

Ed. F. 1996
Leg.
Ed. 1996

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 14: GUADALAJARA



DIFICULTADES EN LOS ALUMNOS RESPECTO A LA CAPACIDAD
DE UTILIZAR LAS MATEMATICAS COMO UN INSTRUMENTO
PARA RESOLVER PROBLEMAS PRACTICOS

3201

ALEJANDRO GARCIA ARTEAGA
ARMIDA VERGARA CAZARES
MARIA TERESA MUÑOZ PONCE
MERCEDES DEL ROSARIO SEGURA CABRERA
RAMON VAZQUEZ ESPINOZA

GUADALAJARA, JALISCO, SEPTIEMBRE DE 1996

PNI-IX-92

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 141 GUADALAJARA**

**DIFICULTADES EN LOS ALUMNOS RESPECTO A
LA CAPACIDAD DE UTILIZAR LAS MATEMATICAS
COMO UN INSTRUMENTO PARA RESOLVER
PROBLEMAS PRACTICOS**

**ALEJANDRO GARCIA ARTEAGA
ARMIDA VERGARA CAZARES
MARIA TERESA MUÑOZ PONCE
MERCEDES DEL ROSARIO SEGURA CABRÉRA
RAMON VAZQUEZ ESPINOZA**

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL., 10 DE JULIO DE 1996.

C. PROFR. (A) ALEJANDRO GARCIA ARTEAGA
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: DIFICULTAD DE LOS ALUMNOS EN SU CAPACIDAD DE UTILIZAR LAS MATEMATICAS COMO UN INSTRUMENTO PARA RESOLVER PROBLEMAS PRACTICOS.

_____, opción
INV. DE CAMPO, a propuesta del asesor pedagógico C. PROFR. ARMANDO MARTINEZ MOYA, 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 H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



Ofelia Morales G.
MTRA. OFELIA MORALES ORTIZ.

S.E.P. PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 14A GUADALAJARA

UNIDAD 141
GUADALAJARA

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL., 10 DE JULIO DE 1996.

C. PROFR.(A) ARMIDA VERGARA CAZARES
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: DIFICULTAD DE LOS ALUMNOS EN SU CAPACIDAD DE UTILIZAR LAS MATEMATICAS COMO UN INSTRUMENTO PARA RESOLVER PROBLEMAS PRACTICOS.

_____, opción
INV. DE CAMPO _____ a propuesta del asesor pedagógico C. PROFR. ARMANDO MARTINEZ MOYA, 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 H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



S.E.P.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 141
GUADALAJARA

Ofelia Morales C.
MTRA. OFELIA MORALES ORTIZ,
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXÁMENES
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 14A GUADALAJARA

C.c.p. Departamento de Titulación de LEPEP.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL., 10 DE JULIO DE 1996.

C. PROFR. (A) MARIA TERESA MUÑOZ PONCE
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: DIFICULTAD DE LOS ALUMNOS EN SU CAPACIDAD DE UTILIZAR LAS MATEMATICAS COMO UN INSTRUMENTO PARA RESOLVER PROBLEMAS PRACTICOS.

_____, opción
INV. DE CAMPO a propuesta del asesor pedagógico C. PROFR. ARMANDO MARTINEZ MOYA, 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 H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



Ofevia Morales Ortiz
DRA. OFEVIA MORALES ORTIZ.
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES

S.E.P. PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 14A GUADALAJARA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 141
GUADALAJARA

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL., 10 DE JULIO DE 1996.

C. PROFR. (A) MERCEDES DEL ROSARIO SEGURA CABRERA
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: DIFICULTAD DE LOS ALUMNOS EN SU CAPACIDAD DE UTILIZAR LAS MATEMATICAS COMO UN INSTRUMENTO PARA RESOLVER PROBLEMAS PRACTICOS.

_____, opción
INV. DE CAMPO _____ a propuesta del asesor pedagógico C. PROFR. ARMANDO MARTINEZ MOYA, 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 H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



Ofelia Morales C.
MTRA. OFELIA MORALES ORTIZ,
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 14A GUADALAJARA

S.E.P.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 141
GUADALAJARA

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

GUADALAJARA, JAL., 10 DE JULIO DE 1996

C. PROFR.(A) RAMON VAZQUEZ ESPINOZA
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: DIFICULTAD DE LOS ALUMNOS EN SU CAPACIDAD DE UTILIZAR LAS MATEMATICAS COMO UN INSTRUMENTO PARA RESOLVER PROBLEMAS PRACTICOS.

_____, opción
INV. DE CAMPO _____ a propuesta del asesor pedagógico C. PROFR. ARMANDO MARTINEZ MOYA, 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 H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



Ofelia Morales G.

MTRA. OFELIA MORALES ORTIZ.
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 14A GUADALAJARA

E.P.
PEDAGOGIA
UNIDAD 141
GUADALAJARA

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 141 GUADALAJARA**

**DIFICULTADES EN LOS ALUMNOS RESPECTO A
LA CAPACIDAD DE UTILIZAR LAS MATEMATICAS
COMO UN INSTRUMENTO PARA RESOLVER
PROBLEMAS PRACTICOS**

**INVESTIGACION DE CAMPO PARA OBTENER EL TITULO
DE LICENCIADOS DE EDUCACION BASICA, PLAN 1979
PRESENTAN**

**ALEJANDRO GARCIA ARTEAGA
ARMIDA VERGARA CAZARES
MARIA TERESA MUÑOZ PONCE
MERCEDES DEL ROSARIO SEGURA CABRERA
RAMON VAZQUEZ ESPINOZA**

EL PRESENTE TRABAJO LO DEDICAMOS

A NUESTRO ASESOR PEDAGOGICO ARMANDO
MARTINEZ MOYA QUE TUVO A BIEN LOGRAR
LOS OBJETIVOS PROPUESTOS.

A NUESTROS HIJOS Y ESPOSOS QUE CON SU
COMPRESION Y AYUDA HICIERON POSIBLE LA
CULMINACION DEL PRESENTE TRABAJO, Y POR
LOS CUALES ESTAN ENCAMINADOS TODAS
NUESTRAS ACCIONES.

INDICE

INTRODUCCION	7
Hacia una nueva perspectiva de la enseñanza de las matemáticas	8
CAPITULO I FORMULACION DEL PROBLEMA	13
1.1. Antecedentes	15
1.2 Mi práctica docente	17
1.3 Mi labor educativa	20
1.4 Reflexiones sobre mi labor de maestra	23
1.5 Mi práctica docente	26
1.6. Remembranzas sobre mi labor de maestro	28
1.7. Planteamiento y delimitación de problema	30
CAPITULO II TRASCENDENCIA Y POSIBLES CAUSAS	33
2.1. Justificación y propósitos	35
2.2. Planteamiento hipotético	37
CAPITULO III MARCO CONTEXTUAL Y TEORICO	40
3.1. Marco contextual	42
3.2. Marco teorico	44
CAPITULO IV METODOLOGIA	51
4.1. Procedimiento y argumentación	53
4.2 Población y muestra	54
4.3. Encuestas	56
CAPITULO V PRESENTACION DE RESULTADOS	62
6.1.1. Lo que los maestros han observado en la enseñanza de las matemáticas	64
6.1.2. Lo que los niños piensan de los problemas matemáticos	71
6.1.3. Lo que los padres de familia han observado en sus hijos sobre la enseñanza de las matemáticas	81
CAPITULO VI CONCLUSIONES	90
7.1. Conclusiones	92

ANEXOS	95
Justificación de los documentos incluidos en los anexos	96
Propuesta de intervención	97
Alternativa no. 1	98
Alternativa no. 2	99
Alternativa no. 3	102
Alternativa no. 4	104
Alternativa no. 5	105
Alternativa no. 6	106
Alternativa no. 7	107
Alternativa no. 8	108
Principios básicos de la pedagogía operatoria	110
El aprendizaje	111
Papel del maestro en el aprendizaje escolar	113
Glosario de los criterios de evaluación	116
Rasgos de desarrollo integral a considerar en la autoevaluación y coevaluación	119
BIBLIOGRAFIA	143

"Si para el profesor es importante enseñar matemáticas por el valor real que tienen, le será fácil hacerle sentir al alumno ese valor, interesándose por sus problemas y anhelos, propiciando una verdadera comunicación y entablando una relación humana con sus alumnos".

Centro de Didáctica.

UNAM

"Dímelo y lo olvidaré,
muéstramelo tal vez lo
recordaré, pero hazme parte de
ello y los entenderé"

Proverbio Chino.

INTRODUCCION

Hacia una nueva perspectiva de la enseñanza de las matemáticas

La ciencia y la técnica han rebasado los conocimientos que se imparten en la escuela primaria, el uso de calculadoras y computadoras hacen obsoletos los métodos tradicionales de enseñanza. Nos encontramos en los umbrales del siglo XXI y la pedagogía que se utiliza en nuestras escuelas primarias no es la adecuada a nuestros tiempos.

Se hace necesario implementar una nueva pedagogía, acorde a nuestras generaciones y al desarrollo general del país. Unas generaciones de niños y jóvenes creativos, hacedores de sus propios conocimientos y no sujetos pasivos y dependientes de una autoridad heterónoma.

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y de su proceso de abstracción. En la elaboración del conocimiento matemático, desde que el hombre es niño parte de experiencias concretas, de la manipulación de objetos a medida que van madurando y haciendo abstracciones llegará el momento en que podrán prescindir de los objetos físicos.

Con relación a lo anterior, este trabajo se inscribe precisamente en la preocupación de que en la escuela primaria el conocimiento matemático sea no sólo una asignatura abstracta sino un instrumento de apoyo práctico al alumno y permita a su vez ayudar al desenvolvimiento de su capacidad de abstracción.

Con la presentación de este documento se intenta conocer hasta qué punto la enseñanza de las matemáticas ayudan a desarrollar capacidades y

habilidades fundamentales para una buena formación básica en matemáticas, saber si los alumnos encuentran significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoran y hacen de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.

Además se pretende ver hasta que grado, las matemáticas son realmente relevantes, atractivas y cercanas a cada alumno y finalmente, comunicar algunas reflexiones y consideraciones en torno a la enseñanza y al aprendizaje de ellas

Intentamos también saber como conciben y asumen los maestros este problema, cuando menos en lo que respecta a la forma de enfrentarlo en la práctica. No abordamos su concepción pedagógica pues ello nos llevaría a una problematización más conceptual respecto a la formación de los maestros que encuestamos, situación que no está considerada en los propósitos de este trabajo. Sin embargo los resultados de la investigación pueden ayudar a deducir respecto a este problema.

Conforme a lo anterior hemos estructurado el presente trabajo de investigación en seis capítulos.

El primer capítulo titulado "planteamiento y delimitación del problema" presenta un panorama general de los antecedentes y prácticas docentes del equipo de investigación, aspecto que ayuda a entender el porqué nos conformamos y porque elegimos el tema, enunciamos en seguida el planteamiento de la problemática la cual es común a todos los integrantes del equipo, luego procedimos a delimitar el problema en cuestión.

El segundo capítulo titulado "Trascendencia y posibles causas" incluimos la justificación, los propósitos y las hipótesis. En la justificación planteamos las bases y fundamentos para la elección del problema objeto de nuestro estudio

En los propósitos mencionamos lo que nos proponemos lograr con este trabajo y en las hipótesis consideramos las supuestas dificultades del problema en cuestión y que nos sirvieron de base para estructurar la aplicación de la auscultación.

El capítulo tres "marco contextual y teórico" se consideran los criterios y supuestos teóricos que han servido para enriquecer y apoyar la presente investigación de campo.

Es importante señalar la importancia que desde un enfoque teórico tiene este problema; de ahí que hayamos recurrido aunque sea brevemente a la teoría psicogenética; de los estadios que maneja Piaget nos enfocamos al de las operaciones concretas por que este periodo en el cual los niños cursan su educación primaria.

Se hace hincapié en la doble finalidad que tiene la matemática en la escuela primaria.

Incluimos el enfoque de las matemáticas que está orientado en los programas de educación primaria, este tiene como principal objetivo partir de situaciones problemáticas, que desarrollen el razonamiento y habilidades que favorezcan la correcta aplicación de sus conocimientos matemáticos. Se trata de

ver si esta didáctica en realidad es viable en relación a la forma como se trabaja en la escuela donde hacemos la investigación.

Creímos necesario reflexionar sobre el niño como una persona dinámica, capaz de construir su propio conocimiento, ya que el niño es inquieto por naturaleza, por tal motivo la escuela debería propiciar: la investigación, experimentación, análisis, reflexión, síntesis y observación por medio de la organización de rincones de trabajo dentro y fuera del aula.

Esta forma de trabajo debía posibilitar que el alumno al manipular objetos, vaya construyendo poco a poco sus estructuras lógico-matemáticas.

En el marco de referencia se presenta la ubicación y características del centro escolar donde se realizó la investigación de campo ya que las experiencias personales del equipo de investigación se encuentran en el capítulo uno.

En el capítulo cuarto "metodología" se precisa el procedimiento de trabajo que se siguió y los argumentos que motivaron para la realización de éste. Se encuentra la población y muestra que está integrada con encuestas para maestros, padres de familia y alumnos.

El capítulo quinto se titula "Presentación de resultados", por lo que incluimos cuadros gráficos y análisis de los datos arrojados. Se llevó a cabo la investigación en la cual hicimos partícipes a maestros, alumnos y padres de familia.

Al realizar las encuestas nos dimos cuenta con gran satisfacción, que éstas se recibieron y contestaron con beneplácito, entusiasmo e interés. Las conclusiones las obtuvimos al hacer la concentración de resultados observando que la problemática en común reafirma nuestras hipótesis antes mencionadas.

En el capítulo sexto llamado “conclusiones” las cuales contribuyeron al esclarecimiento del problema estudiado y éstas a su vez se obtuvieron de los datos presentados, se hacen algunas sugerencias de aspectos que deben ser estudiados en relación con el problema.

Finalmente se presentan los anexos donde incluimos algunas alternativas pedagógicas a manera de consulta, también consta de algunas de varios autores, que a través de ellas invitan a la reflexión y a la necesidad de un cambio en nuestra labor docente.

- Para la realización de éste documento se tomó en consideración las opiniones y sugerencias de varias personas que directamente forman parte del ámbito educativo investigado.

Primeramente la colaboración del Profesor José de Jesús Rojo Mireles Director de la Escuela Cuauhtemoc, personal docente administrativo, manual, padres de familia y alumnos en general y todas aquellas personas que estén involucradas de alguna manera en el trabajo cotidiano de la escuela.

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION
DEL PROBLEMA

"CON DEMASIADA FRECUENCIA LA EDUCACION PARECE MAS APTA PARA SILENCIAR NIÑOS QUE PARA ESCUCHARLOS. ESTO ES UN ERROR, EL PAPEL DE LA ESCUELA EN UNA DEMOCRACIA NO ES SILENCIAR VOCES, SINO ATENDER LO QUE DICEN. LA EDUCACION COMIENZA CON LA NOCION DE VOZ."

JEROME C. HARSTE

1.1. Antecedentes

Cada quien aprende en el aula conforme al estilo de cada maestro, podremos decir que no hay una, sino miles de prácticas docentes, aún cuando el programa y los métodos de trabajo aparentemente sean iguales para todos

Ello es así porque no sólo cada grupo escolar es también diferente, sino porque los contextos institucionales y sociales son también diversos, desiguales, combinados respecto a las circunstancias de cada zona escolar, de cada escuela incluso de cada grupo dentro de la misma.

La forma de trabajo de cada profesor es resultado de una historia personal, de experiencias amplias o breves de la labor docente, tiene que ver en ello, en donde estudió cada quien, qué problemas ha enfrentado.

Muchas veces aunque se labore en la misma escuela los maestros presentan diversas formas de trabajo; en la propia escuela si realmente existe un trabajo colegiado o un interés por socializar experiencias y plasmen actividades, puede incidir respecto a hacer más homogénea la labor de los maestros.

En el caso del grupo de investigación que se ha echado a cuestras esta investigación, somos maestros que tenemos experiencias en algunos casos diferentes y otras semejantes. Esto último nos ha unido porque enfrentamos problemas comunes. Es necesario entonces, para una mejor comprensión de nuestra labor conjunta una descripción individual de nuestro quehacer como

maestras y maestros, para que se detecte la forma de nuestra puesta en común y por ende de nuestra labor en equipo.

Cada fin de semana, después de nuestras labores dedicamos un tiempo especial para intercambiar opiniones, analizar nuestra práctica docente y comentar los problemas surgidos en el proceso enseñanza-aprendizaje y tratar de resolverlos entre todos.

Observamos que la mayoría de los maestros (por no decir todos) coincidimos en que el problema primordial al que nos enfrentamos, es especialmente en el área de matemáticas, en lo que corresponde a la resolución de problemas.

Por lo cual decidimos conformarnos en equipo de trabajo, para tratar de resolver aquella problemática que entre todos consideramos más prioritaria como lograr en los alumnos la capacidad de utilizar la matemáticas, como un instrumento para resolver problemas de su vida cotidiana, enfocándonos al tercer ciclo escolar que comprende los grados de 5o. y 6o. a partir de los propósitos programáticos y la metodología sugerida en los programas; principalmente en aquellos sustentos teóricos y didácticos que nos ayuden a mejorar sustancialmente nuestra práctica docente y la de nuestros compañeros.

Como somos un equipo para abatir un problema común, también tenemos experiencias y características individuales, en esta primera fase de nuestro proyecto, nos dimos a la tarea de descubrir con detalle lo que era y lo es nuestra práctica docente, a fin de establecer aquellos elementos comunes que nos ayudarán a enfrentar el problema más homogéneo.

Por lo antes expuesto, a continuación presentamos el ejercicio de reflexión personal que cada quien elaboró, con el objeto de que, a partir de una autocrítica, encontrar aquellas situaciones de nuestra actividad docente que nos hagan confluír y que nos sirvan como marco de referencia, para la realización de una investigación de campo.

1.2 Mi práctica docente*

Cuando inicié mi práctica docente en el año de 1975, fue en el medio rural en una escuela unitaria, confieso que de primero sentí miedo a lo desconocido, ya que en la práctica nunca había trabajado en una escuela unitaria, ni en un medio rural. Encontré muchos tropiezos y no sabía que hacer para organizar el grupo; se me ocurrió poner en práctica los conocimientos que traía de la Normal, pero creo que no fue suficiente porque al final del año escolar no obtuve buenos resultados

Después ingresé a trabajar en una escuela de organización completa pero ubicada en un medio rural. Aquí mi práctica fue diferente que en la anterior, pero se me siguieron presentando dificultades en la enseñanza tanto de la lecto-escritura como de las matemáticas principalmente.

Pasado algún tiempo tuve la oportunidad de trabajar en el medio urbano, los problemas se me siguieron presentando dentro y fuera del aula escolar. Creo que en la actualidad he logrado cambiar un poco mi práctica docente, esto lo logré gracias a los cursos de taller integrador, al ingreso de la UPN, a la buena

* Texto narrativo de la profesora Armida Vergara Cazares integrante del Equipo de investigación.

disposición del director y a la colaboración de mis compañeros. Aunque todavía me falta mucho por hacer ya que en ocasiones soy autoritaria y regreso al tradicionalismo.

La problemática que más enfrento en mi práctica docente, es referente a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, lograr que los alumnos se sientan interesados en el tema: que las matemáticas les son útiles y que las sepan utilizar en las diferentes situaciones que se les presenten en la vida diaria.

Esto lo expongo porque a lo largo de mi práctica docente me he encontrado con que, la gran mayoría de los alumnos le tienen fobia a las matemáticas; será seguramente por la forma en que la aprendieron en grados anteriores. Existen otros que aunque sepan hacer muy bien las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) no logran aplicarlas en la resolución de problemas matemáticos y la gran mayoría llega a 5º y 6º año de primaria y presentan grandes dificultades con el sistema de numeración decimal y en general con las matemáticas.

Además he observado que en esta materia es donde existe más índice de reprobación, porque en esta época actual, con la invención de las calculadoras y las computadoras los alumnos piensan que sabiendo el manejo de dichos aparatos ya no tienen que preocuparse por las matemáticas, lo cual es un error, ya que la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no se basa simplemente en la acción memorística o mecanizada de símbolos, sino de que va más allá de esto.

Se encamina hacia una reflexión, un razonamiento, una inducción a la lógica-matemática, que es la base de un buen razonamiento matemático. Esto lo veo reflejado en mi práctica docente ya que en varias ocasiones al solicitarle a los niños la resolución de problemas no saben que operaciones van a utilizar para resolverlos y me preguntan: ¿qué operación vamos a hacer? ¿de más?, ¿de menos?, ¿de multiplicación o de dividir?, y yo les digo: - muchachos traten de pensar y reflexionar el problema, aplíquelo a la vida diaria y si es posible utilicen dibujos o diagramas para resolverlo -, enseguida los doy un tiempo razonable

Pero después de este lapso algunos logran hacerlo, otros se quedan a medias y algunos definitivamente no hacen nada.

También he observado que cuando ya resolvieron el problema al llevarlo para que se los revise, algunos lo tienen mal, no por la operación aplicada que es la correcta, sino por el algoritmo utilizado que está mal desarrollado, porque los alumnos no acomodan las unidades con las unidades, decenas con las decenas etcétera: ya que cuando se trata de problemas con números decimales la gran mayoría salen mal.

Hay que agregar que hay niños de 5º y 6º año de primaria que no saben leer ni escribir correctamente las diferentes cantidades que se presentan; sería a lo mejor que el profesor no utilizó en ninguno de los casos anteriores la metodología adecuada, dando como resultado que en la mayoría de los casos los educandos presenten dificultad en la resolución de problemas matemáticos aplicados a la vida cotidiana; debido a que éstos se manejan adecuadamente el sistema de numeración decimal, que aunado con la lógica-matemática, son bases para un buen razonamiento matemático.

Por lo tanto conforme a lo expuesto anteriormente considero que el problema que debo enfrentar y resolver es: ¿cómo lograr en los alumnos la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para la resolución de problemas de la vida cotidiana ?

Nuestra realidad educativa conjuntamente al quehacer docente deja mucho que desear; nos concretamos a las actividades de tipo memorístico únicamente, sin tomar en cuenta los intereses de los educandos que es lo primordial en nuestra práctica docente; sin contar que tenemos maestros que en su gran mayoría improvisamos nuestras clases, lo que repercute en el bajo interés y la enorme apatía de los alumnos a las matemáticas principalmente.

Los muchachos a lo largo de su instrucción primaria van arrastrando pequeños problemas de aprendizaje, que al llegar a los grados superiores se van acrecentando aún más, por lo cual los alumnos presentan diferentes problemas en la comprensión de los temas matemáticos, esto se debe probablemente, a que los maestros no tenemos la preocupación ni la metodología necesaria para apoyar atinadamente al alumno.

1.3 Mi labor educativa*

Como profesora de educación primaria me he enfrentado con diferentes problemas, surgidos de la práctica misma, otros de índole institucional o social

* Narración de la profesora Mercedes del Rosario Segura Cabrera, integrante del equipo de investigación.

producto del constante trato con los alumnos, padres de familia, compañeros, maestros, etcétera.

Una vez titulada, los dos primeros años de mi vida profesional transcurrieron en una escuela rural en la cual viví una experiencia difícil, por una parte por sentir temor de no saber impartir los conocimientos adecuadamente; por otra parte por la cuestión de que mi primer grupo fue de 59 alumnos totalmente heterogéneos, era un primer grado, ambos sexos, las edades variaban desde los cinco hasta los catorce años, no existía salón, daba clases en un cuarto que usaban como bodega en una casa particular. Ello constituyó una experiencia relevante en mi carrera ya que el trabajo desarrollado entonces fincó el inicio de mi experiencia, con la cual considero, he mejorado como profesional y como persona.

En trece años de servicio docente es difícil dejar de percibir los problemas que afectan tanto a los alumnos como a los docentes; con el paso del tiempo he logrado detectar ciertas dificultades que se han venido repitiendo, acentuando y acrecentando en los últimos años. Refiriéndome a estos problemas podría ubicarlos como de influencia social y escolar; los más importantes son: desnutrición, inasistencia, impuntualidad, la lecto-escritura y primordialmente el aprendizaje de las matemáticas.

En el caso del trabajo con la materia de matemáticas, trato de plantear las actividades a realizar, aunque existen ocasiones en que no las llevo a cabo e improviso según el momento y situación que se presentan, esto invariablemente que influye en la acción subsecuente del alumno.

He observado que de los diferentes problemas que aquejan mi labor y que generalmente también son problemas que abarcan desde el tercer hasta el sexto grado de primaria y que inclusive continúan en estudios posteriores, parten de la dificultad enorme que se les presenta a los educandos sobre el aprendizaje de las matemáticas en especial el tema de resolución de problemas.

Al hacer ejercicios en el pizarrón de operaciones básicas me he dado cuenta del entusiasmo general por resolverlas, realizando el trabajo con agrado, pero cuando se trata de la resolución de problemas les he notado una actitud de desagrado; les planteo el problema escrito en el pizarrón o se los dicto y los alumnos reaccionan gritando que no lo hagamos y comienzan a preguntar que operación van a usar, "si la de quitar, la de más, la de por o la de la casita", al ver esa situación yo les contesto que se auxilién de dibujos. Algunos niños lo hacen, otros lo intentan y otros más no hacen nada, doy un tiempo razonable confrontamos los resultados, pasan los niños a explicar cómo lo hicieron; lo importante es que ellos se den cuenta que no interesa el camino a seguir o la forma de resolverlo sino el resultado del problema planteado.

Creo que las actividades de matemáticas pueden resultar monótonas por la manera en que se las planteó. Les digo: - saquen su libro de matemáticas en tal página -, les explico, pregunto si quedó claro, contestan individualmente o en equipo la actividad, conforme van terminando, voy revisando, a veces corrigen, a veces vuelvo a explicar, pero como existen alumnos que se tardan demasiado, les califico lo que tengan hecho y continuamos con otra materia.

Todo esto trae como consecuencia que los alumnos pierdan interés por esta materia o que tal vez sea una de las causas por la cual no les gusten,

además esta situación se le puede atribuir aparentemente a los propios niños porque presentan demasiada dificultad para enfrentar la comprensión, el razonamiento, el análisis y la transferencia de sus aprendizajes para la resolución de problemas matemáticos; también puede influir lo extenso del programa e inclusive los mismos libros de texto; existen pues muchos problemas al alrededor del asunto y es necesario conocer de manera objetiva hasta que punto cuál o cuales son los problemas más determinantes.

Mi función como profesora será brindar situaciones en las que los educandos utilicen los conocimientos que ya poseen para resolver los problemas, que a partir de soluciones iniciales comparen sus resultados y sus formas de solución con las de sus compañeros, para que sean capaces de llegar a las conceptualizaciones de las matemáticas. Esto sólo podré llevarlo a cabo, cuando tenga la certeza de cuál es el origen del problema, cuáles sus propiedades más determinantes y actuar por consecuencia con mayor grado de conocimiento.

1.4. Reflexiones sobre mi labor de maestra *

Tengo once años de servicio, trabajé en una escuela bidocente con grupos pequeños, desde que empecé mi labor educativa he trabajado con primeros y segundos grados, pasado un tiempo llegué a la escuela donde estoy actualmente, que se llama "Cuauhtemoc" en la colonia Lomas del Valle, en Lagos de Moreno.

* Texto de la profesora María Teresa, integrante del equipo de investigación.

Entre los aspectos que considero dignos de mención está el de que algunos niños no responden al proceso debido tal vez a problemas familiares porque a ellos les afecta más, por ejemplo la separación de sus padres, a que alguno sea alcohólico; y los niños como se sienten sin protección se vuelven rebeldes, uno como maestro habla con las madres y en ocasiones ellas no saben que hacer, en éste año escolar tengo dos niñas que no responden a las actividades y por otra parte las madres de familia no las mandan con regularidad a la escuela. Al principio que trabajé con primero sentía nervios y preocupación de que los niños no aprendieran a leer, los enseñaban con el método global, pero ya tengo tres años que los enseño a leer y escribir con la propuesta PALEM y me ha dado buen resultado porque siento que los niños son más despiertos, en este aspecto creo que he mejorado mi práctica docente.

Otro problema muy importante son las matemáticas ¿Cómo hacer que los niños las asimilen y las lleven a la práctica?, éste problema es importante porque nos preguntamos ¿Cómo hacer que los niños muestren interés por las Matemáticas?. Quizá yo como maestra no despierto el interés necesario en ellos, el gusto por éstas y que los niños sepan el momento en que las van a necesitar; por ejemplo: hay niños que aprenden a sumar y restar, pero no ponen en práctica los conocimientos adquiridos porque están mecanizados; yo al momento de planear mi clase de matemáticas no tomo en cuenta los pasos a seguir, a veces no me da resultado, por otra parte tengo varios alumnos que no asisten regularmente a clases, sus padres no los ayudan en las tareas porque son analfabetas, y a veces la madre le pregunta a su hijo si ya hizo la tarea, ellos responden que sí, pero como la mamá no sabe, no se da cuenta si esta bien o no, y por lo regular son los niños que van más atrasados.

Ahora que estoy utilizando la propuesta PALEM de matemáticas, me apoyo en materiales de dicha propuesta donde se plantean estrategias para la enseñanza a través de juegos los niños se ven motivados, utilizan varios materiales, con los cuales están diariamente en contacto, dentro y fuera del aula escolar.

Los niños son más despiertos pero llegan a algún grado escolar donde el maestro es tradicionalista, no les gusta seguir aplicando matemáticas como ellos están acostumbrados empiezan a ser mecanizados a memorizar y así los niños siguen igual, pierden el interés y acaban aborreciendo la materia.

En los primeros años de servicio les enseñaba matemáticas a los niños de primer grado lo más elemental; sumas, restas, etcétera; pero en segundo veía que al momento que tenía que realizar algún problema me daba cuenta que sabían que hacer, me preguntaban ¿En qué fallé? De esta forma se iba perdiendo el interés, pero veía que además los libros no me ayudaban.

Tengo en mi salón el caso de dos niños que sus papás tienen una tienda y como asisten mucho en ella son muy listos en las matemáticas por eso pienso que es muy necesario impartir los conocimientos por medio de juegos, de actividades prácticas, con esto creo que he mejorado mi práctica docente.

Una vez que he descrito este problema y que uno de los que más afecta mi labor, lo enunció a fin de constatar directamente los rasgos y expresiones que lo caracterizan, a fin contribuir con el apoyo teórico respectivo, a indagar profundamente sobre sus causas.

1.5. Mi práctica docente*

Hace doce años que inicié mi labor docente, primero en una comunidad retirada de la ciudad; era una escuela bidocente donde me tocó los tres primeros grados, trabajaba en una casa abandonada, ya que mi compañero laboraba en el único salón que había; me pasé dos años en esa comunidad llamada "La Ladera Puerta de Cantera", municipio de Lagos de Moreno, Jalisco; me transportaba de aventón y caminaba cinco kilómetros de terracería, para llegar a esta comunidad. Después me acerqué a esta ciudad donde actualmente, presto mis servicios como maestro federal. Por imposición durante seis años consecutivos me tocó atender el primer grado (donde me acostumbré a él), últimamente he trabajado con quinto grado y sexto, y me siento a gusto en estos dos grupos.

A través de mi labor docente he detectado un gran problema respecto a mi función como maestro, éste ha sido el de cómo lograr en los alumnos la capacidad de resolver problemas matemáticos en la vida cotidiana.

Al momento de exponer un problema matemático, he observado que tienen dificultad al escoger la operación concreta que deben utilizar para su resolución. Lo que demuestra la desvinculación entre un conocimiento académico y su realidad concreta, existe incompreensión en las funciones que pueden tener la suma, la resta, la multiplicación y la división en situaciones de aplicación y utilidad; asunto que denota incapacidad de nuestra práctica docente, de los programas y metodología, concretándose el maestro a un ámbito donde se

*Experiencia del integrante del equipo de investigación, profesor Alejandro García Arteaga

desarrolla el quehacer profesional de manera superficial o rutinaria, sin preocuparse por identificar las causas que ocasionan la problemática general con respecto a sus alumnos.

En el caso concreto de mi experiencia, llegan atrasados al quinto grado (que es el grupo que actualmente trabajo) es un grupo heterogéneo con edades que oscilan de los nueve a más de quince años, estas y otras razones son las que me han dificultado la aplicación de las Matemáticas en el aula.

En el presente trabajo se plasman los lineamientos como valor fundamental de la práctica docente y las acciones que permitan su mejora, incluyendo diferentes estrategias, metodología y la vinculación de padres de familia, maestros y alumnos.

Aún sin embargo no corresponde a los maestros hacer que se logre una transformación significativa en los educandos.

Haciéndome una autocrítica reconozco que como maestro estoy fallando, al principio mis clases eran mejores, planeaba y veía buenos resultados, he perdido el interés, he dejado de planear, a veces llego a improvisar por lo que no estoy logrando resultados como quisiera. Toda esta situación que he narrado, es la razón de mi preparación profesional, por que como maestro tengo que enfrentar una obligación moral y profesional hacia mis alumnos. En cuanto a mejorar actualmente mi labor docente considero que debo buscar técnicas y estrategias más idóneas que permitan resolver precisamente el problema que expongo y así redunde en una mejor calidad del proceso enseñanza-aprendizaje con los educandos.

La enseñanza de las Matemáticas tiene muchos ángulos, por ejemplo; la forma de enseñarlas, el programa establecido, los tiempos y la cobertura que la escuela ofrece, la calidad de los libros de texto con la situación numérica del grupo y la condición social y familiar de los alumnos.

Me abocaré, enseguida a planear una serie de instrumentos explorativos para conocer de manera evidente y contundente el problema a partir de la opinión de la comunidad escolar de mi escuela y saber entonces calibrarlo y resolverlo.

1.6. Remembranzas sobre mi labor de maestro

Durante el tiempo que he laborado como docente en el nivel primaria, mi práctica ha sido tratar de cumplir el programa oficial que marca la Secretaría de Educación Pública tomando como guía programática los libros de texto gratuitos.

Al principio del periodo escolar he detectado que el nivel de aprovechamiento de los educandos es muy bajo de acuerdo al grado que me corresponde trabajar, siendo motivo por el cual no puedo terminar las unidades en el tiempo y forma que marca el programa, tengo que impartir los conocimientos que a ellos les faltaron en el periodo anterior de acuerdo al examen de exploración que se realiza al principio del año escolar, en ocasiones por exceso de actividades, he tenido que improvisar mi clase ya que por algún motivo no pude planear mi trabajo y esto hace que repercuta en forma negativa en el aprovechamiento de mis alumnos.

Experiencia de profesor Ramón Vázquez Espinoza, integrante del equipo de investigación.

Otro de los problemas es el no tener apoyo suficiente de los padres de familia en relación a las tareas que les dejan a los alumnos, ya que para mi es un factor primordial en el conocimiento del niño y el tutor me deja toda la responsabilidad en su educación ya que, actualmente creo que para el aprendizaje debe ser trabajo bilateral maestro y padre de familia.

Respecto a la evaluación de mis educandos ha sido acumulación de trabajos, tareas, participaciones, exámenes parciales y en ocasiones disciplina, puntualidad, limpieza, legibilidad en sus rasgos de la grafías y numeraciones.

Para poder transformarla, se de antemano que la improvisación no es recomendable para la enseñanza-aprendizaje, ya que puede tomarse como hábito de trabajo y en lugar de formar buenos alumnos los estamos perjudicando con esta actitud. Mi mayor reto ha sido el no utilizarla en la formación que he percibido de mis maestros de la Universidad Pedagógica Nacional.

En relación al apoyo de padres de familia he buscado diferentes estrategias para que ayuden en la educación de sus hijos, en ocasiones sólo se preocupan cuando los he convocado a una reunión, después todo sigue igual, tal vez será el bajo nivel de preparación que tienen ellos y no les preocupa mucho la educación de sus hijos o no me he autocrítico, tal vez sea error mío dejándoles demasiadas tareas, en ocasiones el alumno no tendrá donde documentarse para cumplirlas; para esto hice un análisis muy minucioso utilizando estrategias para que cada alumno la cumpla poco a poco, mediante entrevistas con los educandos y padres de familia.

De todo éste cúmulo de problemas que de una forma o de otra están incidiendo en mi labor educativa, considero que existe una que constituye uno de los principales obstáculos en mi labor, me refiero concretamente al de la resolución de problemas de matemáticas, el cual yo considero tiene su origen en años anteriores en que los maestros no los encauzaron bien para su desarrollo y que por ello se han venido involucrando a través de una mala técnica para su resolución.

Y que me permita medir y sensibilizar a la comunidad escolar para que juntos nos enfraquemos en resolverlo mediante un trabajo de investigación de campo.

1.7. Planteamiento y delimitación de problema.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es de interés general y su importancia trasciende tanto en lo institucional como en lo social, científicamente se realizan año con año investigaciones relacionadas con este asunto.

Como pudo observarse en nuestros planteamientos particulares, el problema de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, la dificultad más grave que se nos presenta, por lo que podemos entonces afirmar que el problema está en: las dificultades de los alumnos respecto a la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para resolver problemas de su vida cotidiana, para ello consideramos imprescindible explorar sus causas más determinantes.

Las matemáticas se caracterizan por su precisión, por su carácter formal y abstracto, sin embargo la construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos y la resolución de problemas.

Hay para quienes la enseñanza es una rutina, es algo ya inamovible y estático y aún más que sólo debe ser reproducido y repetido a lo largo de los ciclos escolares; lo cual repercute directamente en los educandos ya que presentan dificultades graves en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

A lo largo de nuestra experiencia como docentes hemos observado que la materia de los maestros continúan trabajando con una metodología tradicionalista, donde se considera al alumno como un mero receptor utilizando el autoritarismo como base de dicho proceso, impidiendo el desarrollo de sus habilidades cognitivas, por lo tanto en nuestra escuela encontramos, en los grupos de 5o. y 6o. grados, que un gran número de los educandos tienen apatía y desinterés al resolver problemas matemáticos.

Entendiendo como problema a la tarea que plantea al individuo la necesidad de hallar una solución y ante la cual no tienen un procedimiento directamente accesible que garantice esta solución.

La resolución de problemas es entonces, a lo largo de la primaria el sustento de los nuevos problemas. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema como por ejemplo: razonar, agregar, quitar, igualar, etcétera el niño construye los significados de las operaciones, o debería hacerlo.

Sin embargo el maestro enseña en forma aislada las operaciones fundamentales y no las vincula con los problemas matemáticos y mucho menos con los de la vida cotidiana, dando como consecuencia que el alumno no los pueda resolver ya que no relaciona el problema con la operación que debe utilizar.

¿ Dónde está la raíz del asunto ?, ¿ en el maestro o el método ?, ¿ en el alumno y su situación específica ?, ¿ en el libro de texto ?, son muchas variables, nosotros exploraremos sobre algunas de ellas.

CAPITULO II
TRASCENDENCIA Y POSIBLES CAUSAS

*¡ CUANDO UN MAESTRO DECIDE CUMPLIR
CON SU MISION DEBE ACEPTAR CORRER EL
RIESGO DE SER BLOQUEDO, CRITICADO Y
ENVIADO POR AQUELLOS QUE SE SIENTEN
AMENAZADOS !*

ALFONSO LARA COSTILLA

2.1. Justificación y propósitos.

→ Con base a la experiencia adquirida a través de nuestra labor educativa, hemos detectado que en área de matemáticas una gran mayoría de alumnos presentan dificultades en la resolución de problemas, por lo que nos dimos a la tarea de indagar las causas de dicho problema, recurriendo a una investigación de campo.

En vista de los resultados obtenidos, después del análisis de esta investigación y dada la importancia que en el ámbito escolar y social tiene el área de matemáticas se consideró la problemática expuesta relevante y clave para el desarrollo del presente trabajo.

Sabedores somos que es un problema de antaño, de interés común. El estudio de la enseñanza matemática ha mostrado constantemente obstáculos y dificultades no salvadas aún de manera eficiente por matemáticos, psicólogos y educadores.

Coincidimos en que la finalidad fundamental de la educación debe ser el promover la formación de individuos autónomos y críticos, capaces de inventar, descubrir y no sólo de repetir lo que otros han hecho.

Por lo tanto, si queremos propiciar la formación de individuos independientes, es necesario permitirles que desarrollen y prueben sus propias

ideas, evitando corregirles constantemente, pues de otra manera les impedimos pensar y les coartamos la posibilidad de que superen sus errores.

En la práctica educativa, una preocupación se vuelve fundamental: hacer comprensibles y accesibles los contenidos.

Desde esta perspectiva se han transformado los elementos básicos de la educación: contenidos programáticos y técnicas didácticas, convirtiendo dichas transformaciones en una tarea sustantiva.

→ Por lo antes expuesto creemos que este trabajo es de vital importancia tanto para los maestros, alumnos, padres de familia y para todas aquellas personas que de alguna u otra manera están involucradas en el quehacer educativo, ya que se pretende que el maestro se convierta en un guía, orientador y coordinador de todas las actividades que realice el alumno: proporcionando un ambiente adecuado, para lograr la formación integral del educando y por ende llegar a tener alumnos activos, reflexivos, dinámicos, autónomos e investigadores capaces de construir su propio conocimiento, tratando de encontrar respuestas por si mismos en lugar de ser sólo receptores pasivos.

Lo anterior podrá encaminar también hacia un cambio positivo en la actitud de los padres de familia haciendo más participativos, mostrando interés en cooperar y ayudar en los asuntos relacionados con la educación de sus hijos.

Preocupados por elevar la calidad de la educación contaremos con el apoyo de las autoridades educativas superiores.

El presente trabajo de investigación de campo tiene como PROPOSITOS fundamentales los siguientes:

Realizar una investigación partiendo de determinadas consideraciones hipotéticas a fin de constatar los problemas que están dificultando la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; en particular en la solución de problemas en tercer ciclo de la escuela primaria.

Establecer con claridad la justificación que de sustento a la necesidad de hacer la presente investigación de un estudio de campo.

Indagar a través de ciertas preguntas orientadoras, algunas de las causas que están propiciado la dificultad de la enseñanza de las matemáticas en el tercer ciclo de la escuela que escogimos para la investigación.

Establecer algunas conclusiones a partir de los resultados de la investigación.

2.2. Planteamiento hipotético.

Para la realización de nuestro trabajo partimos de las siguientes consideraciones hipotéticas.

Las actividades que el maestro realiza en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no son las adecuadas para ayudar a los niños a construir sus conocimientos y por consecuencia no fomentan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático; existiendo un bajo índice de eficiencia en dicho proceso particularmente en la resolución del problema enfocándonos al tercer ciclo de la escuela primaria.

El docente utiliza una metodología tradicionalista entendiéndola por ella una forma de trabajo rutinaria, mecánica, por lo cual el producto de su labor no propicia un conocimiento significativo, preocupándose más por cumplir formalmente con un programa escolar que seleccionar los contenidos y las estrategias que se adapten más a los intereses de los educandos.

A los alumnos no les agradan las matemáticas debido a varios factores que van desde la forma como se les imparte la materia hasta las dificultades para lograr buenos resultados siendo uno de los factores el que los padres de familia no muestran interés en que se logre una mejor educación de sus hijos por lo que no apoyan a sus hijos en las tareas escolares. Estos son, entre otros factores, los que consideramos de interés a despejar.

El poco interés del maestro en la enseñanza de las matemáticas y la falta de apoyo de los padres de familia en las actividades escolares particularmente en lo que se refiere a las matemáticas.

Lo cual viene a redundar en una inadecuada metodología del profesor, en la poca relevancia a esta materia en relación con otras, la confusión y falta de comprensión de los alumnos en el proceso de aprendizaje, especialmente en la resolución de problemas, la poca preparación de los padres de familia en los conocimientos matemáticos para apoyar a sus hijos aunque sean sabedores del problema.

CAPITULO III
MARCO CONTEXTUAL Y TEORICO

"LA FUNCION FUNDAMENTAL DE LA
INTELIGENCIA ES COMPRENDER E
INVENTAR"

JEAN PIAGET

3.1. Marco contextual

Nuestro trabajo a desarrollar se encuentra ubicado en la ciudad de Lagos de Moreno concretamente en la escuela Primaria Urbana Federal "Cuahutemoc" C.C.T. 14 DPR222OZ, con domicilio en Ebano No. 35 ubicada en la colonia "Lomas del valle".

Dicha institución fue fundada en el año de 1977 inaugurándose en febrero de 1978. El terreno fue donado por el fraccionamiento y se construyó con ayuda del gobierno del estado y padres de familia, por medio del CAPFCE.

Actualmente dicha institución cuenta con alumnos de ambos sexos de 1o, a 6o. grados, 15 maestros, un intendente, un secretario técnico, un Director, 14 salones, dos salones de usos múltiples, sanitarios para hombres y para mujeres respectivamente. Existe una computadora, una televisión, una grabadora y un aparato de sonido.

Las aulas cuentan con ventilación y orientación adecuada además están dotadas de mobiliario necesario para un mejor desempeño de nuestros alumnos.

El horario de la escuela es de 8:00 AM a 1:00 PM con media hora de recreo a las 10:00 AM, se dan los toques de entrada y de salida con un timbre eléctrico.

La organización interna de nuestra institución se encuentra programada de la siguiente manera:

Con respecto a las guardias les corresponden de lunes a viernes de 2o. a 6o. grados respectivamente. Realizándose los honores a la bandera todos los lunes correspondiéndole un lunes a cada grupo.

De martes a viernes todos los grupos salen 45 minutos a recibir sus clases de educación física impartida por un maestro especializado.

Las condiciones de la escuela desde los aspectos físicos hasta los escolares inciden, si se quiere ocultamente, pero de manera decisiva en el nivel de conocimiento que se dan en cada salón de clases.

En esta investigación no estudiamos los contextos, pero, si hemos incluido este sencillo apartado que retrata sucintamente a la escuela, es para ilustrar que es como una más, la cual aparentemente tiene todos los servicios educativos, pero ellos no bastan para impulsar o mejorar el conocimiento.

En cuanto a la organización escolar, aparentemente todo está organizado para que se estimule el trabajo docente, sin embargo, todo finalmente, aún con las mejores intenciones y buena fe de la dirección y los maestros, acaba por convertirse en una formalidad. El problema mismo respecto a las dificultades graves del conocimiento de las matemáticas, son un ejemplo de que algo está fallando; aún cuando la escuela pueda parecer "perfecta".

3.1. Marco Teórico

Dar a la matemática la importancia que tiene debe ser un interés académico común que permita una gran participación de todos los involucrados en el quehacer docente tanto educandos como educadores y padres de familia.

La educación primaria busca la formación integral del niño lo que le permitirá tener conciencia social y convertirse en agente de su propio desarrollo y de la sociedad a la que pertenece.

En este contexto se desprenden las supuestas teorías que apoyan la aplicación del presente trabajo y que permite verificar la problemática propuesta.

Tomando en cuenta que la investigación es la producción de conocimientos y la acción es la modificación intencional de una realidad dada, el docente encausará la materia de matemáticas de una manera más dinámica y atractiva para los alumnos donde el maestro retome su papel como promotor-coordinador de las actividades y el alumno se constituye en el principal actor constructor de su aprendizaje.

Esta investigación requiere de la organización y participación de la comunidad tanto en la identificación de los problemas como en la búsqueda de soluciones.

En este trabajo pretendemos, prioritariamente obtener productos de aprendizaje que se generen por medio de resolución de problemas por equipo,

que se manifiesten en la presentación al resto del grupo, tanto de los procesos elaborados, como de los resultados obtenidos.

"Periodo de la operaciones concretas (7 a 12 años) en este periodo el niño adquiere la capacidad de pensar, lógicamente aparecen los procesos mentales llamados operacionales"¹

Tendrá que pasar todavía un tiempo durante el cual el niño habrá de investigar, dudar, equivocarse e intentar nuevas soluciones hasta llegar a una que sea correcta; con ayuda de las operaciones concretas soluciona mentalmente problemas que antes resolvía por medio de ensayo y error, será entonces capaz de comprender esa verdad que él mismo ha descubierto.

Es un cambio fundamental en el desarrollo del niño, se convierte en poseedor de una cierta lógica capaz de coordinar operaciones en el sentido de la reversibilidad; por ejemplo en el caso de la suma o adición que es la misma operación que la sustracción, pero en sentido inverso.

Esta lógica tarde mucho tiempo en construirse, debe pasar por todo el tiempo de las operaciones concretas aplicándose únicamente sobre objetos manipulables en donde la seriación, la clasificación juegan un papel muy importante en la superación de este periodo.

¹ PAIGET, Jean *"Periodos del desarrollo"*, Teoría Cognoscitiva del desarrollo psicológico, Siglo XXI, Madrid, 1978, pág.

Los "errores" que el niño comete en el intento por apropiarse de un nuevo objeto de conocimiento son elementos necesarios de un proceso, los cuales pueden ser aprovechados por el maestro para propiciar la reflexión.

El niño tiene derecho a equivocarse por que los errores son necesarios en la construcción intelectual y son intento de explicación, El niño debe aprender a superar sus errores, si le impedimos que se equivoque no dejaremos que se apropie del aprendizaje.

Que los pequeños estudiantes construyan el conocimiento matemático manipulando objetos a fin de llegar a la formación de abstracciones y no sólo a la memorización, comprensión.

De manera general las matemáticas aparecen ante los ojos de los alumnos como la asignatura más difícil de aprender y para algunos maestros como la más difícil de enseñar, de ahí que los resultados sean en ocasiones poco satisfactorios y que el aprendizaje de esta área se convierta en un verdadero problema.

Desde este punto de vista "La matemática tiene supuestamente en la escuela una doble finalidad: ejercitar el razonamiento y proporcionar instrumentos intelectuales para la resolución de problemas".²

Al utilizar el razonamiento el alumno tiene mayor grado de dificultad ya que los sistemas actuales de enseñanza no parecen estar encaminados a

² MORENO, Monserrat. "La aplicación de la psicología genética de la escuela: El niño aprendizaje y desarrollo", UPN/SEP, México 1988, pág. 47.

desarrollar la facultad de elaborar conocimientos, sino más bien parecen encausar todos sus esfuerzos a desarrollar en el niño la capacidad de reproducir los conocimientos elaborados por otros. Se enseña a aplicar un razonamiento prefabricado, haciendo con ello innecesaria la búsqueda de soluciones y evitar al individuo la más fácil tarea de pensar llevando todo esto a la pasividad y el aburrimiento.

"Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, tales como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana".³

Si bien todas las personas construyen conocimientos fuera de la escuela que les permiten resolver dichos problemas, esos conocimientos no bastan para actuar eficazmente en la práctica diaria.

La resolución de problemas es entonces, a lo largo de la primaria el sustento de los nuevos programas. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema como por ejemplo: agregar, quitar, igualar, etcétera el niño construye los significados de las operaciones.

En el transcurso de la educación primaria se presentan contenidos y situaciones que favorecen la ubicación del alumno en relación con su entorno.

Sin embargo la realidad es otra, porque generalmente no utiliza las estrategias pedagógicas sugeridas en el programa ni en algunos otros auxiliares

³ Plan y programas de estudio 1993, "Enfoque de las matemáticas" SEP México, 1993, pág. 51.

ya que en base a nuestra experiencia y a lo que hemos observado en el ámbito escolar somos muy factibles de caer en la improvisación y seguir con el tradicionalismo.

Reflexionando en lo que dice Monserrat Moreno: "El niño es sujeto activo"⁴ el niño por naturaleza es un ser activo ya que en cada etapa esta vinculado cierto tipo de juego, pues el juego constituye un verdadero revelador de la evolución mental del niño.

Todos los niños del mundo juegan y ésta actividad es tan importante en su existencia que se diría que es la razón de ser de la infancia.

El juego es vital, condiciona un desarrollo armonioso del cuerpo de la inteligencia y de la afectividad. El niño que no juega es un niño enfermo, de cuerpo y de espíritu.

El aprendizaje escolar propiciará situaciones específicas que motiven al niño a descubrir los conocimientos necesarios para solventar las incógnitas planteadas, para que más tarde pueda en confrontación con la experiencia, verificar el nivel de educación de su conducta y siempre que sea preciso, reemprender la búsqueda de una mejor solución.

Pensando en lo que dice Freinet: "La escuela debería ser en todos los grados, vasto talle de observación de experimentación y trabajo"⁵.

⁴ MORENO, Monserrat, "La Pedagogía Operatoria". Editorial Lalia Barcelona, 1989.

⁵ FEINET, Celestin, "Reorganización del trabajo", UPN/SEP, México 1975, pág 70

Así se lograría que el niño con este tipo de actividades de investigación y práctica a la vez: el mismo vaya descubriendo su propio conocimiento.

En donde el trabajo se desarrollará en un ambiente democrático de cooperación, donde el niño pone su individualidad al servicio de los demás; y quienes junto con su maestro elaboran sus reglas o reglamentos necesarios a toda vida colectiva y de trabajo, además si estos niños desde su hogar tienen el apoyo de sus padres y su familia, crecen en un ambiente de cooperación y aprobación a sus actividades, llegan a ser personas que logren éxito.

"Las estructuras lógico-matemáticas no son innatas en el niño; se van construyendo poco a poco"⁶.

Los trabajos de Piaget demuestran claramente que cuando interviene la construcción del número es una efectuada por el sujeto, al igual que la clasificación, la seriación es una operación que además de intervenir en la formulación del concepto de número constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

Es a partir de aquí donde él irá estructurando su pensamiento y podrá plantear resoluciones a situaciones problemáticas que se relacionen con su vida y estén en estrecha relación con sus necesidades, y que ésta a su vez le originen otro tipo de problemas.

⁶ PIAGET, Jean, "Seis estudios de Psicología", editorial Ariel, México 1990, pág. 214.

Al actuar sobre los objetivos surge en los alumnos la experiencia lógico-matemática, en el cual el conocimiento se logra por medio de las acciones que se efectúan sobre los objetos.

Tomando en cuenta lo antes expuesto, los integrantes del equipo coincidimos en que dichos sustentos teóricos, constituyen un verdadero apoyo para la consecución de un auténtico proceso de conocimiento en el salón de clases, tanto en el caso de las matemáticas, como en otra áreas. Sin embargo en esta investigación se han incluido para ayuden a entender los alcances de los hechos que hemos indagado en la aulas a través de nuestra investigación.

CAPITULO IV
METODODOLIGIA

"¿SABE UD. QUE SIGNIFICA SER NIÑO ?

*SIGNIFICA SER ALGO DIFERENTE ... CREER
EN EL AMOR, EN LA AMISTAD, EN LA
CONFIANZA ... SIGNIFICA CONVERTIR
CLABAZ EN CARROZAS, RATONES EN
CORCELES, VILEZA EN EXCELSITUD Y LA
NADA EN EL TODO, PPPUES CADANIÑO
TIENE SU PROPIA HADA ALOJADA EN EL
ALMA"*

FRANCIS THOMPSON

4.1. Procedimiento y argumentación

Concebido y ubicado el problema, dificultades con los alumnos respecto a la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para resolver problemas de su vida cotidiana; surge la necesidad de la existencia de un trabajo educativo, basado en una relación directa, afectiva tratando de colocar al educando en una situación, capaz de utilizar su razonamiento lógico-matemático en una actividad creadora y analítica, que surja de una nueva teoría estructural, modificando la conducta tanto del profesor como la del alumno. En este cambio intervendrá la investigación de campo, que es un método de trabajo educativo, que pretende romper e innovar sustancialmente un conjunto de técnicas tradicionales que han imperado fuertemente en el ámbito y quehacer educativo en donde la realidad puede ser conocida y modificada en parte por la acción del educando mismo quien pasa a ser un elemento activo y crítico.

Con el propósito de analizar los posibles factores causales del problema central, se realizó una investigación exploratoria mediante la aplicación de encuestas, para recabar una serie de opiniones que fueron recogidas por medio de un cuestionario y así llegar a indagar el por qué de la problemática y especificar las conclusiones y posibles soluciones.

Cada fin de semana, después de nuestras labores dedicamos un tiempo especial para intercambiar opiniones, analizar nuestra práctica docente y comentar los problemas surgidos en el proceso enseñanza-aprendizaje y tratar de resolverlos entre todos.

En estas reuniones surgió el problema motivo de nuestro estudio y tomando en cuenta las hipótesis seguimos la siguiente metodología.

Se elaboraron tres cuestionarios; uno para maestros, alumnos y padres de familia de cinco a seis preguntas cada uno respectivamente.

Una vez elaborados los cuestionarios se procedió a la aplicación de los mismos con los alumnos del tercer ciclo, maestros que laboran en esta escuela y padres de familia, posteriormente se concentraron los resultados obtenidos en las encuestas para la realización de gráficas, conclusiones y la confirmación de hipótesis.

Seguimos este procedimiento por que permitió arrojar resultados más verídicos y por que involucra a los participantes del problema pudiendo ser verificado y analizado.

4.2. Población y muestra

La población objetivo fue conformada por alumnos, docentes y padres de familia de la escuela primaria "Cuauhtemoc", del turno matutino, en el ciclo escolar 1994-1995 de Lagos de Moreno Jalisco.

La recolección de los datos se realizó con los grupos de 5o y 6o exclusivamente del tercer ciclo.

La población escolar es de 554 alumnos tomándose una muestra de 162 educandos siendo un 29 % de la población total, de los cuales se tuvieron que anular 17 encuestas por considerarse contradictorias, quedando 145 efectivas.

La muestra de docentes se formó de un 71 % del total de los profesores de dicha escuela seleccionados en función de su interés por participar, quedando un grupo de 10 maestros, de un total de 14 docentes en el turno matutino.

Para la muestra de padres de familia se les solicito su colaboración. Constituyendo la población escolar de 111 padres de familia de los cuales 30 fueron motivo de estudio correspondiendo al 27 % del total de la población.

4.3. Encuestas

ENCUESTA No. 1 PARA PROFESORES

Sexo: _____

Años de servicio: _____

No. de plazas: _____

Edo. Civil: _____

INDICACIONES: contesta marcando con una "X"

1.- Qué lugar de importancia le otorga usted a las matemáticas en
relación con otras materias ?

- a).- Primero
- b).- Segundo
- c).- Tercero

2.- A usted ¿ Le gustan la matemáticas ?

- a).- Sí
- b).- No

Si no le gustan ¿ Por qué ?

- a).- Son difíciles de comprender _____
- b).- Son difíciles de enseñar _____
- c) Son demasiado laboriosas _____

3.- ¿ Qué es lo que no les gusta a sus alumnos de las matemáticas ?

a).- Operaciones: Sumas, restas, multiplicación y división _____

b).- Resolver problemas _____

b).- Hacer trazos de figuras (con juego de geometría) _____

4.- ¿Cuál es la dificultad que ha observado en sus alumnos al resolver problemas matemáticos dentro del aula ?

a).- No saben que operación utilizar _____

b).- No entienden el planteamiento _____

c).- No relacionan la interrogante con el planteamiento _____

5.- Cuando deja tareas de resolución de problemas

¿ Qué es lo que ha observado ?

a).- Que aplican las operaciones adecuadas _____

b) Que no aplican las operaciones adecuadas _____

c).- Que no cumplen la tarea _____

¡ GRACIAS !

Equipo de investigación

ENCUESTA No. 2
PARA ALUMNOS DEL TERCER CICLO

Edad: _____ Sexo: _____

INDICACIONES: contesta marcando con una "x"

1.- ¿ Te gusta la materia de matemáticas ?

Si

¿ Por qué ?

- a).- Son muy fáciles _____
- b).- Me gusta como las explica el maestro _____
- c).- Son interesantes

No

¿ Por qué ?

- a).- Son muy aburridas _____
- b) Me parecen muy trabajosas _____
- c) No me gusta como las explica mi maestro _____

2.- ¿ Qué es lo que no te gusta de la matemáticas ?

- a).- Operaciones: Suma, resta, multiplicación, división _____
- b).- Resolver problemas _____
- c) Hacer trazos de figuras (con juego de geometría) _____

3.- ¿ En qué lugares aplicas tus conocimientos de matemáticas para resolver problemas ?

- a).- En la escuela _____
- b).- En la casa _____
- c).- En la calle _____
- d) No las aplico _____

4.- ¿ Identificas que operación vas a utilizar para resolver algún problema matemático ?

Sí

¿ Por qué ?

a).- Se me facilita hacerlo _____

b).- Me fijo en la pregunta y la relaciono con la operación _____

No

¿ Por qué ?

a).- No se me facilita hacerlos _____

b) No entiendo lo que se me pregunta _____

5.- Tu profesor ¿ Te deja tareas de resolución de problemas ?

a).- Diario _____

b).- A veces _____

c).- Nunca _____

6.- Si te deja ¿ Se te ha dificultado resolverlos ?

Sí

¿ Por qué ?

a).- No le entiendo

b).- No me gustan

c) No se que operación utilizar

No

¿ Por qué ?

d) Se me facilita hacerlos _____

e) Se que operaciones utilizar _____

¡ GRACIAS !

ENCUESTA No. 3
PARA LOS PADRES DE FAMILIA

INDICACIONES: CONTESTA CON UNA "X"

1.- ¿Ha notado que a su hijo se le dificultan las matemáticas?

a).- Si _____

b).- No _____

2.- ¿Qué ha hecho para resolverlo?

a).- Llevarlos a cursos de regularización _____

b).- Dedicarle un tiempo especial cuando necesite _____

c).- Platicar con el maestro para que le dedique un tiempo
especial para su comprensión _____

d).- Hasta ahora nada _____

3.- ¿Le ayuda a su hijo en la tarea escolar?

a).- Si _____

b).- No _____

c).- Pocas veces _____

4.- Cuando lo hace ¿Entiende y ayuda en lo referente a matemáticas?

a).- Si _____

b).- No _____

5.- Su hijo ¿Muestra interés en resolver sus tareas de matemáticas?

a).- Si _____

b).- No _____

6.- ¿Cree usted que las matemáticas que lleva su hijo en la escuela tienen que ver con la vida práctica?

a).- Si _____

b).- No _____

-GRACIAS!

CAPITULO V
PRESENTACION DE RESULTADOS

" ¿ SABE USTED QUE SIGNIFICA SER NIÑO ?

SIGNIFICA SER ALGO DIFERENTE ... CREER
EN EL AMOR, EN LA AMISTAD, EN LA
CONFIANZA ... SIGNIFICA CONVERTIR
CALABAZAS EN CARROZAS, RATONES EN
CORCELES, VILEZA EN EXCELSITUD Y LA
NADA EN EL TODO, PUES CADA NIÑO TIENE
SU PROPIA HADA ALOJADA EN EL ALMA"

FRANCIS THOMPSON.

5.1. Lo que los maestros han observado en la enseñanza de las matemáticas

A los maestros, padres de familia y alumnos se les pidió su colaboración voluntaria para participar en este proyecto de investigación, les entregamos la entrevista aclarándoles que eran anónimas, y que los datos que reportaban, ayudarán a concluir dicho proyecto.

En cuanto a la cuestión ¿ Qué lugar de importancia le otorga usted a las matemáticas en relación con otras materias ? se dieron los siguientes resultados.

El 60 % consideró que las matemáticas en relación con las otras materias ocupa el primer lugar mientras el 40 % de los encuestados la ubicó en segundo lugar.

Las respuesta dadas por los docentes indican que la matemáticas son consideradas como una de las materias más importantes, por lo tanto una de las metas del profesor es preparar a los educandos para solucionar situaciones problemáticas de su vida diaria, sin embargo como este problema respecto a su enseñanza tiene aún grandes dificultades, existen otros aspectos que son los que propician las dificultades, como podrán ser por ejemplo, la falta de instrucción del maestro hacia los alumnos, pues aunque él tenga, como se ve en la encuesta interés por resolverlo, le falta preparación respecto a sensibilizar a los alumnos o pueden ser también las deficiencias de los libros de texto, lo extenso del programa, el exceso de los alumnos, etcétera (ver enseguida cuadro No. 1)

¿ Qué lugar de importancia le otorga usted a las matemáticas en relación con otras materias ?

Cuadro No. 1

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Primero	6	60%
B) Segundo	4	40%
C) Tercero	0	0%
D) Otro	0	0%
TOTAL	10	100%

Fuente: Equipo de investigación

Respecto a la pregunta ¿ A usted de gustan las matemáticas ? Si no le gustan ¿ Por qué ?

Un 70 % afirmó su gusto por las matemáticas mientras que un 30 % contestó negativamente.

Sin pretender afirmar con toda certeza creemos que los resultados arrojados en ésta pregunta contradicen a los obtenidos en la encuesta "Lo que los niños piensan de los problemas matemáticos" porque en la pregunta No. 1 de la encuesta No. 2 los resultados nos indican que a pesar de que a los docentes les gustan las matemáticas, a la gran mayoría de los alumnos no les agradan.

Probablemente los maestro no han utilizado una metodología adecuada para encauzar y despertar el interés de la materia de matemáticas en el educando quizás esto se deba al exceso de trabajo que tiene los docentes; a lo extenso del

programa o a las deficiencias en el aprendizaje que traen los niños de grados anteriores; para que llegue a la comprensión de los diferentes temas. (Ver cuadro No. 2)

A usted ¿ Le gustan la matemáticas ? ¿ Por qué ?

Cuadro No. 2

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	7	70 %
A) No por que son difíciles de comprender	1	10%
B) No por que son difíciles de enseñar	2	20%
C) No por que son demasiado laboriosas	0	0%
TOTAL	10	100%

Fuente: Equipo de investigación

En lo referente a la interrogante ¿ Qué es lo que no les gusta a los alumnos de las matemáticas ?

El 60 % contestó que no le gusta resolver problemas matemáticos mientras que un 20 % resolvió que no les gusta hacer operaciones, y el otro 20 % contestó que no les gusta hacer trazos de figuras.

Por los resultados revelados suponemos que los docentes han observado que a sus alumnos no les agrada resolver problemas matemáticos lo cual coincide de la pregunta No. 2 de la encuesta No.2 porque en la resolución de problemas deben aplicar el razonamiento lógico y si los alumnos no han obtenido el grado de madurez necesario, al plantearles dichos problemas tendrán dificultad para

resolverlos demostrando su apatía y desinterés por el tema (Ver gráfica No. 1 enseguida del cuadro No. 3)

¿ Qué es lo que no les gusta a sus alumnos de las matemáticas ?

Cuadro No. 3

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Operaciones	2	20%
B) Resolver problemas	6	60%
C) Hacer trazos de figuras	2	20%
TOTAL	10	100%

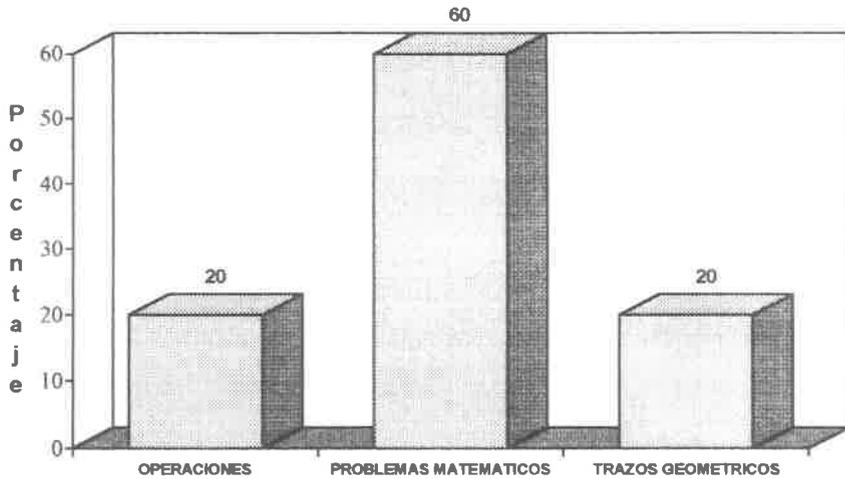
Fuente: Equipo de investigación

Los resultados obtenidos más significativos de la encuesta aplicada a los docentes fueron los siguientes.

Cuando les preguntamos: ¿ Qué es lo que no les gusta a sus alumnos de las matemáticas ?

Un 60 % contestó que los problemas matemáticos, un 20 % que operaciones y otro 20 % que hacer trazos de figuras.

Grafica No. 1



En la cuestión ¿ cuál es la dificultad que han observado en los alumnos al resolver problemas matemáticos dentro del aula ?

En esta pregunta las presentamos 3 opciones:

- a) No saben que operación utilizar
- b) No entienden el planteamiento del problema
- c) No relacionan la interrogante con el planteamiento del problema

A lo que los maestros contestaron afirmativamente en las tres opciones argumentando que si no entendían el planteamiento ni la interrogante daba como consecuencia el no saber qué operación utilizar por lo que nos vimos en la necesidad de anularla.

Puede ser por que la forma en que el profesor plantea el problema no es lo suficientemente claro, dado que utiliza un lenguaje muy rebuscado que no va de acuerdo al grado escolar en que se encuentra. También quizá se deba al manejo deficiente de las operaciones concretas y en general al sistema de numeración decimal.

En la cuestión, cuando deja tareas de problemas ¿ Qué es lo que han observado ?

El 80 % ha observado que sus alumnos no aplican las operaciones adecuadas, un 20 % ha observado que no cumplen con la tarea y ningún maestro de los encuestados ha observado que la mayoría de los alumnos utilizan las operaciones adecuadas en la resolución de problemas matemáticos.

Las respuestas obtenidas reflejan que los alumnos presentan dificultad al resolver los problemas matemáticos, ya que no aplican las operaciones adecuadas, inclusive a veces no cumplen con la tarea, por esto, dicho problema es motivo de nuestra atención.

Será que el educando no sabe utilizar adecuadamente el algoritmo de las operaciones básicas ya que lo observado en nuestra práctica docente nos indica que no se ha logrado concretar este conocimiento debido a diferentes factores internos como pueden ser; el uso de material didáctico, preparación de clases, metodología, libros de texto extensos, etcétera (ver gráfica No. 2, después del cuadro No. 4 que incluimos enseguida.)

Cuando deja tareas de resolución de problema ¿ Qué es lo que ha observado ?

Cuadro No. 4

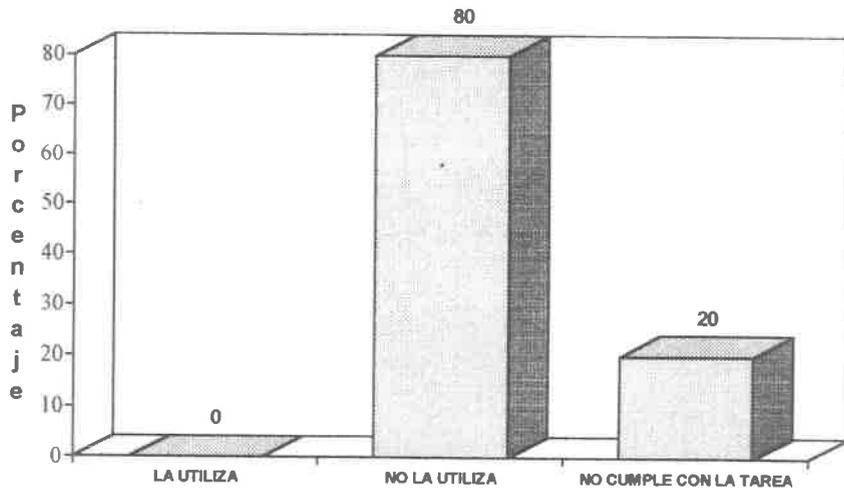
OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Que aplican las operaciones adecuadas	0	0%
B) Que no aplican las operaciones adecuadas	8	80%
C) Que no cumplen la tarea	2	20%
TOTAL	10	100%

Fuente: Equipo de investigación

De la información captada de la pregunta:

Cuando deja tareas de resolución de problemas ¿ qué es lo que ha notado ? Un 80 % no aplica las operaciones adecuadas y un 20 % no cumplen con las tareas.

Grafica No. 2



5.2. Lo que los niños piensan de los problemas matemáticos

Respecto a la pregunta ¿ Te gusta la materia de matemáticas ?

A un 29 % de los encuestados les gustan las matemáticas mientras que un 71 % no les gustan.

Se observa que a la mayoría de los alumnos entrevistados no les gustan las matemáticas, esto es realmente grave dada la importancia que esta materia tiene en el ámbito escolar.

Será tal vez ¿ por la forma en que se las enseñan en grados anteriores ?, o quizá por que el grado de conocimientos y dominio del sistema decimal de numeración no es lo suficientemente claro.

Creemos que los niños no han logrado superar las dificultades antes mencionadas y por lo mismo presentan desagrado y a veces enfado hacia las matemáticas. (Ver gráfica No. 3 en seguida del cuadro No 5)

¿ Te gusta la materia de matemáticas?

Cuadro No.5

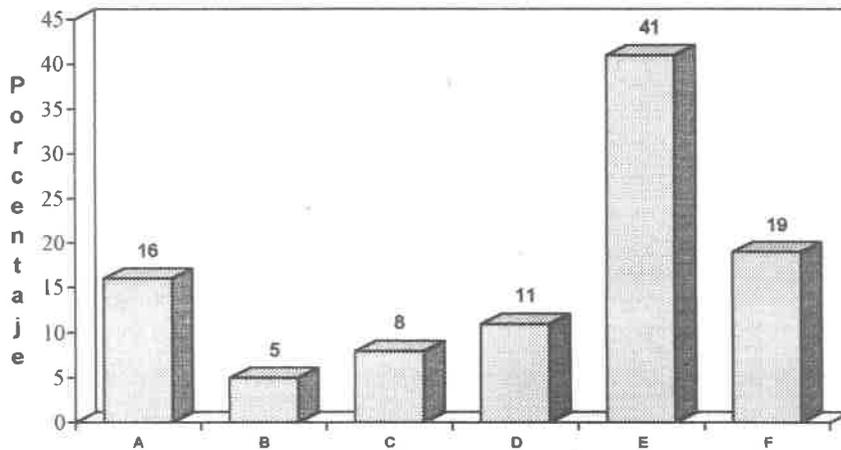
OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Si porque son muy fáciles	23	16%%
B) Si porque me gusta como las explica mi maestro	7	5%
C) Si porque son interesantes	12	8%
D) No porque son muy aburridas	16	11%
E) No porque me parecen muy trabajosas	59	41%
F) No porque no me gusta como las explica mi maestro	28	19%
TOTAL	145	100%

Fuente: Equipo de investigación

En la cuestión ¿ Te gusta la materia de matemáticas?

Un 29% contestaron que si les gustan y un 71% contestó que no.

Grafica No. 3



- A.- Porque son muy fáciles
- B.- Porque me gusta como las explica el maestro
- C.- Porque son interesantes
- D.- Porque son muy aburridas
- E.- Porque me parecen muy trabajosas
- F.- Porque no me gusta como las explica mi maestro.

En la cuestión ¿Qué, es lo que no te gusta de las matemáticas?

A un 81% no les gusta resolver problemas matemáticos, a un 13% no les gusta hacer trazos de figuras y sólo a un 65% no les gustan las operaciones básicas.

Esto determina que un gran número de alumnos no les gusta resolver problemas matemáticos lo cual constituye un fuerte problema motivo de nuestra atención.

Seguramente se debe a que los alumnos no han logrado construir el conocimiento lógico-matemático, el cual surge de la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre los diversos hechos que observa y de la experiencia con la manipulación de objetos y las acciones que sobre ellos realiza. (Ver gráfica No. 4 después del cuadro No. 6).

¿Qué es lo que no te gusta de las matemáticas?

Cuadro No. 6

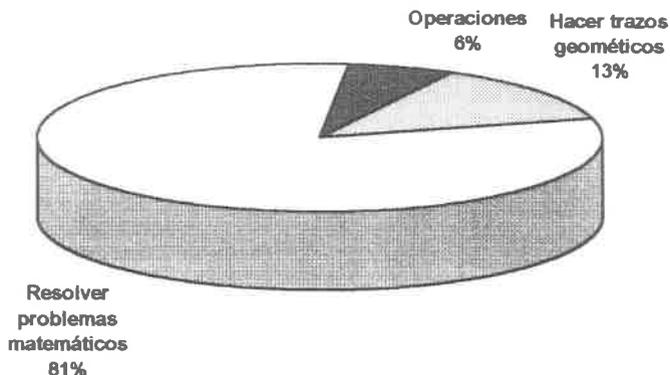
OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Operaciones (suma, resta, multiplicación, división)	9	6%
B) Resolver problemas matemáticos	117	81%
C) Hacer trazos de figuras geométricas	19	13%
TOTAL	145	100%

FUENTE: Equipo de investigación.

Lo que los niños piensan de los problemas matemáticos

De la información capturada de la pregunta ¿Qué es lo que no te gusta de las matemáticas? Un 6% utiliza las operaciones. Un 81% resolver problemas matemáticos. Un 13% hacer trazos de figuras geométricas.

Grafica No. 4



Respecto a la cuestión ¿En qué lugares aplicas tus conocimientos de matemáticas para resolver algún problema?

Un 83% contestó que los aplica en la escuela, un 9% en su casa, un 5% en la calle y solamente un 3% contestó que no los aplica.

Nos encontramos con la problemática de que parte de los alumnos sólo dentro de la escuela aplica sus conocimientos matemáticos en la resolución de problemas.

Lo que quiere decir que esto afecta negativamente al sistema educativo y directamente al alumno, lo cual es motivo de preocupación y estudio ya que no es capaz de utilizar sus conocimientos matemáticos fuera del entorno escolar.

El alumno tiene la creencia de que nada más en el medio escolar, es donde va a aplicar dichos conocimientos ya que es el lugar en que se desenvuelve, y fuera de él se olvida o le da flojera reflexionar ante los problemas que se le presentan, será quizá por la falta de costumbre para resolver sus problemas matemáticos sin la ayuda del maestro.

Cabe mencionar que algunos alumnos inconscientemente los aplican fuera del plantel ya que deducimos que en la mayoría de las ocasiones utiliza el cálculo mental usando sus propios recursos y métodos con la ayuda de la información escolar que ha tenido tiempo asimilar. (Ver cuadro No. 7)

¿En qué lugar aplicas tus conocimientos de matemáticas para resolver algún problema?

Cuadro No. 7

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) En la escuela	121	83%
B) En la escuela	13	9%
C) En la calle	7	5%
D) No las aplica	4	3%
TOTAL	145	100%

FUENTE: Equipo de investigación.

En lo referente en la cuestión ¿Identificas que operación vas a utilizar para resolver algún problema matemático?

Un 81% considera que no identifica qué operación va a utilizar en la resolución de problemas y un 19% considera que sí.

Por los resultados suponemos que la mayoría de los alumnos tienen problemas matemáticos por este motivo debemos buscar alternativas de solución. Esto puede ser producto de una enseñanza apresurada que no le ha permitido asimilar paulatinamente los contenidos de la misma.

Lo anterior unido a su introversión la cual no le facilita el preguntar o pedir aclaraciones, lo ha llevado a una gran confusión paralelamente parece haberse interesado cada vez menos por comprender los procedimientos escolares, ya que al descubrir que en algunas ocasiones sus propias estrategias le resultan exitosas; habitualmente calcula el resultado de los problemas y lo anota omitiendo hacer operaciones. (ver cuadro No. 8)

¿Identificas qué operación vas a utilizar para resolver algún problema?

Cuadro No. 8

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí, por que se me facilita hacerlo	19	13%
Sí, por que me fijo en la y lo relaciono con la operación	10	6%
No, por que no se me facilita hacerlo	61	43%
No, por que no entiendo lo que se me pregunta	55	38%
TOTAL	145	100%

FUENTE: Equipo de Investigación.

En la interrogante ¿Tu profesor te deja tareas de resolución de problemas?

Un 90% dijeron que a veces su maestro les deja tarea de resolución de problemas y un 10% dijeron que nunca deja dichas tareas.

Nos dimos cuenta que el maestro regularmente si deja tareas encaminadas a la resolución de problemas pero tal vez las actividades que se realizan en el aula no fueron del interés de los educandos y traen como consecuencia no poder resolverlos en su casa.

Entonces el problema no es, si el maestro deja o no tarea, ya que observamos que la mayoría de los profesores si dejan dichas tareas pero quizás se deberá a que las estrategias didácticas no están encaminadas a hacer reflexionar al alumno a que ponga en juego su pensamiento lógico-matemático por lo que el alumno siempre presentar dificultad al realizarla. (ver cuadro No. 9)

¿Tu profesor te deja tareas de resolución de problemas?

Cuadro No. 9

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Diario	0	0%
B) A veces	131	90%
C) Nunca	14	10%
TOTAL	145	100%

FUENTE: Equipo de Investigación.

A la pregunta ¿Si te dejan tareas de problemas se te ha dificultado resolverlos

Un 82% tiene dificultad para resolverlos, mientras que un 18% no presenta dificultad en resolverlos.

De la información recabada podemos confirmar que la mayoría de los alumnos no pueden resolver los problemas matemáticos debido a que no le entienden, otros porque no les gustan y la mayor parte porque no saben que operación utilizar.

Por que si el niño no ha descubierto el sentido de las operaciones sabemos que, efectúa mecánicamente un algoritmo, pero de ninguna manera garantiza la necesaria comprensión del mismo, ni mucho menos la posibilidad de utilizarlo en la resolución de problemas.

Ya que implican mayor grado de complejidad y dificultad en la realización de ellos, para elegir la operación que se deba utilizar y poder contestar correctamente su cuestión (ver gráfica No. 5 después del cuadro No. 10).

Si te dejan tareas de problemas ¿se te ha dificultado resolverlos?

Cuadro No. 10

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si, porque no le entiendo	27	19%
Si, porque no me gustan	19	13%
Si, porque no se que operación utilizar	73	50%
No, porque se me facilita hacerlos	17	12%
No, porque sé que operación utilizar	9	6%
TOTAL	145	100%

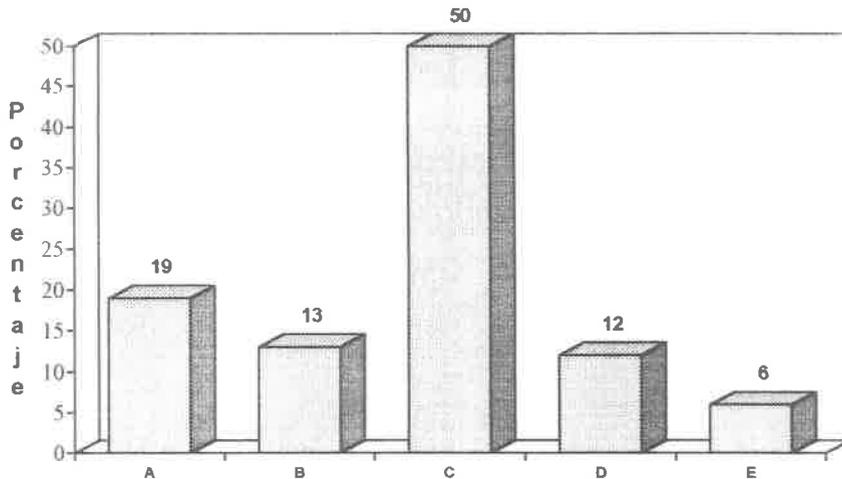
FUENTE: Equipo de Investigación.

"Lo que los niños piensan de los problemas matemáticos".

¿Si te deja tareas de problemas se te ha dificultado resolverlos?

Las respuestas de este fueron las siguientes, un 82% contestó que si se les ha dificultado mientras que un 18% contestó que no.

Grafica No. 5



- A - Por que no le entendieron
- B - Por que no me gustan
- C - Por que no se que operación utilizar
- D - Por que se me facilita hacerlos
- E - Por que se se que operaciones utilizar

5.3. Lo que los padres de familia han observado en sus hijos sobre la enseñanza de las matemáticas.

En la cuestión ¿Ha notado que a su hijo se le dificultan las matemáticas?

Se observa que un 68% contestó que sí se le dificultan las matemáticas y un 32% contestó que no.

En la captura de la información de los entrevistados se observó que a la mayoría se les dificultan las matemáticas.

Quizá esto se deba a que el docente no toma los principios de la pedagogía operatoria, (ver anexo), apegándose más a una didáctica tradicional con un alumno no participativo.

En donde el educando es ubicado como un mero receptor el cual sólo recibe información y no se le permite observar, experimentar ni construir sus propios conocimientos. El docente no propicia las actividades espontáneas, su libre investigación ni el intercambio social con sus compañeros. (Ver gráfica No. 6 después del cuadro No. 11).

¿Ha notado que a su hijo se le dificultan las matemáticas?

Cuadro No. 11

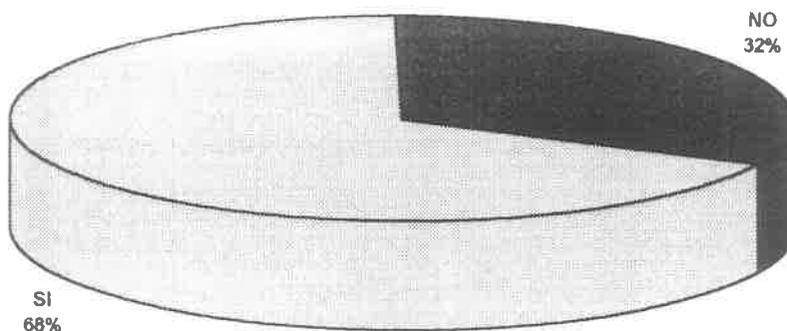
OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Si	19	68%
B) No	9	32%
TOTAL	28	100%

FUENTE: Equipo de Investigación.

El resultado obtenido de la interrogante: ¿Ha notado que a su hijo se le dificulten las matemáticas?

Fue el siguiente: Un 68% resolvió que si lo ha notado que se les dificultan las matemáticas y un 32% aprecia que no ha notado dificultad.

Grafica No. 6



En la interrogante ¿Qué ha hecho para resolverlo?

Notamos que un 54% contestó que hasta ahora no había hecho nada para resolver dicho problema, un 39% le dedica un tiempo especial cuando lo necesita y sólo un 7% platica con el maestro para que le de el tratamiento adecuado.

Nos encontramos con el desinterés y la ignorancia que existe en los padres de familia en ayudar a sus hijos en los trabajos escolares.

A pesar de que han observado la dificultad presentada por sus hijos al resolver las tareas de matemáticas, son realmente pocos los que los ayudan dedicándoles tiempo y son menos los que se han preocupado por platicar con el maestro para tratar de resolver juntos dicho problema.

Por eso, tanto maestros como padres de familia debemos hallar una respuesta a los problemas surgidos en el ámbito escolar para que de ambas partes exista una verdadera confianza con el fin de lograr un mejor aprendizaje. (Ver gráfica No. 7 después del cuadro No. 12).

¿Que ha hecho para resolverlo?

Cuadro No. 12

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Llevarlos a curso	0	0%
B) Dedicarle tiempo especial	11	39%
C) Platicar con el maestro	2	7%
D) Nada	15	54%
TOTAL	28	100%

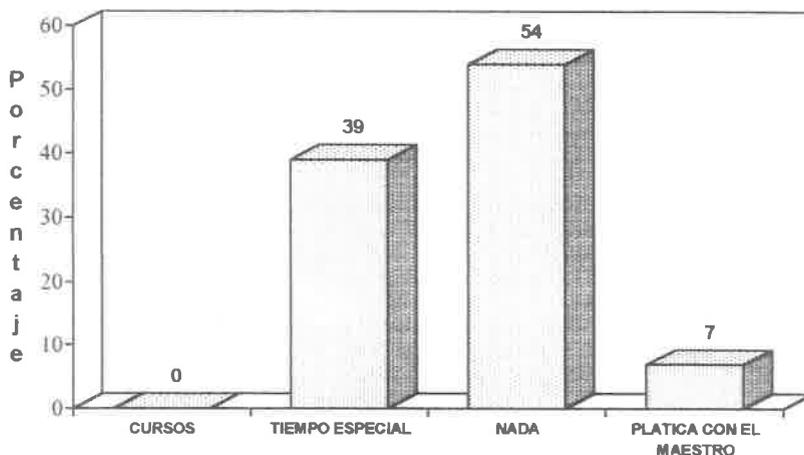
FUENTE: Equipo de Investigación

En la pregunta ¿Que ha hecho para resolver el problema?

El resultado de esta interrogante fue:

Un 54% hasta ahora no ha hecho nada, un 39% le dedica un tiempo especial a su hijo cuando lo necesita y solamente un 7% ha platicado con el maestro sobre el asunto.

Grafica No. 7



A la pregunta ¿Le ayuda a su hijo en la tarea escolar?

Un 68% contestó que pocas veces, un 25% contestó que sí le ayuda y un 7% que no le ayuda a su hijo.

¿Será acaso porque el profesor es el único responsable de la educación? Deducimos que gran parte de la responsabilidad de la enseñanza la dejan en manos del maestro.

Son pocos los que ayudan a sus hijos en las tareas escolares, puede ser porque trabajan y no tienen el tiempo suficiente o algunos de ellos no entienden y no saben cómo explicar dicha tarea.

Inclusive ven al docente como la persona idónea capaz de resolverles todos sus problemas morales, sociales, escolares, psicológicos, de conducta y en ocasiones hasta económicos.

Al parecer no quieren darse cuenta que la educación empieza en el hogar y que es ahí donde primeramente recibe los principios y valores para una buena formación. (Ver cuadro No. 13).

¿Le ayuda a su hijo en la tarea escolar?

Cuadro No. 13

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Si	7	25%
B) No	2	7%
C) Pocas Veces	19	68%
TOTAL	28	100%

FUENTE: Equipo de Investigación

Respecto a la pregunta ¿Cuándo lo hace, usted entiende y explica lo referente a matemáticas?

Un 82% contestó que no entiende y por lo tanto no explica a su hijo lo relacionado con las matemáticas y el 18% contestó que sí entiende y explica a su hijo.

Los resultados obtenidos en esta cuestión se deben tal vez al bajo grado académico que tienen los padres de familia y por lo tanto no pueden ayudar a su hijo en los trabajos matemáticos.

Ya que estos tienen ocupaciones muy variadas: obreros, comerciantes, albañiles, empleados, filarmónicos, trabajadoras domesticas, modistas, afanadoras, profesionistas, etcétera; esto repercute en que el padre de familia, ya sea por falta de tiempo, por ignorancia, falta de preparación o simplemente por negligencia, no le ayude a sus hijos en las tareas escolares.

A pesar de que han observado la dificultad presentada por sus hijos al resolver las matemáticas, son pocos los que les ayudan dedicándoles tiempo y son menos los que se han preocupado por platicar con el maestro para tratar de resolver juntos dicho problema.

Por eso, tanto maestros como padres de familia debemos hallar una respuesta a los problemas surgidos en ámbito escolar para que de ambas partes exista confianza con el fin de lograr un mejor aprendizaje. (Ver cuadro No. 14). Cuando o hace

Quando lo hace ¿Usted atiende y explica lo referente a matemáticas?

Cuadro No. 14

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Si	5	18%
B) No	23	82%
TOTAL	28	100%

Fuente: Equipo de investigación

En la cuestión ¿Su hijo muestra interés en resolver sus tareas de matemáticas?

Un 64% no muestra interés en resolver sus tareas y el 36% contestó que si muestra interés por resolverlas.

Observamos que la mayoría no tiene interés en resolver sus tareas ya que presentan diferentes dificultades para comprenderlas, esto puede ser porque les da flojera, no ponen atención, no entienden el procedimiento para resolver problemas o porque se les dificultan las operaciones básicas que pudiera utilizar.

Tal vez esto se deba al verbalismo, autoritarismo y memorización que tenemos los maestros en clase de matemáticas ya que dicha memorización se ha privilegiado en detrimento de la creatividad, el razonamiento y la capacidad de análisis que con habilidad básica utiliza para toda la vida. (Ver cuadro No.15)

¿Su hijo muestra interés en resolver sus tareas de matemáticas?

Cuadro No.15

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Si	10	36%
B) No	18	64%
TOTAL	28	100%

Fuente: Equipo de investigación

En lo referente a la interrogante ¿Cree usted que las matemáticas que lleva su hijo en la escuela tienen que ver con la vida práctica?

El 89% contestó que si le son útiles para la vida práctica y el 11% contestó que no le son prácticas.

La mayoría de los padres coinciden en que las matemáticas le son útiles a sus hijos en la vida práctica, por esta razón los maestros debemos propiciar actividades y estrategias más dinámicas donde el alumno se constituya en el principal actor constructor de su aprendizaje, promoviendo la investigación participativa y desarrollándola de una forma permanente.

Dicha investigación debe avocarse hacia la necesidad de que haya una participación más activa, sobre todo en el educando, para que éste un ser crítico, capaz de transformar por sí mismo su propio proceso educativo. (Ver cuadro No. 16).

¿Cree usted que las matemáticas que lleva su hijo en la escuela tienen que ver con la vida práctica?

Cuadro No 16

OPCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A) Si	25	89%
B) No	3	11%
TOTAL	28	100%

Fuente: Equipo de investigación

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

Maestros:

*ENFRENTEMOS JUNTOS EL RETO DE UNA
MATEMATICA PARA TODOS*

6.1. Conclusiones

Al realizar y analizar la investigación de campo llegamos a las siguientes conclusiones.

* Existe un bajo índice de deficiencias en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas debido a diversos factores externos e internos tales como: desnutrición, pobreza, ignorancia, metodología, irresponsabilidad y apatía.

* La metodología, utilizada por el docente; es una metodología tradicionalista, impositiva y mecanizada, que dificulta el razonamiento y la reflexión en la resolución de problemas.

* A la mayoría de los educandos no les agrada las matemáticas ya que la manufactura de objetos y modelos no se aprovecha para desarrollar una didáctica participativa dejando por ello, un modelo de enseñanza ineficaz e incompleto.

* Tanto maestros como padres de familia y autoridades superiores. Sabedores de dicho problema han hecho caso omiso para remediarlo; mostrando indiferencia y apatía frente a dicho problema, en lugar de mostrar interés y buscar nuevas alternativas pedagógicas, que coadyuven a desarrollar en los educandos habilidades intelectuales que trasciendan más allá del aula.

* Es difícil el adaptarse a los cambios educacionales que se necesiten en el presente, difícil es de por sí el modificar el trabajo de docente que ha ido

perfeccionando por experiencia acumulada durante los años de servicio y que les apruebe con conocimientos "pertinentes" la mayoría de sus alumnos.

* El factor decisivo y desmotivante para el maestro que tiene intenciones de cambiar o modificar su trabajo radica en que las autoridades educativas consideran que es suficiente para los docentes el asistir esporádicamente a cursos pedagógicos.

* No es posible que con cursos que duran 2 a 3 días al inicio o final del curso escolar se pretenda cambiar toda una vida de trabajo en la aulas.

* Las actividades del docente se concretan en transmitir conocimientos ya elaborados, sin crear situaciones de aprendizaje adecuadas para ayudar a los niños a construir los conocimientos que están en condiciones de reinventar.

* Los maestros no seleccionan aquellas interrogantes que los mismo niños se plantean y que pueden ser más útiles para el progreso de todos, no fomentan el cambio permanente entre los niños, incluso no intervienen en las discusiones grupales preguntando, poniendo de manifiesto las contradicciones que pueden existir entre las ideas de los niños, ni proponen contratiempo que los lleven a reflexionar soluciones cada vez más avanzadas.

* Los maestros no cuentan con los conocimientos suficiente y precisos sobre los evolutivos del niño, ni con el conocimiento de las tendencias pedagógicas contemporáneas de los alumnos.

* Los padres de familia constituyen el nexo natural entre la escuela y los otros miembros de la comunidad, deben estar en interrelación permanente con los docentes lamentablemente no se lleva a la práctica.

+ Los maestros del 3er. ciclo enfrentan el problema de niños con atraso escolar; lo cual es un obstáculo para el logro de los objetivos que marca el programa.

* Por lo antes expuesto deducimos que nuestra hipótesis quedaron debidamente comprobadas a excepción de la interrogante que plantea la importancia que otorgan los maestros a las matemáticas; pues nosotros suponemos un bajo interés, pero las respuestas dijeron lo contrario^o y en igual sentido en lo que se refiere al gusto que tiene por ésta asignatura (Ver cuadro No. 1 y No. 2)

Estas conclusiones son sólo una panorámica general de los resultados arrojados por nuestra investigación. Para una explicación más detallada de cada uno de los aspectos indagados, ver los textos que acompañamos en cada uno de los cuadros.

ANEXOS

Justificación de los documentos incluidos en los anexos

Se consideró importante ampliar los contenidos de la investigación, incluyendo documentos en esta sección de anexos que permitan enriquecer el tema que se ha abordado.

Los documentos incluidos son los siguientes:

Propuesta de intervención

Se incluye para aprovechar la propuesta instrumental que con enfoque participativo se realiza para la acreditación del curso de seminario de titulación. Como la investigación de campo en sus exigencias metodológicas plantea sugerencias de trabajo una vez concluido el estudio, por ello fue que se considera necesario incluirla.

En dicha propuesta no sólo se ofrecen líneas de trabajo a desarrollar, sino acciones específicas y en cada una de las alternativas.

También se ha considerado necesario insertar en este trabajo, documentos teóricos relativos a la enseñanza de las matemáticas. El objetivo es el que los maestros de educación básica que no han tenido la oportunidad de estudiar una licenciatura, constaten que existen documentos, libros, artículos y auxiliares didácticos que plantean nuevas ideas, conceptuales, teóricas y

metodológicas que ayudan y apoyan al maestro para mejorar su trabajo docente en la compleja y difícil tarea de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Propuesta de intervención.

La selección de estrategias para esta propuesta con enfoque participativo se fundamenta en el conocimiento que se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que se siguen en la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos.

La metodología empleada y la que sirvió de sustento para la elaboración de dicha propuesta es la "Pedagogía Operatoria" de Jean Piaget, en la cual, a través de la experiencia se construye el conocimiento y para el desarrollo de la inteligencia el niño atraviesa por diferentes niveles o estadios que tomamos en cuenta para la realización de los lineamientos a seguir para trabajar las matemáticas.

Presentando contenidos y situaciones que favorezcan la ubicación del alumno en relación con su entorno y proponiéndose actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de diferentes objetos de conocimiento, de intentar que tienda a desarrollar su capacidad y habilidad intelectual.

Como también se considera la investigación participativa como base para el diseño del presente documento, involucramos a toda la comunidad escolar: personal directivo, docente, administrativo, manual, padres de familia y alumnos

de la escuela y a todas aquellas personas que de alguna manera tienen que ver con nuestra labor educativa.

Las sugerencias didácticas que aquí se plantean representan una mínima parte de la posibilidad del trabajo. La variedad y riqueza de actividades depende, fundamentalmente, de la creatividad e iniciativa que en ellas impriman tanto los niños como los maestros al abordar los conceptos matemáticos en el aula, conjuntamente con el apoyo que brinden los padres de familia.

No tenemos terminado nada, creemos que es ahora cuando en realidad empezamos a trabajar.

Por lo tanto procederemos a la presentación de las siguientes alternativas.

Alternativa no. 1

Incentivar a los padres de familia para que asistan a reuniones periódicas.

Acciones:

- Se realizarán visitas domiciliarias con el fin de hacerles notar la importancia que tiene su asistencia a la reuniones para el mejor aprovechamiento de sus hijos. Cuestionarios sobre fechas para la realización de sus reuniones a fin de tener su asistencia y participación.

Horario de visitas domiciliarias.

PROFESOR	DIA	HORA
Rosario Segura	Miércoles	De 5:00 p.m. a 7:00 p.m.
Tere Muñoz	Jueves	De 7:00 p.m. a 9:00 p.m.
Arminda Vergara	Viernes	De 5:00 p.m. a 7:00 p.m.

El día sábado nos reuniremos para comentar los resultados obtenidos de las visitas.

- Se convocarán a reuniones a los padres de familia para que conjuntamente con el maestro planteen alternativas de solución que apoyen al alumno en su proceso de aprendizaje.

Lugar: Escuela Cuauhtemoc.
 Tiempo: Se adecuar al disponible por los padres de familia
 Responsables: Personal Directivo, Docente y Padres de familia.
 Evaluación: Asistencia, participación y el interés de los padres de familia.

Alternativa no. 2

Despertar el interés por cambiar y mejorar la práctica docente.

Acciones:

- Invitar a los docentes y padres de familia para que asistan a las conferencias relacionadas con la Pedagogía Operatoria de Jean Piaget.

Ejemplo de la invitación:

<p>Te voy a presentar a Piaget !</p> <p>Por medio de esta ...</p> <p>I N V I T A C I O N</p> <p>"El templo del saber"</p>	<p>Los maestros de la escuela "Cuauhtemoc" hacen una atenta invitación a maestros y padres de familia para que asistan a las siguientes conferencias que se realizaran en el transcurso del mes de Junio; iniciando a las 8:00 A.M.</p> <p>1a. "El desarrollo del Pensamiento lógico-matemático" Lugar: Teatro Rosas Moreno</p> <p>2a. "Periodo de las Operaciones Concretas" Lugar: Poliforum "Adolfo López Mateos"</p> <p>3a. "Orientación metodológica" Lugar: Sala Audiovisual de la Secundaria Técnica</p>
---	---

Se llevará a cabo en tres etapas:

1a. Etapa

Conferencia:	"El desarrollo del pensamiento lógico matemático"
Lugar:	Teatro Rosas Moreno
Tiempo de duración:	De 3 a 5 horas.
Responsables:	Maestros de mejoramiento profesional
Materiales:	Proyector, diapositivas, hojas, lápiz, pizarrón.
Criterios de evaluación:	Al término de la sesión se realizarán cuestionamientos mediante el diálogo y la confrontación de opiniones.

2da. Etapa

Conferencia:	"Periodo de la Operaciones Concretas"
Lugar:	Poliforum "Adolfo López Mateos"
Tiempo de duración:	De 2 a 4 horas.
Responsables:	Maestros con la especialidad de Pedagogía.
Materiales:	Rotafolio, proyector, diapositivas, pizarrón, hojas, lápiz, folletos con los temas más importantes.
Criterios de evaluación:	Al finalizar se llevar a cabo un dinámica grupal: "Lluvia de ideas", para disipar las dudas que se originen respecto al tema de estudio.

3a. Etapa

Conferencia:	"Orientación Metodológica"
Lugar:	Sala Audiovisual de la Escuela Secundaria Técnica No. 2
Tiempo de duración:	De 3 a 5 horas.

- Responsables:** Consejo técnico del sector No. 11
- Materiales:** Rotafolio, video, proyector, filminas, grabadora, hojas, lápiz, micrófono, etcétera .
- Criterios de evaluación:** Aleatoriamente se han entrevistas en forma oral (Con la utilización de la grabadora.

Alternativa no. 3

Proporcionar el cambio de la práctica docente.

Acciones:

- Se realizará un taller en el cual el maestro haga un autoanálisis de su práctica docente e intercambie experiencias.

Actividades que se sugieren:

- Se organizará una dinámica grupal para la integración de equipos, (la forma que ellos elijan para organizarse) por ejemplo la dinámica: "múltiplos de 7".
- Se pedirá a los maestros que se acomoden en círculo para explicarles en que consiste la dinámica.
- Se les dirá que se enumeren haciéndoles la aclaración que cuando les toque un número terminado en siete o que sea múltiplo de siete en lugar de decir el número se dar una palmada y un zapato con el pie derecho con los que vayan perdiendo se formarán equipos con el número de elementos que se requieran.

- Se les pedirá a cada equipo que realicen un autoanálisis de su práctica docente en lo que se refiera a la problemática de la enseñanza de las matemáticas, mediante su opinión oral y escrita que culmine con una lluvia de ideas.
- Se realizará la exposición de un tema de matemáticas por medio de un sociodrama, en donde el maestro se ubique en el papel del alumno.
- Los integrantes del equipo de investigación explicarán un tema, donde se deja ver la metodología usada por los docentes en la resolución de problemas matemáticos y cómo responden los alumnos (maestros asistentes) ante dicha metodología. Para culminar ésta exposición se harán diferentes cuestionamientos sobre lo observado y los resultados obtenidos.
- Se evaluará en tres fases:
 - a).- Autoevaluación.
 - b).- Coevaluación.
 - c).- Evaluación por parte del asesor. (Ver anexo)

Lugar:	Escuela "Cuauhtemoc"
Tiempo de duración:	De 5 a 6 horas.
Responsables:	Grupo investigación.
Materiales:	Pizarrón, gis, lápiz, hojas, láminas, rotafolios, marcadores, grabadora, cartulina, etcétera.

Alternativa no. 4

Promover la creación de una biblioteca dentro de cada sesión de clases.

Acciones:

Convocar a la comunidad escolar para que participe en el kilómetro del libro.

Ejemplo de la propaganda :

EL LIBRO ES CULTURA

¡PST ! ¡PST !

¿TIENES UN LIBRO QUE NO OCUPES ?

LLEVALO AL JARDIN PRINCIPAL ESTE DOMINGO A LAS CINCO DE
LA TARDE, QUEREMOS FORMAR EL KILOMETRO DEL LIBRO

RECUERDA : ESE LIBRO LE PUEDE HACER FALTA A OTRO

¡LLEVALO ! ¡CORRE ! NO FALTES

NO DEJES QUE TE GANEN

- Seleccionar los libros de acuerdo a cada grado y repartirlos.
- Organizar dentro de cada salón su biblioteca.
- Realización de diferentes actividades tales como: Kermesse, rifas, videos, etcétera, con el fin de recabar fondos para la compra de otros libros,

libreros u otros materiales indispensables en una biblioteca escolar tales como: fichas, credenciales, libreta de registro, etcétera.

Lugar:	Jardín principal
Tiempo:	Dos semanas.
Responsables:	Maestros y alumnos de la escuela.

Alternativa no. 5

Motivar a los profesores y a los alumnos para la instalación permanente de un taller en donde se elabore material didáctico útil para el área de matemáticas.

Acciones:

- Se nombrarán diferentes equipos para realizar la limpieza del salón de usos múltiples.
- Se hará la reparación de mesabancos destruidos y se acomodaran en el salón y a la vez se les pedirá a los alumnos que lleven tablas y rejas de desecho para que éstas funjan como entrepaños y ahí poder acomodar los materiales que se recolecten. Tales como corcholatas, canicas, cajetillas, alambre, piedritas, madera, clavos, tijeras, plastilina, papel, pegamento, cinta, crayolas, cartulinas, marcadores, popotes, semillas, botones, compás, etcétera.
- Los alumnos auxiliados por el maestro realizarán el cuadrículado de pizarrón o en su defecto una parte de la pared.

- El material faltante se comprará con una parte de los fondos recabados de las diferentes actividades que se llevaran a cabo en la alternativa 4.
- Teniendo el material disponible los alumnos con ayuda del maestro realizarán diferentes trabajos tales como: geoplano, bancos, figuras geométricas, básculas, balanzas, metros, utensilios de capacidad, maquetas a escala.

Lugar:	Salón de usos múltiples de la escuela
Tiempo:	El necesario.
Responsables:	Profesores y alumnos de la escuela.
Criterios de evaluación:	Mediante la observación , experimentación y aplicación del material sin dejar a un lado la autoevaluación y la evaluación del maestro (ver anexo).

Alternativa no. 6

Promover la creación de rincones de trabajo en el área de matemáticas.

Acciones:

- Se elegir un espacio dentro del aula escolar destinada a desarrollar cualquier proyecto o actividad libre, ya sea en forma grupal, por equipos o individualmente.
- Los educandos coordinados conjuntamente con el profesor organizarán los materiales y mobiliario, para que los utilice al realizar diversas actividades donde podrá elegir, crear, experimentar, resolver, problemas, etcétera.

- Se explotaran los diferentes materiales, manipulando, transformando, creando, etcétera.
- Se desarrollarán las actividades del Rincón de Trabajo del Area de Matemáticas relacionadas con las demás asignaturas.

Tiempo:	El necesario
Lugar:	Salón de clases.
Responsables:	Profesor y educandos. Profesor y educandos.
Criterios de evaluación:	Mediante la autoevaluación, coevaluación y evaluación del maestro. (ver anexo).

Alternativa no. 7

Propiciar un ambiente educativo en donde exista el respeto, la democracia y la libertad para que el alumno participe en forma independiente, crítica, reflexiva, autónoma.

Acciones:

- Se programarán excursiones, paseos, convivencias, para que exista un espíritu de cooperativismo, democracia, libertad, ayuda mutua, crítica constructiva y con esto se logre un ambiente de armonía y respeto.
- Dentro del aula escolar se realizarán diferentes dinámicas grupales para que el niño aprenda a convivir y hacer partícipe de sus conocimientos a sus compañeros y con esto lograr alumnos más sociables, participativos y menos egoístas.
- Con lo anterior tratáremos de infundirle confianza al alumno para que solucionaran por sí mismos o con ayuda de sus compañeros los conflictos que se les presenten y así reafirmar su autoestima.

Lugar:	Aula escolar.
Tiempo:	El necesario
Responsables:	Profesor y educandos.
Criterios de evaluación:	Autoevaluación, coevaluación y evaluación del profesor (ver anexo).

Alternativa no. 8

Despertar el interés por la resolución de problemas cotidianos mediante la investigación.

Acciones:

- Se organizará el grupo
- Se harán visitas a los diferentes mercados y tiendas de autoservicio de su localidad para que investiguen:
 - a) precios de diferentes productos
 - b) proceso y funcionamiento de medidas de capacidad, peso y longitud.
 - c) Diversos tipos de básculas, su manejo, su funcionamiento, sus características para establecer semejanzas y diferencias.
- El alumno han uso de la biblioteca del salón para investigar: las equivalencias y sus conversiones de los diferentes tipos de medida y es mecanismo para la obtención de porcentajes.
- Se utilizar el taller para que los materiales necesarios como: básculas, litros, billetes, monedas, etcétera con la finalidad de que el educando manipule y observe los diversos materiales comprobando así sus propias conclusiones.

- En el rincón de trabajo seleccionaran y clasificarán los productos, comparar precios, ofertas, descuentos y aclaran dudas (con el asesoramiento del profesor).
- Se realizarán diferentes cuestionamientos como por ejemplo:
 - 1.- ¿Por qué, piensas que los precios varían desde un supermercado a otro?
 - 2.- ¿Crees que las ofertas son reales?
 - 3.- ¿En cuál tienda los productos son más económicos?
 - 4.- ¿Que diferencias o semejanzas encontraron en los diversos tipos de básculas?
 - 5.- Qué características debe tener una báscula para que sea funcional?
 - 6.- ¿Cuál es el instrumento que utilizan en las tiendas para medir telas, listones, elásticos, encajes, etcétera?
 - 7.- ¿Crees que todos los descuentos son reales?
 - 8.- ¿Cuál es el instrumento que utilizan en las tiendas para medir leche, aceite, yoghurt, pinturas, resinas, miel, etcétera?
 - 9.- ¿Cuál es el instrumento que utilizan en las tiendas para pesar tortillas, crema, queso, jamón, salchichas, frutas, legumbres, carnes, etcétera?
 - 10.- ¿Cómo controlan los precios de los artículos en las tiendas, mercados y supermercados de autoservicio?
- Con los datos recabados los alumnos plantearán y resolverán diferentes situaciones problemáticas confrontando al final los resultados obtenidos.
- Evaluación: Autoevaluación, coevaluación y evaluación del profesor (ver anexo).

Lugar:	Supermercado, mercados y salón de clases
Tiempo:	Una semana
Responsables:	Maestros y educandos.

Principios básicos de la pedagogía operatoria

Piaget, Jean

- 1.- "El niño construye sus conocimientos siendo un sujeto activo y creador con un sistema propio de pensamiento".
- 2.- "Los conocimientos se adquieren mediante un proceso de construcción del sujeto que aprende".
- 3.- "Este proceso supone etapas o estadios sucesivos, cada uno de los cuales tiene sus propios alcances y limitaciones".
- 4.- "El aprendizaje tanto cognocitivo, afectivo, como social, se da a través de la interacción del sujeto y el medio".
- 5.- "Las contraindicaciones que dicha interacción genere en el sujeto, le permitirán consolidar o modificar sus propios conocimientos y ello no depender de la transmisión de información".
- 6.- "Para que un aprendizaje sea tal, debe poderse generalizar, es decir, aplicar en diferentes contextos".

El aprendizaje

Piaget, Jean

Aprender es sin duda uno de los vocablos con mayores acepciones en casi todas las lenguas. Lo usamos constantemente pero si lo queremos definir nos vemos sumergidos en un mar de teorías y elementos que en él intervienen, de tal manera que optamos por seguirlo usando sin saber exactamente qué es. Es indudable que para tratar de explicar el aprendizaje tenemos que optar por una teoría psicológica que lo enmarque. No vamos a entrar a descubrir todas las teorías posibles. Optaremos por la Teoría Constructiva de Piaget, marco en el que nos hemos apoyado a lo largo de este trabajo.

El sujeto hace suyos una gran cantidad de sus estructuras cognoscitivas son muy simples, no podrá hacer suyos más que contenidos simples, pero si el sujeto actúa sobre estos contenidos y los transforma tratando de comprender más y logrando mejores razonamientos, entonces ampliar sus estructuras y se apropiará de más aspectos de la realidad.

No podemos llamar aprendizaje a todas aquellas conductas que el niño adquiere desde su llegada a la escuela como son: ponerse de pie cuando llega la maestra, saludar en coro, formarse en filas, etcétera. No es necesario que el niño comprenda el que, de las mismas. son simples conductas impuestas por el medio escolar.

Tampoco podemos llamar aprendizaje a la adquisición de automatismos que el niño adquiere a base de repeticiones. Saber las tablas de sumar o

multiplicar sin entender que significan, aprender los nombres de los ríos, de los Estados y sus capitales, reconocer las banderas de los diferentes países, no son más que memorizaciones más o menos automáticas.

Tampoco llamamos aprendizaje a la imitación, la copia o al remedio muchos niños aprenden a escribir sin saber para que sirve la escritura, a leer sin entender lo que descifran; a sumar, multiplicar, sin saber servirse de las operaciones para resolver un problema.

Estos mecanismos son contenidos sin estructurar, son conocimientos sin organizar, que no pueden ser utilizados en forma inteligente.

Entendemos que el aprendizaje se genera en la interacción entre el sujeto y los objetos de conocimiento.

Papel del maestro en el aprendizaje escolar

Piaget, Jean

Generalmente cuando los niños inician su instrucción escolar tienen ya ciertos conocimientos producto de sus propias posibilidades y la información específica por el medio acerca de la naturaleza y función de los números y las letras.

La explicación que con base en el marco de la Psicología Genética se puede dar a este respecto consistente, esencialmente, en que los niños son por naturaleza sujetos constructores de conocimiento, y en que la experiencia que desde muy pequeños tienen con la lengua escrita y la matemática (presenciar actos de lectura, observar anuncios, hojear libros, periódicos y revistas, clasificar y contar objetos) les permita tener ciertas nociones con respecto a estos objetos de conocimiento.

Esta es la idea básica del constructivismo en la cual nos apoyamos que sustenta que es el niño quien construye su conocimiento al interactuar con los objetos y al reflexionar sobre acciones y relaciones que establece con ellos. Estas acciones le permiten poner a prueba las hipótesis que formula, confirmarlas, rechazarlas, etcétera, elaborando de esta manera una hipótesis cada vez más avanzadas.

Desde la perspectiva de una didáctica constructiva consideramos que el papel del maestro debe constituir en propiciar la aproximación conceptual del sujeto-alumno con el objeto de conocimiento-matemático, y ello a partir de la

confección y puesta en práctica de un conjunto de situaciones de aprendizaje que promuevan la construcción de dicho objeto de conocimiento. El maestro, además, deber tener presente y permitir que ante una misma situación los niños puedan llegar a una solución por diferentes caminos (éstos podrá n ser diversos y en su búsqueda los niños podrán equivocarse, dando pasos "innecesarios" desde la formación y lógica adulta). Estas respuesta "erróneas", dadas ante un problema o situación, deber n de aceptarse como válidas, principalmente porque representan lo que el niño está conceptualizando, por lo cual se deberá de crear un clima que el "error" está permitido, ya que de otra manera el niño no se arriesgará a equivocarse, ni formular hipótesis: en fin no progresar en sus conocimientos.

Por lo anterior expuesto, el maestro deber tomar en cuenta las diferentes respuestas que dan los niños para saber cuales son las nociones que están utilizando, y así propiciar un avance en su proceso de aprendizaje a través del cuestionamiento y planteamiento de nuevas situaciones en donde los recursos que resultaban útiles sean ahora insuficientes, en donde se propicia la confrontación e interacción entre los niños, en donde compartan sus concepciones, respuestas, explicaciones y ejecuciones, ya que generalmente en un grupo surgir n diversas maneras de resolver un mismo problema. Esta interacción en donde todos los niños opinan y se preguntan, se da en muchas ocasiones de manera espontánea: la escuela no la aprovecha e incluso la reprime por considerarla intercambio o copia de errores, que dificultan la enseñanza y alternan la disciplina.

El maestro ayudar a sus alumnos a construir los conocimientos matemáticos que nos preocupan en la medida en que realice las situaciones de aprendizaje propuestas en este documento: tomando como punto de partida l-

conocimientos ya contruidos por los niños, planteando problemas que los conduzcan a enfrentarse a conflictos, propiciando la confrontación con los hechos de la realidad y con diversos puntos de vista que surjan; estimulándolos para que piensen y traten de encontrar respuestas por sí mismos en lugar de ser sólo receptores pasivos; brindándoles la información que requieren cuando después de haber buscado soluciones para algún problema no sean capaces de resolverlo; estando atento a sus intereses; siendo lo suficiente flexible para abandonar una actividad que tenía programada cuando surja en el aula un tema a tratar o un problema a resolver; no interrumpiendo una actividad cuando los alumnos muestren interés en ello; organizando el trabajo de manera que pueda atender las necesidades individuales de los niños; abandonando la idea tradicional de que el lugar del maestro es estar frente al grupo, y en cambio, recorra las diferentes mesas para observar el trabajo de los alumnos, para confrontarlos, etcétera.

Glosario de los criterios de evaluación

PODER DE ABSTRACCION	Capacidad intelectual que consiste en considerar separadamente las cosas unidas entre si. Obtener conceptos y prescindir de los múltiples hechos y cosas que los acompañan.
CREACION DE MODELOS	Operación de pensamiento que implica la configuración singular, representación o explicación de algún aspecto para facilitar la comprensión.
OBSERVACION	Dirección intencional de la atención ara identificar varias características o elementos de una situación objeto
ANALISIS	Capacidad lógica de interpretar la realidad para llegar a un conocimiento identificando las partes de un todo, comparándolas hasta llegar a conocer sus principios constitutivos.
TOMA DE CONCIENCIA	Facultad cognoscitiva (entendimiento) en cuanto conoce la propia existencia (noción de los actos).
COOPERACION	Participación a una obra común, actitud de ayuda.
RESPONSABILIDAD	Obligación de responder de los actos que alguien ejecuta o que otros hacen. Actitud de responder ante las exigencias de una situación o hecho.

INICIATIVA	Actitud espontánea o inicial para emprender algo y generar cursos de acción.
SOLIDARIDAD	Circunstancia que se aplica a la intención y voluntad de las obligaciones contraídas con otros, responsabilidad compartida.
EXPRESION ORAL	Manifestación externa y espontánea de la vida interna (personalidad) a través del lenguaje oral.
EXPRESION ESCRITA	Manifestación externa del acontecer interno en que se plasma lo que se dijo y lo que no podemos decir, superando las limitaciones del tiempo y el espacio. Diálogo horizontal entre culturas.
LECTURA	Es el proceso objetivo de comunicación a través del cual se conoce por medio del lenguaje escrito las experiencias de otros seres humanos, las que al ser apropiadas por el lector, se acomodan a sus estructuras, la lectura se convierte por tanto, no solo en un proceso de codificación, sino en un fenómeno social de expresión, interpretación, difusión y apropiación de la cultura.
RESOLUCION DE PROBLEMAS	Habilidad de encontrar la solución a algún acontecimiento o hecho.

FUNDAMENTACION DE HIPOTESIS	Habilidad para expresar verbal o por escrito suposiciones que se admiten provisionalmente para sacar de ellas una consecuencia. Dar varias soluciones a un mismo problema.
ELABORACION DE MATERIAL	Habilidad de construir, otorgar elementos y herramientas para el desarrollo de un aprendizaje.
CAPACIDAD DE INVESTIGACION	Habilidad de observar, experimentar, analizar, otorgar hipótesis para descubrir algo o llegar a un aprendizaje.
CAPACIDAD	Capacidad de mover, construir, otorgar ideas y objetos que estimulen y faciliten los conocimientos y aprendizajes.

Rasgos de desarrollo integral a considerar en la autoevaluación y coevaluación

INICIATIVA Y CREATIVIDAD	Cantidad de ideas iniciales que permiten resolver una situación de aprendizaje, a través de las diversas posibilidades y recursos con los que cuenta un sujeto para lograr una meta.
LECTURA	Estrategia que permite interpretar y rescatar una idea o un mensaje generado por el autor de un texto a partir de representaciones gráficas.
ANALISIS DE TEXTOS	Acción que permite identificar las diversas características y categorías de un texto a partir de las estrategias implementadas por el lector.
PARTICIPACION EN EL TRABAJO	Acciones diversas y equitativas por un grupo con la finalidad de lograr un mejor desempeño en una obra común.
RESPONSABILIDAD	Actitud manifiesta de responder ante las exigencias de una situación o hecho.
CLARIDAD EN LA EXPRESION ORAL	Manifestación externa y espontánea de la vida interna (personalidad) a través del lenguaje oral.
CLARIDAD EN LA EXPRESION ESCRITA	Manifestación externa del acontecer interno en que se plasma lo que se dijo y lo que no podemos decir, superando las limitaciones del tiempo y del espacio. Diálogo horizontal entre culturas.

CONGRUENCIAS CON SUS RESPUESTAS	Relación lógica entre dos situaciones (pensar y hacer).
ELABORACION DE MATERIALES	Habilidad de construir, otorgar elementos y herramientas para el desarrollo de un aprendizaje
CAPACIDAD DE INVESTIGACION	Habilidad del ser humano para indagar, observar, experimentar, analizar, cuestionar, otorgar hipótesis para descubrir algo para llegar a un aprendizaje.
ORDEN Y LIMPIEZA	Realizar su trabajo con libertad y autonomía sin dejar las normas establecidas por el grupo.

b) PROCESO HISTORICO.

Históricamente, las matemáticas han sido un conjunto de conocimientos en evolución continua, desempeñando generalmente un papel de primer orden, que se interrelaciona con otros conocimientos y con la necesidad de resolver determinados problemas prácticos. Por ejemplo:

La geometría en diversos aspectos responde a la necesidad de resolver problemas de agricultura, arquitectura, etc.

La estadística que al originarse con la elaboración de los primeros censos demográficos, ayuda a la resolución de datos cuantitativos.

Los diferentes sistemas de numeración, evolucionan paralelamente con la necesidad de buscar notaciones que permitan agilizar los cálculos mentales.

La teoría de la probabilidad se desarrolla para resolver algunos problemas relativos a los juegos de azar.

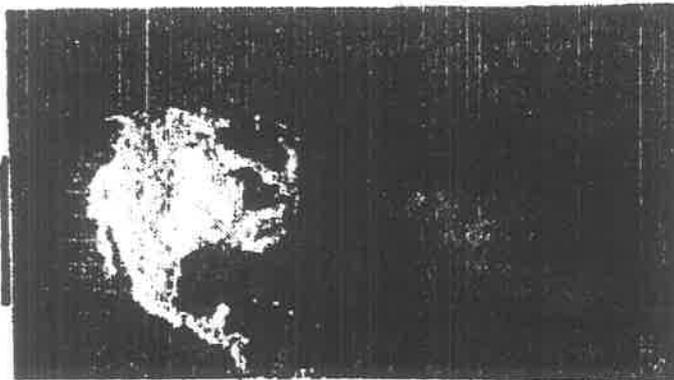
El cálculo diferencial e integral se desarrolla en los siglos XVII y XVIII para resolver problemas de física.

La matemática discreta y el cálculo numérico, en nuestros días experimentan un auge considerable, a consecuencia del uso cada vez más extenso de las nuevas tecnologías.

Los modelos científicos se construyen teniendo como armazón a las matemáticas, es decir éstas toman parte en el propio proceso de modernización de la realidad y en muchas ocasiones han servido y sirven de validación de estos modelos.

En la actualidad hay que tener presente, que la evolución de las matemáticas no solo se ha producido por acumulación de conocimientos o de campos de aplicación, sino porque históricamente se aprecia que los propios conceptos matemáticos han ido modificando su significado: ampliándolo, precisándolo o revisándolo; puede adquirir relevancia o puede ser relegado a un segundo plano.

Esta consideración epistemológica tiene importantes repercusiones desde el punto de vista curricular, puesto que presentar las matemáticas a los alumnos bajo un aspecto monolítico cerrado y alejado de la realidad iría contra el camino seguido en su propia génesis histórica. Concretamente, debe tenerse en cuenta, por una parte, que determinados conocimientos matemáticos permiten modelizar y resolver problemas de otros campos y, por otra, que a menudo estos problemas no estrictamente matemáticos en su origen proporcionan la base intuitiva sobre la que se elaboran nuevos conocimientos matemáticos.



c) ALGUNAS CONSIDERACIONES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS.

Las reflexiones anteriores, nos llevan a concluir que las matemáticas deben enseñarse a través del concepto de realidad que poseen los alumnos, es decir, no son los mismos problemas lo que necesita resolver un matemático, un adulto, un adolescente y un niño, ya que su realidad incluye, entre otras cosas: su propia percepción del entorno físico y social; componentes imaginados y lúdicos que despiertan su propio interés en mayor medida que las situaciones reales desde el punto de vista del adulto, de tal manera que activar el conocimiento matemático por medio de la resolución de problemas reales, no se consigue transvasando (cambiando) de forma mecánica situaciones que pueden ser muy pertinentes y significativas para el docente pero no así para los alumnos, ésto no implica invalidar sus capacidades (que pueden ser intuitivas primariamente) sino tener presentes las características de la realidad de los mismos.

Otra consideración importante que se deriva del proceso histórico de construcción de las matemáticas es el uso del razonamiento empírico- inductivo en grado no menor que el del razonamiento deductivo, desempeñando incluso, a menudo, un papel mucho más activo en la elaboración de nuevos conceptos que este último. Es una afirmación válida no sólo desde el punto de vista histórico, sino de la descripción de cómo proceden los matemáticos en su trabajo. Es decir, los tanteos previos, los ejemplos y contraejemplos, la solución de un caso particular, la posibilidad de modificar las condiciones iniciales y ver que sucede, etc. Son parte de las auténticas pistas para elaborar proposiciones y teorías. Esta fase intuitiva es la que convence íntimamente al matemático de que el proceso de construcción del conocimiento va por buen camino. Por otro lado, la educación formal suele aparecer casi siempre en una fase posterior. Esta constatación se opone frontalmente a la tendencia, fácilmente observable en algunas propuestas curriculares, de relegar los procedimientos intuitivos a un segundo plano, privando a los alumnos del más poderoso instrumento metodológico de exploración y construcción del conocimiento matemático.

Como el resto de las disciplinas científicas, las matemáticas aglutinan un conjunto de conocimientos con características propias de una determinada estructura y organización internas, pero lo que le da realmente un carácter distintivo es el enorme poder que tiene como instrumento de comunicación conciso y sin ambigüedades.

Desde una perspectiva pedagógica, es importante diferenciar lo que es el proceso de construcción del conocimiento matemático de las características de dicho conocimiento en un estado avanzado de elaboración. La formalización, la precisión y la ausencia de ambigüedad del conocimiento matemático no es el punto de partida sino más bien el punto de llegada de un largo proceso de aproximación a la realidad, de construcción de instrumentos intelectuales eficaces para conocerla, analizarla y transformarla.

Como ciencia constituida, las matemáticas se caracterizan por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización a menudo axiomática, sin embargo, la construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos, de la intuición y de las aproximaciones inductivas impuestas por la realización de tareas y la resolución de problemas particulares. En otras palabras, la experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas a partir de la actividad real es, al mismo tiempo, un paso previo a la formalización y una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente todas las posibilidades que encierra dicha formalización.

Así, por ejemplo, con referencia a dos objetos, el conocimiento no se refiere a una propiedad de ellos en sí mismos, sino a la relación existente entre una propiedad que comparten ambos, y que es el resultado de la actividad de comparación precisamente en lo que concierne a esa propiedad en detrimento de otras. Es decir, si la propiedad es el tamaño, las relaciones "más grande que", "más pequeño que", son verdaderas construcciones mentales y no una simple lectura de las propiedades de los objetos.

Con este ejemplo, se muestra hasta que punto el conocimiento matemático implica la construcción de relaciones elaboradas en y a partir de la actividad sobre los objetos. Pero, desde la perspectiva de su elaboración y adquisición, las matemáticas son pues, más constructivas que deductivas. Además, desligado de la actividad constructiva, que está en su origen, el conocimiento matemático corre el peligro de caer en puro formalismo y de perder toda su potencialidad como instrumento de Representación, Explicación y Predicción.

d) CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA DE LAS MATEMATICAS ESCOLARES.

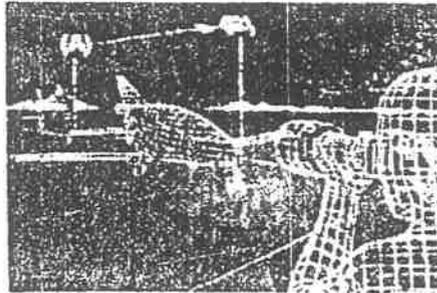
La insistencia sobre la actividad constructiva, no supone, en ningún caso, ignorar que las matemáticas, como cualquier otra disciplina científica, tienen una estructura interna que relaciona y organiza sus diferentes partes que pueden caracterizarse por:

La componente vertical que fundamenta unos conceptos en otros, impone, a veces, una determinada secuencia temporal en el aprendizaje y obliga, en ocasiones, a trabajar algunos aspectos con la única finalidad de poder integrar otros que son, desde el punto de vista educativo, verdaderamente importantes. Cabe destacar que no existe un camino único, ni tan siquiera uno claramente mejor, y si existe, tiene una fundamentación más de tipo pedagógico que epistemológico.

Otra es la referida a la utilización de estrategias o procedimientos generales entre sus diferentes partes en cuanto a que pueden utilizarse en campos distintos y con propósitos diferentes, por ejemplo, numerar, contar, ordenar, clasificar, etc., éstas son herramientas útiles tanto en geometría como en estadística; para que los alumnos puedan percibir esta similitud de estrategias y procedimientos, sobre todo su utilidad desde ópticas distintas es necesario poner atención especial en la elección de los contenidos de enseñanza.

Una tercera componente, que ha ido patentizándose a lo largo de su desarrollo histórico, es la dualidad desde la que permite contemplar la realidad. Es decir, es frecuente que las propuestas curriculares potencien exclusivamente una cara de la moneda, la que se ajusta mejor a la imagen tradicional de las matemáticas como ciencia exacta: Así, por ejemplo, se prefiere: la matemática de la certeza a la de la probabilidad; o la matemática de la exactitud a la de la estimación.

Por lo anterior, y con base a los programas actuales, las matemáticas escolares deben potenciar estos dobles enfoques, y ello no sólo por la riqueza intrínseca que encierran, sino por que los que han sido relegados hasta ahora a un segundo plano, tienen una especial incidencia en las aplicaciones actuales, pero no se debe olvidar que algunos aspectos de esta dualidad aparecen ya en las primeras experiencias matemáticas de los alumnos y otros lo hacen más tarde.



e) IMPORTANCIA DE LAS MATEMATICAS PARA LA FORMACION DEL ALUMNO.

La naturaleza del conocimiento matemático, su carácter constructivo y su vinculación con la capacidad de abstraer relaciones a partir de la propia actividad y de reflexionar sobre ellas, obliga a tener presente las competencias cognitivas de los alumnos en el momento de planificar su enseñanza y su aprendizaje. Esta vinculación se suele interpretar en el sentido de que la capacidad de los alumnos para aprender determinados contenidos matemáticos está limitada tanto por su nivel de desarrollo cognitivo como por su competencia intelectual general. Sin embargo, dicha vinculación se puede interpretar también de otra manera, es decir, que el aprendizaje de las matemáticas es un medio excepcional para desarrollar las capacidades cognitivas que pueden transferirse con mayor facilidad a otros dominios de aprendizajes, por lo que su inclusión en el currículo es esencial para la formación intelectual de los alumnos.

De hecho, sigue pareciendo razonable suponer que determinadas formas de actividad matemática (seleccionar, aplicar algoritmos, elaborar estrategias de resolución de problemas, realizar inferencias, explorar e identificar relaciones, buscar semejanzas y diferencias, etc.) favorecen el desarrollo y la adquisición de capacidades cognitivas muy generales contempladas en las prioridades del plan de estudio, pero dicha actividad matemática no sólo contribuye a la formación de los alumnos en el ámbito del pensamiento lógico matemático, sino en otros aspectos muy diversos de la actividad intelectual como: la creatividad, la intuición, la capacidad de análisis y crítica, etc. Además, puede ayudar al desarrollo de hábitos y actitudes positivos frente al trabajo, la tenacidad en la búsqueda de soluciones a un problema y a la flexibilidad necesaria para poder cambiar de punto de vista en el enfoque de una situación. Así mismo, y en otro orden de ideas, una relación de familiaridad y gusto por y hacia las matemáticas puede contribuir de forma importante al desarrollo de la autoestima, en la medida en que el alumno llegue a considerarse capaz de enfrentarse de modo autónomo a numerosos y variados problemas.

Junto con la finalidad formativa, las matemáticas escolares tienen una clara finalidad utilitaria o pragmática. No debe olvidarse, por ejemplo, que el conocimiento matemático es una herramienta auxiliar indispensable para el estudio de los contenidos de otras áreas curriculares, pero esta finalidad utilitaria tiene además en el marco de la educación obligatoria, un referente claro: las necesidades matemáticas en la vida adulta.

Así, en la sociedad actual, es imprescindible comprender los mensajes matemáticos que se lanzan continuamente a través de los medios de comunicación; en este sentido, es necesario un conocimiento matemático mínimo para analizar, tomar decisiones en el ámbito del consumo y economía personales, con frecuencia es preciso realizar medidas y estimaciones de diferente naturaleza.

Por otro lado; la finalidad utilitaria de las matemáticas escolares adquieren otra dimensión por la aparición y el uso generalizado en la sociedad actual de nuevos medios tecnológicos. Por una parte, el dominio funcional de ellos precisa una preparación matemática básica; por otra parte, su introducción en la escuela repercute no sólo en cuanto a la manera de enseñar matemáticas sino también en cuanto a la propia selección de los contenidos.

Lo anterior implica también que los conceptos estadísticos sencillos y de uso frecuente, que han estado tradicionalmente relegados por los problemas de cálculo que conllevan, pueden ahora introducirse sin mayores problemas utilizando de forma apropiada las calculadoras, lo mismo puede decirse respecto a las simulaciones en probabilidad y estadística; a los algoritmos iterativos de cálculo numérico o representaciones gráficas complejas, pero a la inversa, algunos contenidos prioritarios como la automatización de los algoritmos operativos con muchas cifras, listas de operaciones muy largas, etc., adquieren una importancia menor, ya que pueden efectuarse fácilmente con la ayuda de la calculadora.

Los aspectos formativo y utilitario de las matemáticas escolares no son en absoluto antagonicos, sino complementarios, la capacidad de aplicar los conocimientos de esta asignatura a la vida cotidiana, a otros campos del conocimiento o a estudios superiores no depende exclusivamente de cuáles son estos contenidos, sino también de cómo han sido construidos y utilizados en la escuela, de otra manera, estudiar contenidos matemáticos objetivamente útiles como la medida, la semejanza o las operaciones numéricas, etc., no garantizan que se sepan aplicar oportunamente en ocasiones posteriores.

LA RESOLUCION DE PROBLEMAS. ALGUNAS SUGERENCIAS DE TRABAJO

Como se ha observado, a través de este documento se han presentado consideraciones generales sobre la Metodología de la enseñanza de las Matemáticas, pero con el fin de ser más específicos, se presentan a continuación dos textos relativos a la resolución de problemas para que el lector tenga una fuente de información acorde a lo que se pretende con el enfoque de esta asignatura, de tal manera que el primer texto, "Metodología La Resolución de Problemas", nos invita a cuestionar sobre los procesos mentales que se presentan en la resolución de problemas, así como los que se utilizan en la elaboración de conceptos a través de una serie de interrogantes.

METODOLOGIA: LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

Grup Zero

(Barcelona)

Cuadernos de Pedagogía

En primer lugar, dejemos claro que no podemos hablar de un método óptimo para enseñar matemáticas en el BUP. Esto es así porque la situación cambia: los alumnos son distintos unos de otros, y los profesores también. Todo profesor se adaptará al método en el que se sienta seguro y que responda a su manera de entender su oficio. Por lo tanto, debe tenderse a evitar la imposición indiscriminada de prácticas concretas. Por otro lado, existe la dificultad de la comparación objetiva de dos métodos, y también el hecho de que un método no existe nunca en estado puro: siempre será una mezcla método-profesor. Sería interesante contar con un estudio sociológico del actual profesor de matemáticas de BUP, -formación, concepción, opiniones- con vistas a plantear los cambios de planes, metodología, etc., desde una perspectiva realista.

Ahora bien, el notorio y denunciado fracaso de la educación matemática, significa que no sólo no se siguen métodos óptimos, sino que éstos ni tan siquiera llegan a ser aceptables. En este sentido hay que insistir la crítica al método expositivo tradicional, con el que más o menos, fuimos formados nosotros y que actualmente se mantiene demasiado en uso.

Este método, responde a una concepción de la enseñanza basada en la consideración, por un lado, del "cuerpo de conocimientos" y, por otro, del alumno, quedando el profesor en el centro como "agente transmisor" y parte esencial del proceso. Este se refleja, por ejemplo, en que el profesor habla de lo que "ha dado" y no de lo que el alumno ha hecho o ha asimilado. En este mismo sentido, muchos profesores creen que hay una gran pérdida entre lo que se explica y lo que se asimila. A veces, esto se atribuye a deficiencias de la explicación, y se tiende a perfeccionarla, hasta el punto de considerarla perfecta cuando ya no son necesarias las preguntas esclarecedoras. Pero, por perfecta que sea una explicación, siempre hay aspectos negativos: el alumno está en una situación pasiva, y el aprendizaje requiere acción; se salvan dificultades importantes antes de que el alumno las capte -es decir, se dan respuestas anteriores a las preguntas-; es muy difícil respetar el ritmo de los alumnos, que, por otra parte, es desigual.

Actualmente se considera al alumno como parte central del proceso de aprendizaje. Desde el punto de vista psicológico se ha confirmado la idea de que el aprendizaje se realiza a través de acciones y, por consiguiente, se trata de situar al sujeto, el alumno, en una actitud activa. Desde el punto de vista social, el alumno recibe actualmente mayor cantidad de estímulos generales y superficiales - cf. televisión, etc. - y forzosamente resulta más difícil interesarse en una enseñanza de tipo tradicional. Por ejemplo, le cuesta más aceptar las motivaciones de "utilidad futura" que descansaban en la autoridad del profesor, concepto este que afortunadamente se ha desvalorizado. Por otra parte, está en cuestión la utilidad de estudio mismo, debido a su actual "masificación" y al crecimiento del paro.

Un aprendizaje eficaz debe, pues basarse en una actitud mucho más activa por parte del alumno. Sin embargo ello conlleva toda una serie de problemas: motivación, relación con otras asignaturas, diferencias de nivel y ritmo de los alumnos, papel del profesor en clase, etc. La metodología que adoptemos deberá tener en cuenta todos estos aspectos.

Un método basado en la resolución de problemas puede ser un buen camino para abordar las cuestiones planteadas. Creemos que es así por diversas razones; en primer lugar, podremos potenciar la motivación con problemas que se dirijan a la intuición o a la experiencia inmediata de los alumnos, como pueden ser los problemas de matematización de situaciones reales. Planteando problemas adecuados puede fortalecerse la relación con otras asignaturas, además de mostrar la utilidad de las matemáticas. La variedad de problemas facilita una aproximación cíclica y natural a distintas cuestiones, y permite trabajar las habilidades que se crea oportuno. La forma de abordar los problemas debe ser personal y se respetarán los ritmos y enfoques de cada alumno. Las preguntas que se le ocurran al alumno serán suyas, y así tendrá más interés en las respuestas. Al abordar los problemas, los alumnos podrán trabajar en grupo o consultar a sus compañeros y de este modo se potencia la comunicación entre ellos. En resumen, una metodología basada en la resolución de problemas nos acerca mucho más a una situación en la que la actividad de los alumnos en clase es genuinamente "hacer matemáticas" en lugar de aprender algo ya acabado.

CUESTIONES A ESTUDIAR

Una metodología de este tipo plantea, en la práctica, una serie de interrogantes y problemas que es necesario estudiar. Destacaremos algunos de ellos que nos preocupan especialmente y que deberían desarrollarse desde distintos puntos de vista.

a) ¿Cuáles son los procesos mentales que se utilizan en la resolución de problemas?

Citando a Polya: "La heurística moderna trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso" "Una mejor comprensión de dichas operaciones puede influir favorablemente en los métodos de enseñanza" (cómo plantear y resolver problemas, p. 102)



SE- OSEJ
DEPTO. DE ENIIC SEC. TEC.
ESC. SEC. TEC. 111
CLAVE 14 DST02441
C/DO DEL CUARENTA,
1.º DE MORENO,
28010 MADRID

El método que conduce a la solución de problemas es complejo y presenta diferentes aspectos. Una forma de avanzar en el estudio de dicho método es la de considerar que no es único y que, por lo tanto, a la hora de observar los diferentes procesos mentales que los alumnos utilizan debemos considerar, previamente, una cierta clasificación de los problemas. Todo problema presenta una determinada información y formula una serie de preguntas. Para resolverlo es necesario elaborar una estrategia que permita manipular la información utilizando técnicas y conceptos conocidos, para llegar a contestar las cuestiones planteadas. Por consiguiente en la resolución de un problema interviene el marco teórico de que se dispone para abordarlo. Precisamente esta consideración nos permite enunciar una primera clasificación, según la cual distinguimos tres tipos de problemas:

- problemas en los que la dificultad fundamental consiste en determinar el marco teórico adecuado para desarrollar la estrategia,
- problemas en los que la dificultad fundamental es hallar la estrategia de resolución en un campo teórico dado o fácilmente determinable,
- problemas que presentan los dos tipos de dificultades. (cf. L.N. Landa, *Cibemética y Pedagogía*, p. 94). Sería muy importante matizar y desarrollar esta clasificación, y a partir de ella, ver qué tipo de procesos mentales exige cada grupo de problemas en su resolución.

b) ¿Cuáles son los procesos que se utilizan en la elaboración de conceptos?

Los conceptos matemáticos se han elaborado a lo largo de la historia, como fruto de una actividad que surgía de la necesidad de resolver problemas. ¿Cuáles son los obstáculos psicológicos que impiden progresar en la adquisición de un concepto?

Los profesores de matemáticas desconocemos en lo general estos aspectos. Sería conveniente contar con experiencias concretas, sobre temas determinados, que aportasen ideas en este campo.

c) ¿Cuál debe ser la relación con las otras materias? ¿Cómo organizar un trabajo interdisciplinar profundo?

Es obvio que para resolver estos interrogantes deberían intervenir profesores de otras materias. Desde nuestro punto de vista, interesarán, entre otros, los siguientes aspectos:

- elaboración de modelos,
- tratamiento de series de datos,
- cuestiones históricas, culturales, etc.

d) ¿Cómo debe trabajarse en clase?

Es evidente que el papel del profesor de matemáticas debe cambiar. Señalemos algunos puntos que marcarán nuestro trabajo

*planificación de series de problemas y ejercicios,
organización del trabajo del alumno,
atención a dicho trabajo,
potenciación del trabajo en equipo,
preparación de observaciones de situaciones
matematizables, etc.*

La actividad que deberá llevarse a término en la clase se centrará en el planteamiento y resolución de problemas, en la consideración de las cuestiones matemáticas que puedan surgir en los mismos, y en la crítica e información mutua del trabajo, entre los alumnos o grupos de alumnos.

También en esta cuestión sería de gran interés contar con trabajos concretos que aporten nuevas ideas y líneas de trabajo.

NUESTRA EXPERIENCIA

En la estructura de los temas publicados por el Grup Zero de Barcelona, la elaboración de conceptos desempeña un papel importante. Muchas veces, estos surgen después de que el alumno haya resuelto unos problemas de introducción, con los que se pretende lo siguiente:

presentar situaciones reales, interesantes, variadas y a la vez simples. Por situaciones reales se entiende cuestiones que puedan interesar al alumno, tanto directa (cuestiones de la vida diaria, del entorno...) como indirectamente (problemas de los distintos campos científicos), y que se hallen a su alcance;

iniciarlo en el trabajo dándole seguridad. Para la resolución de estos problemas debe utilizar un marco teórico muy general, que constituye su formación anterior y su intuición. Por tanto son sencillos y redactados orientadamente para facilitar su resolución;

preparar la aproximación a un nuevo concepto, que provendrá de la observación de características comunes a distintos problemas;

dar soportes concretos al concepto que requiere abordarse.

Una vez resueltos estos problemas, conviene una primera reflexión por parte del profesor, para hacer observar las características comunes. El alumno comprueba su presencia en los problemas. Esto permite llegar a una definición del concepto, que puede surgir de una puesta en común y discusión animada por el profesor, o bien puede ser ofrecida por éste. A partir de aquí, se pasa a la manipulación del concepto por los alumnos.

Este esquema difiere bastante del tradicional, respecto al que presenta ventajas (en lo que se refiere a la elaboración de conceptos), veamos dos aspectos

- en vez de una definición verbal del concepto (que propone una actitud pasiva por parte de los alumnos), procuramos su obtención con la participación de los mismos. En efecto, el esquema tradicional parte de la definición general dada por el profesor, sigue con una serie de ejemplos también dados por él para ilustrar la definición, y no permite la creatividad del alumno hasta el momento de la manipulación del concepto. Este esquema clásico sigue el principio según el cual, a partir de una exposición lógicamente perfecta, el alumno comprenderá lo que se ha explicado. Es decir, se cree que un planteamiento deductivo es el planteamiento pedagógico correcto. Este actitud puede resultar efectiva para un número reducido de alumnos, pero produce, de hecho, el fracaso escolar de la mayoría, como ya se ha constatado. Creemos que la causa fundamental es la falta de una actitud activa por parte de los alumnos.

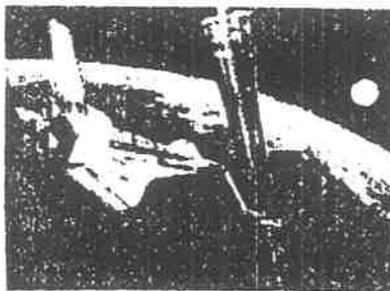
- Se facilita el paso a la abstracción. En muchos casos la dificultad en la adquisición de un determinado concepto consiste en el problema de pasar de lo concreto a lo abstracto. Este paso es, en ocasiones, muy lento, sobre todo en los alumnos de 1o. de BUP, y se hace necesario trabajar sobre cuestiones muy concretas. Aún así, debe llegar el momento en que el alumno dé este salto; con el enfoque descrito, se produce con mayor facilidad.

Por otra parte, en nuestro proyecto se hace un gran énfasis en los procesos de matematización. Sin que pueda hablarse estrictamente de interdisciplinariedad, ya que para ello sería necesaria la intervención de distintas materias, se intenta romper la separación respecto a otras asignaturas, planteando problemas que proporcionen la posibilidad de entroncar con ellas. Se da mucha importancia a la obtención de modelos que permitan describir distintas situaciones. El esquema de trabajo comprende la adquisición de cada uno de estos modelos y el desarrollo de la capacidad del alumno para aplicarlos. Para esto, después de los problemas de introducción, se trabajará la teoría particular del concepto, a partir de los conocimientos anteriores y a través de problemas muy orientados, puesto que el descubrimiento de esta teoría no es espontáneo. La profundidad con que se trabaja esta teoría particular (rigor, demostración de ciertas propiedades, etc.) depende de su grado de dificultad, de la madurez de los alumnos y de las propias exigencias de rigor.

Otra actividad importante en la elaboración de modelos son los ejercicios de aplicación, en los que los alumnos utilizan de forma sencilla y generalmente académica la teoría particular. Con ellos el alumno se familiarizará, fijará los conceptos introducidos, y adquirirá los mecanismos de cálculo. Esta etapa es la más mecánica y académica en la medida en que los problemas son de naturaleza matemática, sin contenido real concreto.

El estudio llevado a cabo quedaría incompleto si no sirviera para resolver los "problemas de consolidación", que vuelven a ser problemas reales, más complejos, y en cuya resolución es útil el modelo teórico establecido. Los problemas son diversos y sin graduación de dificultad, y permitirán comprobar la asimilación y capacidad de los alumnos. Para resolverlos se enfrentarán a dos tipos de dificultades:

- la interpretación de la realidad y su traducción a términos de esquema matemático con la ayuda del modelo teórico
- el empleo de las técnicas del modelo



El siguiente texto "Los Problemas Matemáticos", tiene el propósito de mostrar ciertos factores que influyen en la resolución de problemas dando énfasis a las cuestiones de redacción, de semántica, de interpretación, de traducción, expresa, además, que en la resolución de problemas se pone en juego una serie de conocimientos matemáticos y otros no matemáticos, características que a veces descuidamos creyendo que un problema es lo suficientemente claro, en cuanto a redacción y/o presentación.

LOS PROBLEMAS MATEMATICOS

Cuadernos de Pedagogía No 144
España, Enero 1987, pp 79-81

¿Qué factores influyen y qué estrategias se siguen en la resolución de problemas? La autora trata de contestar a éstos y otros interrogantes a la luz de algunas observaciones e investigaciones sobre el razonamiento del adolescente.

María Puy Pérez Echevarría (1)

El lanzamiento del primer (Sputnik) al espacio no solo originó el inicio de la carrera especial entre la URSS y los EEUU sino que también produjo cambios en la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas (Resnick y Ford, 1981). La competencia entre los dos grandes bloques creó la necesidad de que los conocimientos y habilidades transmitidos en las enseñanzas elemental y secundaria se orientasen hacia un doble objetivo. Por un lado, se veía necesario que los alumnos dominasen una serie de aprendizajes aplicables a la vida cotidiana. Por otro, se pretendía que la enseñanza en estos niveles proporcionara un punto de partida sólido y adaptado a los avances tecnológicos para la formación de futuros científicos. Dentro de este contexto las matemáticas jugaban un papel fundamental ya que se entendían como el lenguaje básico de la ciencia. Partiendo de esta premisa, la matemática como lenguaje, se han elaborado durante las últimas décadas numerosos currículos cuyo fin común ha sido que los alumnos lleguen a pensar matemáticamente. En otras palabras, se ha pretendido que los estudiantes no aprendieran sólo una serie de técnicas y estrategias de computación sino que integrasen estos conocimientos dentro de representaciones más amplias, llegando a comprender los conceptos que subyacen a la práctica matemática.

Como se puede observar, este planteamiento teórico, que ha sido asumido por la mayoría de los países occidentales y que en nuestro país se ve reflejado en la Reforma del Ciclo Superior de EGB¹ y de las EEMM, implica un cambio en los métodos de enseñar matemáticas, abordándolas con un enfoque más conceptual que computacional. Sin embargo, este enfoque plantea el problema de qué manera acercar el alumno al conocimiento de algo tan abstracto como son los conceptos matemáticos. No se trata, por supuesto de que el adolescente tenga una noción de estos conceptos equivalente a la que tienen los matemáticos profesionales, sino de que tenga una comprensión

aproximada que le permita, aunque sólo sea de forma intuitiva, captar las interrelaciones entre conceptos y operaciones y entender las reglas por medio de las cuales pueden ser reorganizados para descubrir nuevas propiedades (Resnick y Ford, 1981). Tal comprensión puede ser lograda por medio de la búsqueda abierta de soluciones a problemas matemáticos, con tal de que estos problemas estén organizados previamente de tal forma que introduzcan el concepto de forma gradual y en una variedad de contextos.

La solución de problemas ha ocupado un lugar privilegiado a lo largo de la historia. En la enseñanza, los problemas se han estudiado fundamentalmente para evaluar el conocimiento matemático y como ejercicios para consolidar los aprendizajes. Sin embargo, un problema puede tener muchas más aplicaciones. Si desplazamos nuestro interés al proceso que siguen los alumnos para resolver los problemas y no nos fijamos exclusivamente en los resultados, podemos analizar las concepciones matemáticas que poseen los estudiantes, podemos descubrir las dificultades con que se enfrentan para comprender un determinado concepto, la influencia que tienen factores ajenos a las matemáticas, etc. Además, podemos utilizar estos conocimientos para proponer nuevos problemas en los que la búsqueda de soluciones vaya acercando progresivamente a nuestros alumnos a concepciones matemáticas cada vez más exactas.

¿QUE ES UN PROBLEMA?

Para Lester (1983), un problema es una tarea que plantea a un individuo la necesidad de hallar una solución y ante la cual no tiene un procedimiento directamente accesible que garantice esta solución. Esta definición de Lester hace hincapié en dos aspectos fundamentales para la enseñanza de las matemáticas. En primer lugar, plantea el tema de la motivación para solucionar los problemas, tema apasionante y complejo que no vamos a abordar debido a que excede los propósitos de este artículo. En segundo lugar, hace mención a que no existe un método eficaz cuya aplicación inmediata nos permita encontrar una solución al problema. Este último factor diferencia la búsqueda abierta de soluciones a problemas matemáticos de la mera aplicación de fórmulas aprendidas en una determinada lección a una serie de ejercicios propuestos al acabar esta lección, como suele ser habitual en la práctica de la enseñanza matemática. También, está implícita en la definición la importancia de los errores en los métodos de enseñanza. La no solución o la solución errónea de un problema puede ser indicativo de la forma en que se comprende un concepto y/o de las dificultades que se han encontrado en el proceso de solución. En cualquier caso pueden ser el primer paso para una enseñanza significativa del concepto.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS.

La solución a cualquier problema matemático expresado mediante palabras exige que el estudiante se plantee cuál es la raíz del problema; es decir, qué solución se está buscando. A partir de aquí, el alumno tiene que traducir las palabras y frases del problema a términos matemáticos, muy a menudo numéricos, y planear una serie de estrategias para ir resolviéndolos a partir de las técnicas de computación de que dispone. Por ejemplo, planteamos a un alumno de 1ro. de BUP el siguiente problema: En un hospital de una ciudad nacen cuatro niños por cada cinco niñas, mientras que en otro tres de cada cinco recién nacidos son niñas. ¿En cuál de los dos hospitales será más fácil que el próximo nacimiento sea el de una niña? Nuestro hipotético alumno intentará determinar que es lo que se le pide que busque, para, de esta manera, especificar que tipo de problema debe resolver. En este caso sería un problema de probabilidad. Este conocimiento ya le indica hasta cierto punto que estrategias debe buscar para su solución. A continuación, traduciría las frases "cuatro niños por cada cinco niñas" y "tres de cada cinco recién nacidos son niñas" en una representación matemática que le permite solucionar el problema. En este caso es posible que las represente mediante dos fracciones o cualquier otra representación equivalente. Después, tratará de buscar alguna estrategia que le ayude a solucionar el problema. Puede, por ejemplo, comparar primero el número de nacimientos de niños en los dos hospitales y luego el de niñas o comparar el número de nacimientos de niños y niñas en cada hospital. Además, estas comparaciones las puede realizar siguiendo distintos métodos o técnicas de computación. Por último, una vez hallado un resultado deberá interpretarlo para determinar cuál es la solución.

Este proceso que aparentemente no presenta mucha dificultad requiere que el alumno ponga en juego una serie de conocimientos, unos matemáticos y otros no matemáticos, que pueden influir en la forma en que resuelve el problema.

Según Mayer (1983) el plantearse y traducir un problema a términos matemáticos exige que se tengan una serie de conocimientos lingüísticos, semánticos y de esquema. Así, en nuestro ejemplo anterior, es necesario poseer cierto conocimiento del idioma castellano que permita comprender que significa lo mismo "niño recién nacido" que "niño que acaba de nacer". También es necesario darse cuenta de que si tres de cada cinco recién nacidos son niñas, el resto de recién nacidos tienen que ser niños. Por último, es necesario tener cierto conocimiento matemático anterior que nos permita identificar el problema, que permita decidir si éste es un problema de proporción, de probabilidad o de otro tipo, aunque los alumnos no se lo planteen con estos mismos términos.

En el caso en que el alumno crea que se trata de un problema de probabilidad, intentará descubrir qué número de sucesos son favorables (nacimiento de niñas) y qué número son posibles (número total de nacimientos) y representará el problema en función de este conocimiento. En el caso en que se crea que es un problema de proporción se planteará el problema en función del número de niñas y de niños recién nacidos en cada hospital. El que el estudiante se plantea el problema de una forma u de otra dependerá también de otros factores, como la forma en que esté expresado el problema. En nuestro ejemplo, la frase *nacen cuatro niños por cada cinco niñas* puede influir en que el alumno establezca una fracción en que se relaciona parte-parte, es decir el número de niños y el número de niñas ($4/5$). Sin embargo, la frase *tras de cada cinco recién nacidos son niñas*, invita a comparar el número de niñas que han nacido en ese hospital con el número total de recién nacidos ($3/5$). A partir de aquí, operarla con estas fracciones y obtendría una solución errónea. Si nos fijamos sólo en la solución, lo normal sería suspender al alumno o concluir que el alumno no conoce el concepto de probabilidad o no sabe realizar un cálculo de probabilidades. Sin embargo, si nos fijamos en el proceso de solución, nos podemos dar cuenta de que hay un error de traducción que puede ser o no, un error conceptual. Por otro lado, este error nos puede ser útil para relacionar el concepto de proporción con el cálculo de probabilidades y trabajar las ventajas de utilizar una comparación parte-todo (sucesos posibles - sucesos totales) en el cálculo de probabilidades (2).

Este último planteamiento que acabamos de describir es propio, como señala Mayer (1983), de estudiantes inexpertos con los problemas. Su falta de experiencia hace que traduzcan literalmente los problemas y que sigan rígidamente el orden en que están expresados los enunciados. Los estudiantes expertos suelen actuar de forma más global, dejándose engañar menos por la expresión del problema. Esto hace que este último tipo de estudiantes descubra rápidamente las incongruencias de los enunciados y de esta forma se den cuenta de qué problemas no tienen solución, mientras que los estudiantes inexpertos tratan de encontrar una solución por cualquier medio (a ello se suma además la falta de costumbre que tienen los alumnos de que se les planteen problemas sin solución).

Supongamos que nuestro alumno ha superado hasta ahora los escollos del planteamiento y se encuentra intentando decidir qué técnicas va a utilizar para resolver el problema. Conoce el cálculo de fracciones y el concepto de proporción que ha estudiado en los últimos cursos de EGB. Se encuentra, por tanto, con dos fracciones y una serie de medios para relacionarlas. Aquí surgen nuevas dificultades. Entre otras cuestiones, se ha demostrado que las magnitudes numéricas implicadas en un problema condicionan las técnicas de cálculo que se utilizan para resolverlo. Así, en problemas de proporción y probabilidad presentados dentro del mismo contexto, con el mismo planteamiento, la misma expresión lingüística y el mismo material, los adolescentes utilizan distinta forma de cálculo si las fracciones son equivalentes o no, si alguna de las fracciones es reducible o si en ellas entra en juego la unidad (Pérez Echeverría, Carrero y Pozo, 1986). Parece que los estudiantes utilizan las técnicas más sencillas que tienen a su disposición, aunque sean erróneas y que la organización de las cifras evoca distintas maneras de cálculo.

Una vez hallado un resultado mediante cualquier tipo de cálculo, el alumno tendría que interpretarlo y determinar la solución. El estudiante de 1ro. de BUP al que le hemos propuesto el problema nos podría decir que en el segundo hospital hay un mayor número de nacimientos femeninos que en el primero. Sin embargo, ésto no quiere decir que piense que es más probable que en ese hospital el próximo nacimiento sea el de una niña, ya que puede creer que el azar interviene en este hecho y el azar no es cuantificable. En otras palabras, es posible que no diferencie entre un hecho posible y un hecho real. Este tipo de razonamientos sobre la probabilidad son muy frecuentes tanto entre los adolescentes como en los adultos, como demuestran los trabajos de Tversky y Kahneman (1974).

Además de todos estos factores que hemos señalado a lo largo del artículo, existen otros que influyen en el proceso de solución de problemas matemáticos (diferencias individuales, papel del contexto, etc.) y que no vamos a tratar debido a que se alargaría excesivamente el artículo.

ALGUNAS CONCLUSIONES

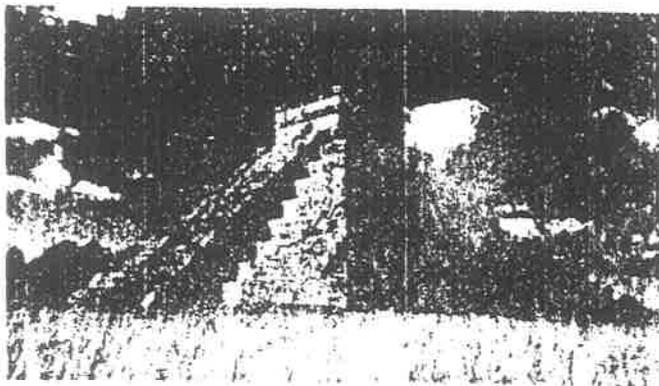
Después de esta exposición puede dar la impresión de que la solución de problemas es una tarea tan difícil y llena de factores ajenos a los problemas, que puede ser poco útil como camino para acercar a los alumnos a los conceptos matemáticos. Sin embargo, nosotros no creemos que esto ocurra así, sino que el análisis del proceso de solución de problemas pone de manifiesto dificultades que por otros métodos quedan escondidas aunque estén influyendo en el resultado. Por otro lado, conocer estas dificultades nos ayuda a acercar a los alumnos a los conceptos que queremos enseñarles. Comparar el proceso y el planteamiento de dos problemas con estructura matemática semejante pero con distinta expresión lingüística en su enunciado, con la misma dificultad teórica pero expresado en magnitudes diferentes, con el mismo nivel de complejidad pero utilizando distintas combinaciones de números, etc., sirve para que el estudiante tome conciencia de sus concepciones y de sus errores, para crearle la necesidad de nuevos conocimientos y, en definitiva, para llegar a comprender más y de forma más significativa el apasionante mundo de las matemáticas.

NOTAS

(1) Este artículo se ha realizado dentro de la investigación "Desarrollo cognitivo de la adolescencia a la edad adulta", dirigida por M. CARRETERO y J. A. GARCIA MADRUGA y financiado por la Comisión Asesora Científico y Técnica en la Universidad Autónoma de Madrid.

(2) El lector que haya intentado solucionar este problema seguramente lo habrá planteado como la comparación de $\frac{5}{4}$ con $\frac{3}{2}$ (comparación parte-parte) o como la comparación de $\frac{5}{9}$ con $\frac{3}{5}$ (comparación parte-todo). Como es lógico, ambos casos habrán llegado a la misma conclusión: en el segundo hospital hay un mayor número de nacimientos femeninos que en el primero y por tanto, es más fácil que en el segundo hospital el próximo nacimiento sea el de una niña que en el primero.

La información contenida en los textos presentados puede ser adaptada a las necesidades del docente que opera los nuevos programas, se considera pues, que estos textos propicien o favorezcan la reflexión de todo cuanto aquí se ha expresado y que se permita una retroalimentación que provoque el cambio de su práctica docente con el propósito de elevar la calidad de la educación en lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas escolares.



BIBLIOGRAFIA

CELIS RAMIREZ, Víctor M., Principales causas operacionales que ocasionan un bajo índice de eficiencia en el aprendizaje de las matemáticas, Jalisco, 1993, SEP

MORENO, MONSERRAT, La pedagogía Operatoria, La Barcelona, 1989.

PIAGET, JEAN, Seis Estudios de Psicología. Editorial, Ariel, México, 1990.

PIAGET, JEAN, Teoría Cognoscitiva del Desarrollo Psicológico, siglo XXI. Madrid, España, 1978.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Juega y Aprende Matemáticas, México, 1992.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Los números y su Representación, México, 1992.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Matemáticas Quinto Grado. México, 1993.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Plan y Programas de Estudio, México, 1993.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Guía para el maestro de Quinto y Sexto Grado. México, 1992.

UPN/SEP Bases Psicológicas. México, 1990.

UPN/SEP Contenidos de aprendizaje, México, 1993.

UPN/SEP Criterios de Evaluación, México, 1993.

UPN/SEP El niño Aprendizaje y Desarrollo, México, 1993.

UPN/SEP Ensayos didácticos, México, 1985.

UPN/SEP Grupos y Desarrollo, México, 1993.