beneficio de los educandos y por ende, de la sociedad a la que todos pertenecemos.

La presente investigación permitió reflexionar sobre uno de los grandes retos que la acción educativa se plantea con muy cuestionable éxito: desarrollar en nuestros alumnos la capacidad para resolver problemas en su entorno cotidiano. En el análisis de la problemática se encontraron múltiples factores de índole política, socioeconómica y cultural. No obstante, mediante la investigación realizada se demostró con toda claridad que la causa principal reside en los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionalista que tienen lugar al interior del aula.

Para intentar superar esta problemática en la escuela en estudio, el Proyecto de Innovación se ubicó en la línea de **Acción Docente** porque sólo mediante la participación del colectivo escolar fue posible compartir las mismas necesidades y problemas, e incrementar las experiencias para el diseño creativo de estrategias y soluciones que paulatinamente permitan transformar la práctica docente. Así, las Juntas de Consejo Técnico se convirtieron en espacios de reflexión y discusión sobre la realidad escolar, de confrontación entre teoría y práctica, de propuestas de alternativas pedagógicas y de establecimiento de compromisos. Sin embargo, aún cuando las líneas de acción fueron las mismas para toda la escuela, tuvo grandes diferencias debido a que cada docente tiene su propia realidad, constituida por sus propios alumnos, expectativas y necesidades, pero principalmente por su actitud, preparación y compromiso profesional.

También se reconoció a los padres de familia como agentes implicados en la investigación, por su gran influencia sobre cuánto y cómo aprenden sus hijos, por ser los principalmente interesados en que sus hijos reciban la mejor formación y porque es el hogar donde estos últimos adquieren los aprendizajes más perdurables. Se constató que a pesar de sus severas carencias económicas, de tiempo, e incluso de saberes escolares, es posible involucrarlos más positivamente en el proceso de aprendizaje de sus hijos, siempre y cuando el profesor logre relacionarse empáticamente, establezca mejores vínculos comunicativos con ellos, los aliente a participar, les provea de informaciones útiles y haya una mayor identificación con sus propósitos, expectativas y necesidades. En la medida en que los padres de familia y docentes conozcan sus derechos, pero también sus obligaciones, lograrán en su gran mayoría, ejercerlos con mayor plenitud y responsabilidad, fortaleciendo ese vínculo necesario para superar los rezagos y

carencias. De esta manera se descubrió un potencial generalmente ignorado en la cotidianidad escolar, que se tradujo en mejores niveles de aprendizaje, no sólo de los alumnos, sino también de los padres como tales y a quien sustenta, sin duda, le permitió enriquecer su práctica docente.

Respecto al objeto de estudio del presente trabajo, las teorías psicopedagógicas han aportado muchos principios y elementos acerca de la forma en que aprende el individuo y los factores que intervienen en ese proceso. Mediante su confrontación con la práctica, se admitió que la sociedad de hoy requiere de un manejo funcional de las matemáticas y la escuela tradicional no lo puede aportar. Razones por lo que se reconoció a las matemáticas como una disciplina dinámica que se transforma constantemente y que se construye interaccionando, participando dentro y fuera del aula para buscar las soluciones que pueden no ser únicas y encontrarse por diversos alternativas y no por una sola homogénea y convencional. Asimismo, que la resolución de problemas tiene una importancia central en las matemáticas: como propósito general y como habilidad mental, como herramienta y como estrategia, como un medio y como un fin a su vez, y porque precisamente es al resolver problemas cuando los alumnos pueden construir significativamente sus conocimientos matemáticos se debe considerar como un proceso que requiere de una estructura planificada de las influencias didácticas.

Es de suma importancia respetar el proceso que siguen al aprender; cuando el profesor enseña contenidos matemáticos sin considerar los conocimientos previos de sus alumnos y a partir de un método verbalista, de símbolos o representaciones abstractas no permite que desarrollen habilidades, lo única opción que les brinda es aprenderlos de memoria, sin significado y operar mecánicamente... sin razonamiento. Lo idóneo es que el docente impulse su propia creatividad para el diseño o adecuación de estrategias que ubiquen a los niños en situaciones problemáticas e interesantes para ellos, que les permitan descubrir por sí mismos ciertas generalizaciones y principios que les provoquen gozar el aprendizaje matemático.

El trabajo presentado propone romper con los esquemas tradicionales, a fin de los alumnos comprendan que los problemas matemáticos no se reducen, ni se encuentran exclusivamente entre las pastas de los libros o cuadernos, que también se hallan en los juegos y en su propio contexto sociocultural, físico y económico, y que finalmente, las matemáticas también pueden ser divertidas.

Son múltiples las opciones que el maestro puede elegir, pero de acuerdo a su realidad y necesidades decidirá cuáles son los más viables, lo importante es que el alumno construya, comprenda, razone y aplique sus conocimientos matemáticos, mediante la reversibilidad y flexibilidad de pensamiento, la generalización de memoria comprensiva, el desarrollo de sus capacidades de estimación, análisis, en fin de todo tipo de habilidades que permitan dar solución a los problemas. Con este enfoque se realizó este trabajo, donde se demostró que por muy abstracto y complejo que sea un contenido, si es acorde a las estructuras mentales del niño y se utilizan las estrategias didácticas y los recursos adecuados, él los comprenderá, razonará y utilizará como herramientas para solucionar problemas de su entorno cotidiano.

Compañeros Maestros: no es una pérdida de tiempo trabajar los contenidos matemáticos a partir de situaciones problemáticas. ¡De hecho, esto facilitará su razonamiento para el aprendizaje posterior!

BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, Marcos Daniel. El proyecto pedagógico de Acción Docente, en: Hacia la innovación. Antología Básica. LE '94. México: UPN, 1997.

BELLÓN, Menchén. Dimensión creativa, en: El desarrollo de la creatividad en el Preescolar, Antología Básica. LE '94 México: UPN, 1994.

BHOLA, H. S. Paradigmas y modelos de evaluación, en: Evaluación y seguimiento de la escuela. Antología Básica. LE '94. México:, UPN, 1995.

BLOCK, David, et. Al. La resolución de problemas: una experiencia de formación de maestros, en: Los problemas matemáticos en la escuela. Antología Básica. LE '94. México: UPN, 1994.

CARRILLO, Elba. La creatividad, en: Revista Perfiles Educativos No. 8, México, 1997.

CEMBRANOS, Fernando, et. al. La evaluación, en: Aplicación de la Alternativa de innovación, Antología Básica, LE ' 94. México: UPN, 1994.

CLIFFORD, Whetten. Los padres de familia y la educación de sus hijos en: Revista Mexicana de Pedagogía, No. 27. México, 1996.

Departamento del Distrito Federal. Delegación Benito Juárez, Vol. 2. Colección Delegaciones Políticas. México, 1984.

ENRIQUEZ, Pedro. Investigación-Acción y Práctica docente, en: Revista Mexicana de Pedagogía, No. 30. México, 1996.

FUENLABRADA, Irma. Cómo se resuelven los problemas matemáticos, en: Revista Educación 2001, No. 19, México, 1996.

FUENLABRADA, Irma, et. al. Un programa experimental de matemáticas en la escuela primaria. Informe presentado al CONACYT y al DIE-CINVESTAV, México, 1984.

GARCÍA, Eduardo. ¿Cómo investigar en el aula?, en: Planeación, evaluación y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, Antología Básica. LE '94. México: UPN, 1994.

GARTTON, Alison. Conflicto, colaboración y comunicación, en: Los problemas matemáticos en la escuela, Antología Básica. LE '94. México: UPN, 1994.

GOMEZ, Palacio Margarita, et. al. El niño y sus primeros años en la escuela, México: SEP, 1995.

GUTIERREZ, Francisco. Notas básicas de matemáticas constructivas.. México, CIME, 1999.

HERNÁNDEZ, Pérez Humberta. Recursos para la enseñanza de fracciones: Revista Lux Pax Vis, BEMN, No. 30, México, 1999.

IBARRA, María Esther. Piaget en el aula: Revista Educación 2001, No. 10, México, 1996.

JÉREZ, Talavera Humberto. Pedagogía esencia. México: Jertalhum, 1997.

ARAUJO, Joao. La teoría de Bruner, en: El niño: desarrollo y proceso de construcción del conocimiento, Antología Básica. LE '94, México: UPN, 1995.

KAMII, Constance. La autonomía como objetivo de la educación: implicaciones de la teoría de Piaget, en: Infancia y Aprendizaje. Madrid, España, 1982.

LEIS, Raúl. La relación práctica-teoría-práctica, en: Investigación de la Práctica docente propia. Antología Básica. LE '94. México: UPN, 1994.

MELÉNDEZ, Crespo Ana. La educación y la comunicación en México: Revista Perfiles educativos No. 5, CISE-UNAM. México, 1984.

MORENO, Armella Luis. Constructivismo y educación matemática, en: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México: SEP, 1995.

NEWMAN B. y Newman P. Desarrollo del niño. México: Limusa, 1989

NOGUEZ, Ramírez Antonio. Algunas reflexiones sobre un modelo de actualización de los docentes, en: Revista Mexicana de Pedagogía No. 34. México, 1997.

ORTON, Anthony. ¿Pueden los alumnos descubrir las matemáticas por sí mismos?, en: Los problemas matemáticos en la escuela, Antología Básica. LE '94. México: UPN, 1994

PANSZA, González Margarita. Instrumentación didáctica. Conceptos generales, en: Planeación, comunicación y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje. Antología Básica, LE '94. México: UPN, 1994

PARRA, Cecilia. Cálculo mental en la escuela primaria, en: Los problemas matemáticos en la escuela, Antología Básica. LE '94. México: UPN, 1994.

PIAGET, Jean. Desarrollo y aprendizaje en: El niño: aprendizaje y desarrollo, Antología Básica. LE '94, México: UPN, 1988

REYS, Robert E. Estimación, en: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, México: SEP, 1995.

SALDAÑA, Jaffar Gustavo. La enseñanza de las matemáticas, una propuesta, en: Revista educación 2001, No. 27, México, 1997.

SÁNCHEZ, Margarita. Desarrollo de habilidades del pensamiento. México, Trillas, 1995.

SCHEMELKES, Sylvia. Hacia una calidad en nuestras escuelas. México: SEP, 1995.

SEP, Guía para el maestro, segundo grado, Educación Primaria. México, 1996.

VIGOTSKY, L. S. El desarrollo de los procesos superiores en: El niño: desarrollo y proceso de construcción del conocimiento, Antología Básica. LE '94, México: UNP, 1995

YUSTE, Carlos. Programa de estimulación temprana. México: Trillas. 1998.

A N E X O S

SR. PADRE DE FAMILIA:

SOLICITAMOS SU AMABLE COOPERACIÓN PARA LA FORMACIÓN DEL EXPEDIENTE DE SU HIJO. POR FAVOR, NO DEJE PREGUNTAS SIN RESPONDER.

1. NOMBRE COMPLETO DE SU HIJO (A): _____

2. ¿CÓMO LE LLAMAN EN CASA? _____

3. ¿EN QUÉ FECHA NACIÓ? DÍA _____ MES _____ AÑO _____

4. DIRECCIÓN DONDE VIVE ACTUALMENTE EL NIÑO:

CALLE _____ No. _____ No. INT. _____

COLONIA _____ DELEGACIÓN _____

C.P. _____ TELEFONO _____

A CONTINUACIÓN, SUBRAYE LA RESPUESTA CORRESPONDIENTE.

LA CASA EN QUE VIVE ES:

- A) RENTADA
- B) PROPIA
- C) PRESTADA

SU TIPO DE VIVIENDA ES :

- A) DEPARTAMENTO
- B) CASA SOLA
- C) VECINDAD

EL NÚMERO DE CUARTOS ES:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) MÁS DE 4

NÚMERO DE QUE HABITAN LA CASA:

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) MÁS DE 4

SERVICIOS CON QUE CUENTA:

- A) AGUA
- B) LUZ
- C) DRENAJE
- E) PATIO

ESTADO CIVIL DE LOS PADRES:

- A) MATRIMONIO
- B) DIVORCIADOS
- C) VIUDEZ
- D) UNIÓN LIBRE
- E) SOLTERO

NÚMERO DE MIEMBROS: _____

ESCOLARIDAD DE LOS PADRES:

- A) NIVEL ELEMENTAL
- B) SECUNDARIA
- C) BACHILLERATO
- D) PROFESIONAL
- E) OTROS

MADRE	PADRE
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

INGRESOS ECONÓMICOS

- A) DE 1 A 2 SALARIOS MÍNIMOS
- B) DE 3 A 5 SALARIOS MÍNIMOS
- C) MÁS DE 5 SALARIOS MÍNIMOS

TRABAJO QUE DESEMPEÑAN

PADRE _____ MADRE _____

RECREACIÓN

LE GUSTA LEER A LOS PADRES: SÍ NO

TIPO DE LECTURA QUE LEEN

A) LIBROS B) REVISTAS C) PERIÓDICOS D) CUENTOS

TIPO DE ESPECTÁCULOS A LOS QUE ACOSTUMBRA ASISTIR LA FAMILIA:

A) CINE B) TEATRO C) CONCIERTOS D) MUSEOS

ACTIVIDADES FAMILIARES:

A) DEPORTE B) TRABAJO C) CULTURALES D) OTROS

ESPECIFICAR: _____

LUGARES DONDE JUEGA EL NIÑO:

A) CALLE B) PATIO C) CUARTO D) OTROS

AHORA CONTESTE EL TIEMPO APROXIMADO QUE SU HIJO (A) DEDICA DIARIAMENTE DE LUNES A VIERNES LA REALIZACIÓN DE ALGUNAS ACTIVIDADES.

VER TELEVISIÓN _____ HACER TAREAS _____

REPASAR LECCIONES _____ JUGAR DENTRO DE CASA _____

JUGAR FUERA DE LA CASA _____ LEER _____

PRACTICAR DEPORTES _____ CLASES EXTRAESCOLARES _____

EN GENERAL, SU HIJO GOZA DE UNA SALUD:

BUENA _____ MALA _____ REGULAR _____

¿QUÉ ENFERMEDAD(ES) PRESENTA CON MAYOR FRECUENCIA?

RESPIRATORIAS _____ GASTROINTESTINALES _____

ALERGIAS _____ OTRA(S) ESPECIFIQUE: _____

¿CON QUÉ FRECUENCIA SU HIJO(A) COME, DURANTE LA SEMANA...?

CARNE _____ VECES POR SEMANA

FRUTA _____

VERDURA _____

PESCADO _____

HUEVO _____

LECHE _____

¿EN QUÉ LUGARES ADQUIERE SUS ALIMENTOS? (MERCADO, TIANGUIS, CENTROS COMERCIALES, ETC.) _____

¿SU HIJO (A) HA REPROBADO ALGÚN GRADO?

SÍ _____ NO _____ ¿CUÁNTAS VECES? _____

Agradezco de antemano la atención prestada.

Edu. Prim. 11-1504-267-30-V-025 "MANUEL CERVANTES MAZ"

MATERIAL DIDACTICO INVENTARIO

ASIGNATURA	MATERIAL	SUGERENCIAS DE USO	VARIANTES
MATEMATICAS El número y sus relaciones.	10 DOMINOS DE FRACCIONES 19 JUEGOS DE FRACCIONES EQUIVALENTES CIRCULARES 1 TABLERO DE FRACCIONES EQUIVALENTES 7 TABLAS INDIVIDUALES DE FRACCIONES EQUIVALENTES 1 DADO DE HULE-ESPUMA DE FRACCIONES 10 DOMINOS DECIMALES	CONTENIDO: Números Fraccionarios, Comparación de Fracciones ($>$, $<$, $=$), Relaciones de Orden (ordenar de mayor a menor y viceversa), Fracciones Equivalentes, Medición con Números Fraccionarios, Armado de Rompecabezas, Reparto (división)	
Geometria	30 TANGRAMS 2 MANUALES PARA EL USO DEL TANGRAM 150 GEOPLANOS AZULES Y AMARILLOS 11 BOLSAS DE BLOQUES LOGICOS 5 TRANSPORTADORES DE MADERA CUERPOS GEOMETRICOS DE PLASTICO 4 CUBETAS DE MATERIAL DE ENSAMBLE ESFERICO MATERIAL DE ENSAMBLE PLANO 10 CAJAS DE CARTON Y HULE-ESPUMA	CONTENIDOS: Figuras y Cuerpos Geométricos, Noción Espacio-Temporal, Psicomotricidad, Creatividad, Colores, Clasificación y Descripción de Figuras, Armado de Rompecabezas, Expresión Oral y Escrita., Angulos.	
MATEMATICAS El número y sus relaciones	75 TABLAS DE NUMEROS DEL 1 AL 10 Y PUJAS	CONTENIDOS: Noción de Número, Antecesor y Sucesor, Conteo, Mayor que y Menor quee igual, Orden de mayor a menor y viceversa.	
MATEMATICAS	5 CAJAS DE REGLETAS CUISINAIRE	CONTENIDOS: Concepto de Número, Suma, Resta, Multiplicación, Medición.	

ASIGNATURA	MATERIAL	SUGERENCIAS DE USO	VARIANTES
MATEMATICAS ESPAÑOL	4 JUEGOS DE LOTERIA, SERPIENTES Y ESCALERAS, OCA Y EL TESORO PIRATA	CONTENIDOS: Lectura de Instrucciones, Descripción de Sucesos, Redacción de Enunciados y Cuentos, Noción de Número, conteo, Relación uno a uno.	
MATEMATICAS El número y sus operaciones	10 DOMINOS DE MULTIPLICACION 2 DOMINOS DE SUMA Y RESTA 10 PALITOS CHINOS 40 ABACOS VERTICALES DE 6 CIFRAS 50 CARTONES DE HUEVO	CONTENIDOS: Suma, Resta, Multiplicación, División.	
MATEMATICAS	10 METROS DE MADERA	CONTENIDOS: Medición, Perímetro, Area, Trazo de Figuras, Uso de la Regla, Instrumentos de Medida Convencionales.	
MATEMATICAS	7 JUEGOS DE SUBMARINO	CONTENIDOS: Coordenadas, Predicción y Azar.	
ESPAÑOL CIENCIAS NATURALES HISTORIA CIVISMO	1 CAJA DE TELEVISIÓN	CONTENIDOS: Creatividad, Expresión Oral y Escrita, Guiones de Programas de T.V., Redacción, Elaboración de Títeres, Actuación.	
CIENCIAS NATURALES ESPAÑOL	2 CUERPOS HUMANOS DESARMABLES	CONTENIDOS: Aparato digestivo y respiratorio. Redacción de cuentos o experiencias personales, Cuidado de la Salud.	
CIENCIAS NATURALES	LAMINAS DE BIOLOGIA BOTANICA Y ZOOLOGIA (Fernández Editores)	CONTENIDOS: Conocimiento de Plantas y Animales, Cuidado del Medio Ambiente.	
CIENCIAS NATURALES	2 CRANEOS, UNO OSEO.		
CIENCIAS NATURALES	TABLAS DE BOTANICA, ZOOLOGIA Y CUERPO HUMANO		

ASIGNATURA	MATERIAL	SUGERENCIAS DE USO	VARIANTES
CIENCIAS NATURALES GEOGRAFIA	MAPAS Y MODELOS PLASTICOS		
CIENCIAS NATURALES EDUC. ARTISTICA	10 JUEGOS DE RECICLADO DE PAPEL 10 TINNAS DE PLASTICO 2 CUBETAS	CONTENIDOS: Ecología, Cuidado del Medio Ambiente, Reducir, Reusar y Reutilizar la Basura.	
HISTORIA ESPAÑOL	1 CAJA DE FIGURILLAS PREHISPANICAS MAQUETAS DE CONSTRUCCIONES PREHISPANICAS	CONTENIDOS: Culturas Prehispánicas, El paso del tiempo, expresiones arquitectónicas y artísticas, Relato, Esquemas Conceptuales, Descripción.	
CIVISMO	18 OCAS DE LOS DERECHOS DE LOS NIÑOS. HOJAS DE LOS DERECHOS DE LOS NIÑOS.		
ESPAÑOL E. ARTISTICA	DISFRACES		

VIDEOS

ENTRETENIMIENTO	EDUCATIVOS
1. EL PAIS DE LOS CUENTOS (5 VOLUMENES)	1. MEXICO DEL SIGLO XX (3 VOLUMENES)
2. WILLY WONKA Y LA FABRICA DE CHOCOLATES	2. VIDEOTECA DE HISTORIA DE MEXICO: México desde la Conquista hasta nuestros días. (6 VOLUMENES)
3. HERCULES	3. GRANDES DIOSES: CIUDADES SAGRADAS: Culturas prehispánicas en América. (5 VOLUMENES)
4. TRIUNFO A LA VIDA	4. CULTURAS PREHISPANICAS: Olmecas, Aztecas, Mayas, Teotihuacan. (5 VOLUMENES)
5. DE JUNGLA A JUNGLA	5. CIUDADES DEL MEXICO ANTIGUO: Bonampak, Teotihuacan, Tajin, Chichen-Itzá, Uxmal, Paquimé, Monte Albán, Palenque. (5 VOLUMENES)
6. NAPOLEON	6. MEXICO. ESPLENDORES DE TREINTA SIGLOS
7. VOLCANO	7. HOMBRES DEL NORTE
8. EL PARQUE DE LOS DINOSAURIOS	8. TULUM
9. LA PRINCESITA	9. MEMORIA EN PIEDRA

10. FANTASIA	10. MUNDO ANIMAL: Vertebrados, Primates, Mamíferos, Carnívoros. Herbívoros, Aves, Anfibios, Reptiles, Peces. (4 VOLUMENES)
11. EL MUNDO PERDIDO (JURASIC PARK)	11. AGUAS SAGRADAS
12. ANDRE	12. ECOLOGIA UN COMPROMISO COMUN
13. ANASTASIA	13. BIBLIOTECA DE INICIACION SEXUAL Y AFECTIVA
14. PRINCESITA ENCANTADA	14. EL CUERPO HUMANO 1 Y 2
	15. ACCIONES PARA EL CUIDADO DE LA SALUD EN EL INVIERNO.
	16. PREVENCIÓN DE QUEMADURAS
	17. SEGURIDAD Y EMERGENCIA ESCOLAR
	18. TU TAMBIEN CUENTAS (DERECHOS DE LOS NIÑOS)
	19. BARTOLO. LA HISTORIA DE LA MUSICA
	20. LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS (Docentes)
	21. PROYECTO EDUCAVENTURA
	22. MUSEO BRITANICO Aztecas, Asia Central, India, Grecia, Egipto, Mesopotamia. (6 VOLUMENES)

AUDIOS

1. DISFRUTA Y APRENDE. MUSICA INFANTIL. Colección de 19 cassettes. Música clásica, Cri-Cri, Hnos. Rincón, Gpo. Cántaro, etc.
2. CANTEMOS JUNTOS. Colección de 3 cassettes, uno por ciclo.
3. EL PAIS DE LOS CUENTOS. Complemento de los videos. 1 cassette.
4. CUERPO HUMANO. 1 cassette.
5. RONDAS, RIMAS Y CANCIONES. 2 cassettes.
6. ALBERTO LOZANO. CANCIONES INFANTILES. 1 cassette.
7. RAUABLES ESCOLARES 1 cassette.

8. HIMNO NACIONAL MEXICANO. 2 cassettes.

9. MAÑANITAS. 1 cassette.

10. METODO DE INGLES LAROUSSE. 2 cassettes.

OTROS:

1 MIMEOGRAFO

1 FOTOCOPIADORA

1 PROYECTOR DE CUERPOS OPACOS (fuera de servicio)

1 AULA COEEBA CON DISCOS Y CATALOGO

1 BIBLIOTECA CON LAS SECCIONES: CUENTOS INFANTILES

DEPORTES

HISTORIA

GEOGRAFIA

CIVISMO

ESPAÑOL

MANUALIDADES Y EXPERIMENTOS

ENCICLOPEDIAS

NOVELA Y POESIA

EDUCACION

PSICOLOGIA Y PEDAGOGIA

REVISTAS Y PERIODICOS

FOLLETOS Y TRIFTICOS

LIBROS DE ORTOGRAFIA, RETOS MATEMATICOS, VALORES, ACTIVIDADES VARIAS ASIGNATURAS
(docentes).

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN, PROGRAMACION Y PRESUPUESTO EN EL D.F.

SUBSCRITADA
 01/10/1998
 11/11/1998

Anexo No. 3

INDICADORES DE ALUMNOS EGRESADOS DE SEXTO AÑO
 EXAMEN DE DIAGNÓSTICO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA (SAID)

FECHA: 1998/11/06

C. C. T. : 09DPRI861A MANUEL CERVANTES IMAZ
 DOMICILIO : NATHAL PESADO NÚM 3
 TELÉFONO : 5982266
 DIRECTOR : GEORGINA PUEBLA CARDONA
 DIRECCIÓN : 43 DIRECCION 3 DE EDUCACION PRIMARIA
 ZONA ESCOLAR : 267 ZONA ESCOLAR 267 DIR 3
 TURNO : MATUTINO

1 9 9 7 / 1 9 9 8

ALUMNOS DETECTADOS	HABILIDADES PORCENTAJE DE ACIERTOS									
	VERBAL			MATEMÁTICAS			RAZONAMIENTO ABSTRACTO		PARA EL APRENDIZAJE	
	ORACIÓN	LECTURA	SUB-TOTAL	ARITMÉTICA	GEOMETRÍA	SUB-TOTAL	SERIE DE FIGURAS	NÚMEROS		SUB-TOTAL
76	61.84	43.85	52.85	32.34	27.63	25.98	34.86	—	34.86	40.10

INDICADORES DE REFERENCIA:

PERCENTAJE DE ACIERTOS MÁXIMO EN LA ZONA	65.16	44.00	54.58	33.00	27.63	29.98	36.16	—	36.16	40.93
PERCENTAJE DE ACIERTOS MÍNIMO EN LA ZONA	46.87	27.08	36.97	12.50	20.93	16.66	29.16	—	29.16	27.29
PERCENTAJE DE ACIERTOS PROMEDIO EN LA ZONA	57.96	38.31	48.13	25.94	24.93	25.44	33.40	—	33.40	36.11
ESCALA QUE OCUPA LA ESCUELA CON RESPECTO AL PERCENTAJE DE ACIERTOS	2	2	2	2	1	1	2	—	2	2
NÚMERO DE ESCUELAS EN LA ZONA										3

Compañero Maestro:

Ser docente es una tarea que, por compleja, puede llevar toda una vida intentar mejorarla. Nunca está de más hacer un alto en el camino para que la reflexión y el autoanálisis nos aclaren dónde estamos y qué retos tenemos por delante. En esta ocasión te presento un cuestionario, el cual nos puede ayudar a mejorar nuestra práctica cotidiana. Agradezco de antemano tu participación.

Cecy

1. ¿Te gustan las matemáticas? ¿Por qué? _____

2. ¿Cuál es tu concepción de las matemáticas?
 - a) Ciencia formal que estudia en su aspecto abstracto las cantidades, sus relaciones y las leyes que determinan sus axiomas.
 - b) Una capacidad, una manera de proceder frente a diversos problemas, es decir las ideas y producciones de los alumnos, generadas a raíz de un problema.
 - c) OTRA: _____
3. ¿Cómo orientas el aprendizaje de las matemáticas? _____

4. ¿Presentas situaciones problemáticas a tus alumnos antes, durante o después de abordar un contenido matemático? _____
5. ¿Qué problemas o dificultades encuentras en la resolución de problemas por parte de tus alumnos? _____

6. ¿Consideras que el nivel de comprensión matemática de tus alumnos es acorde al grado que cursan? _____
7. ¿Cuándo crees que la enseñanza de las matemáticas se convierte en mecánica-memorística o razonada y por qué? _____

8. ¿Consideras que el medio en que se desenvuelve el educando influye en su facilidad o dificultad para resolver problemas? ¿Por qué? _____

9. ¿Qué importancia tiene que el(a) maestro(a) conozca las teorías de aprendizaje? _____

Amigo:

Los maestros de tu escuela estamos interesados en conocerte mejor para poderte ayudar a alcanzar el éxito escolar. Para ello, contesta con toda honestidad el presente cuestionario.

1. Las 3 materias que más me gustan son: Ciencias Naturales
Historia Geografía Español Civismo Escritura
2. Las 3 materias que menos me gustan son: Matemáticas

SUBRAYA LAS OPCIONES QUE MEJOR TE PAREZCAN:

3. Las matemáticas me parecen: divertidas aburridas
 fáciles difíciles
 estupendas odiosas, las eliminaría

4. En matemáticas me siento...
- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Seguro de mis conocimientos | <u>Inseguro</u> de mis conocimientos |
| Con confianza para preguntar | <u>Sin confianza</u> para preguntar |
| Con deseos de participar | Sin deseos de participar |

5. Las matemáticas...
- | | |
|---|-------------------------------------|
| <u>Me sirven</u> para la vida práctica. | No me sirven para la vida práctica. |
| Las entiendo con facilidad | <u>Las entiendo con dificultad.</u> |
| generalmente las entiendo. | Generalmente no las entiendo. |

6. Mis maestros han sido en matemáticas...
- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <u>Claros para explicar</u> | Poco claros en sus explicaciones. |
| <u>Pacientes para repetir.</u> | <u>Impacientes</u> para repetir. |
| <u>Expertos en la materia.</u> | Se les dificulta enseñarnos. |

7. Los problemas matemáticos que propone mi maestro (a) son:
- | | |
|-------------------|------------------|
| <u>Divertidos</u> | Aburridos |
| <u>Fáciles</u> | <u>Difíciles</u> |

8. ¿Se te dificulta resolver problemas matemáticos? ¿Por qué? aveces
por que no me gustan.

¡Gracias por tu participación!

EL NUEVO ENFOQUE DE LAS MATEMÁTICAS

ORIENTACIONES METODOLOGICAS

- Conocer y analizar los contenidos
- Partir de *Situaciones Problema*
- Considerar el interés del niño por el JUEGO
- Manipular *Objetos Concretos*
- La Representación Gráfica

PAPEL DEL MAESTRO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Los niños son por naturaleza constructores de conocimientos, lo que les permite tener ciertas nociones con respecto a los objetos de conocimiento con que tiene contacto. Al interactuar con los objetos pone a prueba las hipótesis que formula, confirmarlas, rechazarlas, etc. en decir, reflexiona sobre las acciones y relaciones que establece con ellos y formula hipótesis cada vez más avanzadas.

Desde esta perspectiva, el papel del maestro debe consistir en:

1. Tomar como punto de partida los conocimientos previos de los niños.
2. Propiciar la *aproximación* del niño al *objeto de conocimiento*, en este caso, las *matemáticas*.
3. Diseñar y poner en práctica un conjunto de situaciones que promuevan la *construcción* de dicho objeto de conocimiento.
4. Permitir que ante una misma situación, los niños puedan llegar a la solución por diferentes caminos.
5. Aceptar como válidas las respuestas "erróneas".
6. Crear un clima en que el "error" este permitido.
7. Propiciar la *confrontación e interacción* entre los niños, en donde intercambien sus concepciones, respuestas, explicaciones y ejecuciones.
8. Plantear problemas que conduzcan a *enfrentarse a conflictos*.
9. Estimular a los niños a que piensen y traten de encontrar respuestas por sí mismos.
10. Ser lo suficientemente flexible para abandonar una actividad que se tenía programada cuando surja un problema por resolver o un tema a tratar.
11. Evitar interrumpir una actividad cuando los niños muestren interés en ella.
12. Atender las *necesidades individuales* de los niños.
13. Recorrer los diferentes equipos para observar el trabajo de los niños y apoyarlos, cuestionarlos y confrontarlos.

México D.F., a 7 de septiembre de 1999

Estimados Padres de Familia:

Por este conducto me permito agradecer la presencia de los padres de los 16 alumnos que asistieron a nuestra primera reunión. A manera de recordatorio y con el fin de que el resto de los padres se enteren de los acuerdos establecidos, les envío la presente.

1. Enviar a más tardar el lunes 13/sept los sigs. materiales:

RECORTADOS Y ENMICADOS

- MATEMÁTIC.
 - TAMGRAM
 - FIGURAS GEOMÉTRICAS
 - CAMINO DE LA SELVA
 - MONEDAS Y BILLETES
- ESPAÑOL
 - JUEGO DE LA TORTUGA
 - ROMPECABEZAS
 - SERPIENTES Y ESCALERAS

RECORTADOS

- EL RESTO DE TODOS LOS MATERIALES RECORTABLES DE MATEMÁTICAS (La revisión exhaustiva del programa lo hace necesario. Agradezco su comprensión).
- ALFABETO SCRIPT
ALFABETO DE ESCRITURA PALMER
"PLÁTICA Y GANA" (También es necesario armarlo)

Los materiales se organizan en sobres rotulados y se guardan dentro de una caja de Korn Flakes forrada. La profesora se compromete a utilizar efectivamente todo el material solicitado.

2. Los padres que generosamente están ayudando a elaborar los materiales de los ficheros, les suplico enviarlos a la mayor prontitud. Sólo han cumplido tres padres. Faltan cinco.
3. Los padres acordaron cooperar con \$30 para la adquisición de material didáctico. Se sugiere enviarlo en una bolsita con el nombre del alumno lo más pronto posible.
4. Adquirir y pintar un huacal pequeño para que los alumnos guarden sus libros en él. El modelo ya se encuentra en el salón de clases. Si gustan pueden pasar a verlo. Utilizando el citatorio.
5. Revisar los útiles y libros de sus hijos. Favor de regresar los ajenos para fomentar en sus hijos el valor de la honestidad.
6. La Profra. se compromete a enviar credenciales de sus hijos para que las enmiquen y usen a manera de gafete durante las visitas escolares.
7. Nuestra siguiente reunión se llevará a cabo en el Parque Hundido, sección de juegos infantiles el sábado 6 de noviembre a las 4:10 P.M.
8. Sólo ocho niños faltan de cumplir con el libro de lecturas y el juego de mesa. Ayúdenles a cumplir.

Atentamente

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

Citatorio

SR. PADRE DE FAMILIA:

FAVOR DE PRESENTARSE EL DÍA ___ DEL PRESENTE A LAS 12:20

ATTE
PROFRA. CECILIA MENDOZA HDEZ.

C. PROFRA. CECILIA:

8/09/99

ESTOY ENTERADO DE LOS ACUERDOS ESTABLECIDOS Y ESTOY DISPUESTO A CUMPLIRLOS

EN BENEFICIO DE LA EDUCACIÓN DE MI HIJO _____

SI/NO

SR.(A) _____

Llenar, recortar y enviar el último rectángulo. Si Ud. ya cumplió no es necesario

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

A. Docentes

Compañero Maestro:

Con el fin de evaluar los resultados que hasta el momento hemos obtenido con nuestro Proyecto de innovación, y definir estrategias para su posible consecución, mucho te agradeceré contestes las siguientes preguntas.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Consideras que el presente proyecto respondió a una necesidad de nuestro colectivo escolar? ¿Por qué?

SI, EN GENERAL TODOS LOS NIÑOS DE LAS ESCUELAS PRIMARIAS ENVIAN OPORTUNIDADES DE RAZONAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO. ESTE TIPO DE PROYECTOS (MATEMÁTICAS ESPECIALMENTE) DA EL INICIO A UN BUEN RAZONAMIENTO.

2. ¿Cómo participaste en el Proyecto?

- APLICANDO ATRACTIVOS MATEMÁTICOS A MIS ALUMNOS Y BUSCANDO QUE ÉSTOS PUERAN ATRACTIVOS PARA ELLOS.

3. ¿Cuáles fueron los logros alcanzados?

A PESAR DE ESTAR MUY POCO TIEMPO EN ESTA ESCUELA, LOS ALUMNOS DEL GRUPO SE SINTIERON NOTABLEMENTE INTERESADOS EN EL TRABAJO DE MATEMÁTICAS Y POR ENDE SU APROVECHAMIENTO FUE BUENO.

4. ¿Qué opinas respecto al proceso del Proyecto?

NO LO CONOZCO DESDE EL INICIO, SIN EMBARGO POR LOS RESULTADOS OBTENIDOS ME PARECE BUENO, SIN EMBARGO A NIVEL ESCUELA EXISTE LA NECESIDAD DE UN COMPROMISO POR PARTE DE LOS DOCENTES.

5. ¿Qué problemas u obstáculos percibiste durante su proceso?

- EN MI GRUPO, QUE NO SE HABIA LLEVADO A CABO Y ESTO GENERABA FALTA DE OPORTUNIDADES PARA LOS ALUMNOS.
- POR PARTE DE LOS DOCENTES UNA NO DISPOSICIÓN.

6. Por favor, anota alguna sugerencia o propuesta que consideres importante.

- SEGUIR LLEVANDO EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS.
- QUE LOS ATRACTIVOS SEAN UN POCO MAS CLAROS.
- QUE AL FINAL DEL CURSO SE REALICE UNA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJOS DE MATEMÁTICAS.
- COORDINAR ESTOS PROYECTOS TAN INTERESANTES CON TODAS Y CADA UNA DE LAS ASIGNATURAS DEL PROGRAMA.

NOMBRE: SOFA ANDRADE MEDINA

FIRMA: [Firma]

TELÉFONO PART. O DE LA ESCUELA:

5022161

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

A. Docentes

Compañero Maestro:

Con el fin de evaluar los resultados que hasta el momento hemos obtenido con nuestro Proyecto de innovación, y definir estrategias para su posible consecución, mucho te agradeceré contestes las siguientes preguntas.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Consideras que el presente proyecto respondió a una necesidad de nuestro colectivo escolar? ¿Por qué?

Si, porque el trabajo (actividades que se aplicaron) permitieron que el alumno experimentara otras formas de trabajar con las matemáticas.

2. ¿Cómo participaste en el Proyecto?

Aplicando estrategias acordadas con las profras del grado, con estrategias del fichero y con los martes de acertijo.

3. ¿Cuáles fueron los logros alcanzados?

Mayer manejo del trabajo en equipo en la resolución de problemas.

4. ¿Qué opinas respecto al proceso del Proyecto?

Es un apoyo valioso para nuestra labor docente, además que se mantiene el aprendizaje en una innovación constante.

5. ¿Qué problemas u obstáculos percibiste durante su proceso?

- Únicamente el tiempo de aplicación de las actividades.

6. Por favor, anota alguna sugerencia o propuesta que consideres importante.

- Sugerir las actividades con anticipación para poderla incluir con procedimiento estratégico en el Avance Programático.

NOMBRE: Elizabeth Aquino Lara

FIRMA: 

TELÉFONO PART. O DE LA ESCUELA: _____

40B

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

A. Docentes

Compañero Maestro:

Con el fin de evaluar los resultados que hasta el momento hemos obtenido con nuestro Proyecto de innovación, y definir estrategias para su posible consecución, mucho te agradeceré contestes las siguientes preguntas.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Consideras que el presente proyecto respondió a una necesidad de nuestro colectivo escolar? ¿Por qué?
Claro que sí porque ayudó a los alumnos de la escuela a razonar objetivamente los conceptos matemáticos.
2. ¿Cómo participaste en el Proyecto?
Aplicando las actividades y materiales que fueron sugeridas y proporcionados por la maestra Cecilia de 2º B.
3. ¿Cuáles fueron los logros alcanzados?
Se despertó en los alumnos el razonamiento lógico.
4. ¿Qué opinas respecto al proceso del Proyecto?
Estuvo adecuada porque hubo mucho material elaborado por los profesores del 2º B.
5. ¿Qué problemas u obstáculos percibiste durante su proceso?
Ninguno.
6. Por favor, anota alguna sugerencia o propuesta que consideres importante.
Continuar con el proyecto desde el principio del año.

2011

NOMBRE: Galanda Velázquez Meza
FIRMA: [Firma manuscrita]
TELÉFONO PART. O DE LA ESCUELA: _____

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

C. Alumnos

Amigo:

Durante este curso escolar desarrollamos el Proyecto de Matemáticas y me gustaría conocer tu opinión al respecto. ¿Qué tal si me contestas las siguientes preguntas? Tu opinión es muy valiosa para que los maestros tratemos de ayudarte mejor.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Cuál estrategia te gusto más y porqué?

EL Tangram me hace pensar

2. ¿Cuál estrategia te gusto menos? ¿Por qué?

la suma se me hace muy fácil

3. ¿Cómo participaste en las clases de matemáticas?

Muy bien porque les explicaba a mis compañeros las estrategias

4. ¿Qué opinas acerca de las matemáticas?

que te relacionas con tu cerebro

5. ¿Qué piensas respecto a tu capacidad para resolver problemas?

que ayuda a tu cerebro a pensar.
que soy muy inteligente
pienso muchas estrategias.

6. ¿Cómo te gusta más resolverlos, en forma individual o colectiva? ¿Por qué?

en equipo ya les ayudo a mis compañeros y ellos a mí.

NOMBRE:

FIRMA:

TELÉFONO PART.

Víctor Hugo

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

C. Alumnos

Amigo:

Durante este curso escolar desarrollamos el Proyecto de Matemáticas y me gustaría conocer tu opinión al respecto. ¿Qué tal si me contestas las siguientes preguntas? Tu opinión es muy valiosa para que los maestros tratemos de ayudarte mejor.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Cuál estrategia te gusto más y porqué? Boliches, Tamgram y regletas.
Por que esa es dirigida y habia muchas estrategias.
2. ¿Cuál estrategia te gusto menos? ¿Por qué? Ralitos chinos.
Por que no sacabas ninguno.
3. ¿Cómo participaste en las clases de matemáticas? Pensando y cuando
4. ¿Qué opinas acerca de las matemáticas? que es divertido, aprendes
5. ¿Qué piensas respecto a tu capacidad para resolver problemas? Por que soy bueno y malo para cosas.
6. ¿Cómo te gusta más resolverlos, en forma individual o colectiva? ¿Por qué? Por que es me da pa

NOMBRE: Veseli
FIRMA: [Firma]
TELÉFONO PART. 560 23042

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

C. Alumnos

Amigo:

Durante este curso escolar desarrollamos el Proyecto de Matemáticas y me gustaría conocer tu opinión al respecto. ¿Qué tal si me contestas las siguientes preguntas? Tu opinión es muy valiosa para que los maestros tratemos de ayudarte mejor.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Cuál estrategia te gusto más y porqué? "Visitas" M. Caracas, Fca. "oso", sep, Parq. Hundido, Museo Rev. Pizzg, panaderia.
2. ¿Cuál estrategia te gusto menos? ¿Por qué? ninguna, todas me gustaron.
3. ¿Cómo participaste en las clases de matemáticas? Disauti con mis compañeros los ayudeles explique a todos mis compañeros y participe muy bien.
4. ¿Qué opinas acerca de las matemáticas? que aprendo cada vez más y funciona a los cerebros de los niños y aprenden mucho.
5. ¿Qué piensas respecto a tu capacidad para resolver problemas? que tengo que estudiar un poquito y aprender más.
6. ¿Cómo te gusta más resolverlos, en forma individual o colectiva? ¿Por qué? en forma colectiva porque nos ayudamos mucho.

NOMBRE: Adrián
FIRMA: Adrián
TELÉFONO PART: 51602-2480

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

B. Padres de Familia

Estimado Padre de Familia:

Con el fin de evaluar los resultados que hasta el momento hemos obtenido con nuestro Proyecto de innovación, y definir estrategias para su posible consecución, mucho le agradeceré conteste las siguientes preguntas.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Considera Ud., que el presente proyecto respondió a una necesidad de nuestra comunidad escolar? ¿Por qué?
Si. por el interés y pronto desarrollo en la materia por parte de mi hija.
2. ¿Cómo participó en el Proyecto?
Con juegos dentro de las clases abiertas así como en la elaboración de materiales.
3. ¿Cuáles fueron los logros alcanzados?
el buen desempeño y aprendizaje de mi hija, así como mi propio interés.
4. ¿Qué opina respecto al proceso del Proyecto?
Que fué bastante dinámico.
5. ¿Qué problemas u obstáculos percibió durante su proceso?
Ninguno
6. Por favor, anote alguna sugerencia o propuesta que considere importante.
Una mayor participación por parte de los padres de familia bajo la supervisión del profesor.

*Gustavo Alfredo
DOMINGO García*

NIDIA IVONNE SERRANO DE
NOMBRE: DOMINGO
FIRMA: _____
TELÉFONO PART.: 56374630

[Firma manuscrita]

[Firma manuscrita]

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

B. Padres de Familia

Estimado Padre de Familia:

Con el fin de evaluar los resultados que hasta el momento hemos obtenido con nuestro Proyecto de innovación, y definir estrategias para su posible consecución, mucho le agradeceré conteste las siguientes preguntas.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Considera Ud., que el presente proyecto respondió a una necesidad de nuestra comunidad escolar? ¿Por qué?
Si, porque hizo más llamativa, la materia y esto provocó que los niños la manejan más fácilmente.
2. ¿Cómo participó en el Proyecto?
Involucrandome con Iliana al preguntarle y observar como resolvía problemas o cualquier actividad matemática.
3. ¿Cuáles fueron los logros alcanzados?
Facilitar la comprensión de la materia sin verla como algo molesto. o tedioso.
4. ¿Qué opina respecto al proceso del Proyecto?
Que se ya adquiriendo poco a poco involucrando mucho más a los niños manejando mucho mejor la comprensión de la materia.
5. ¿Qué problemas u obstáculos percibió durante su proceso?
Creo que no le vi problemas u obstáculos Iliana pudo manejarla mejor.
6. Por favor, anote alguna sugerencia o propuesta que considere importante.

-Que se sigan haciendo o creando este tipo de proyectos que van a favorecer muy bien a los niños y que además son llamativos, no como antes, que eran aburridos y hasta cierto punto muy tediosos.

NOMBRE: Rosetta Cecilia Mendoza
FIRMA: [Firma]
TELÉFONO PART: 56-35-52-54

EVALUACION DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS

B. Padres de Familia

Estimado Padre de Familia:

Con el fin de evaluar los resultados que hasta el momento hemos obtenido con nuestro Proyecto de innovación, y definir estrategias para su posible consecución, mucho le agradeceré conteste las siguientes preguntas.

Atte.

Profra. Cecilia Mendoza Hdez.

1. ¿Considera Ud., que el presente proyecto respondió a una necesidad de nuestra comunidad escolar? ¿Por qué?

Por que hoy en dia es lo que necesitamos para educacion de nuestros hijos para su futuro.

2. ¿Cómo participó en el Proyecto?

Ayudando a mi hija a realizar sus tareas indicados.

3. ¿Cuáles fueron los logros alcanzados?

en lo personal son bastantantes gracias a esos nuestros hijos aprenden fácil y sencillo.

4. ¿Qué opina respecto al proceso del Proyecto?

Se dio bien creó que se encareño todo a su debido tiempo y con muchos logros.

5. ¿Qué problemas u obstáculos percibió durante su proceso?

En lo personal creo que ninguno.

6. Por favor, anote alguna sugerencia o propuesta que considere importante.

Deberia de haberlos como año para el mejor aprendizaje de nuestros hijos y que los tocara, cada año una maestra como usted.

NOMBRE: M^o del Rocío Gomez Villegas

FIRMA: EMV

TELÉFONO PART.: 8-10-72-00

Gracias por mandar este tipo de preguntas y tomarme en cuenta.

DIRECCION GENERAL DE OPERACION DE SERVICIOS
EDUCATIVOS EN EL DISTRITO FEDERAL
COORDINACION SECTORIAL DE EDUCACION PRIMARIA

OTORGAN LA PRESENTE

CONSTANCIA

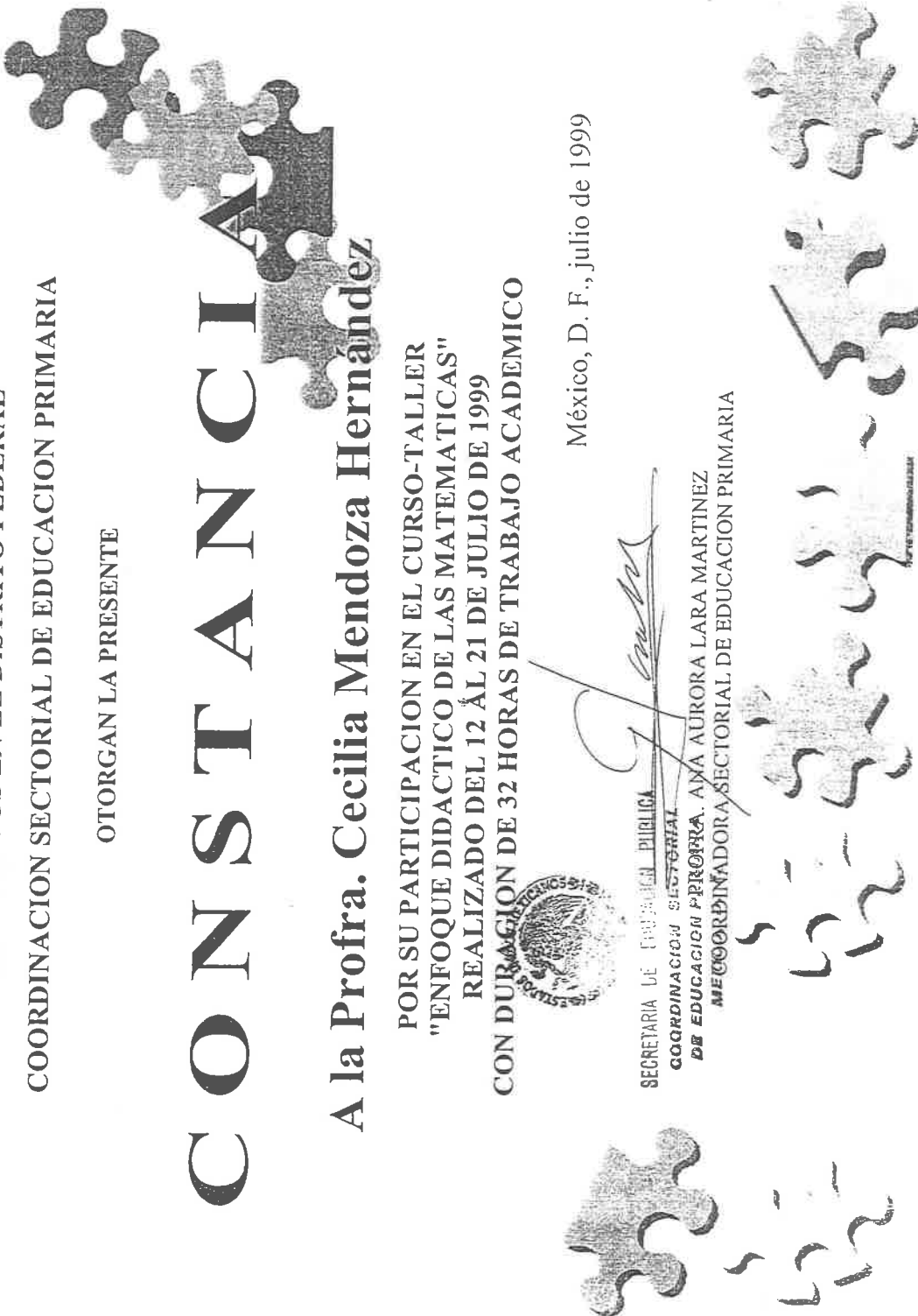
A la Profra. Cecilia Mendoza Hernández

POR SU PARTICIPACION EN EL CURSO-TALLER
"ENFOQUE DIDACTICO DE LAS MATEMATICAS"
REALIZADO DEL 12 AL 21 DE JULIO DE 1999
CON DURACION DE 32 HORAS DE TRABAJO ACADEMICO



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
COORDINACION SECTORIAL
DE EDUCACION PRIMARIA. ANA AURORA LARA MARTINEZ
COORDINADORA SECTORIAL DE EDUCACION PRIMARIA

México, D. F., julio de 1999



OTORGAN LA PRESENTE

CONSTANCIA

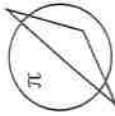
A:

Cecilia Mendoza Hernandez

Por haber asistido al curso-taller "Proyecto Escolar"
del 2 al 6 de Agosto de 1999 con una duración de 20 horas.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
COORDINACIÓN SECTORIAL PRIMARIA
LUCÍA VALDES ALVARADO
SUBDIRECCIÓN Subdirectora Técnica
MEXICO, D.F.



A.N.P.M.

La Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas, A.C.

Otorga la presente

CONSTANCIAS

CECILIA MENDOZA HERNÁNDEZ

POR SU ASISTENCIA

en el

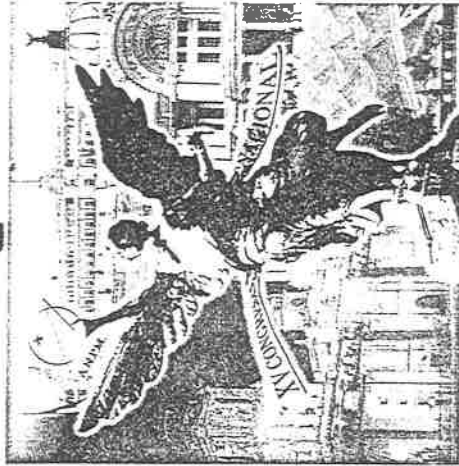
**XV Congreso Nacional
de Enseñanza
de las Matemáticas**

TEMÁTICA: Estrategias, Recursos Didácticos, Resolución de Problemas, Habilidades Matemáticas, Matemática Recreativa, Enseñanza con Tecnología, Formación y Actualización Docente, Matemáticas y otras Ciencias.

CON ACTIVIDADES EN LOS NIVELES: Preescolar, Primaria, Educación Especial, Secundaria, Medio Superior y Superior.

Celebrado en la UPN Unidad Ajusco

los días 9, 10 y 11 de diciembre de 1999 en la Ciudad de México, D.F.



P.A. Roca

Profr. Rocio Nava Álvarez

Presidente del Comité Ejecutivo Nacional
de la A.N.P.M.

Prof. Marco A. García Juárez

Prof. Marco A. García Juárez
Presidente del Comité Organizador
del XV Congreso Nacional de Enseñanza
de las Matemáticas

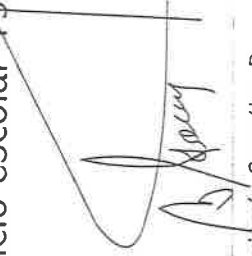
otorga el presente

Reconocimiento

Cecilia Piedad Mendoza Hernández

Al Profr. (a).

Por su valiosa participación en el evento
“Proyecto Escolar: Un horizonte con Historia”
y en actividades de Proyecto Escolar
durante el ciclo escolar 1999-2000.



Benjamín González Roaro
SUBSECRETARIO

D.E.E
CROSEE
No. 1

ZONA I-6

FELICITACION Y RECONOCIMIENTO



AL C. *Cecilia Mendoza Piedad.*

POR SU PARTICIPACION ACTIVA EN EL "FORO DE EXPERIENCIAS DEL CICLO ESCOLAR
1999-2000

" TODO LO QUE CONTRIBUYAS A LA VIDA DE LOS DEMAS REGRESARA
A TU PROPIA VIDA "



Benjamin Langlemachuca
S. E. P. D. E. E.
Dir. de Op. de Serv.
BENJAMIN LANGLEMACHUCA No. 1.
DIRECTOR DE LA USAER /-3
T. M.
E. C. T. 058/JA01440

Lioba Reyes Ruiz Suarez
M.A. LIOBA REYES RUIZ SUAREZ
SUPERVISORA DE LA ZONA I-6