



Gobierno del Estado de Yucatán
Secretaría de Educación Pública
Universidad Pedagógica Nacional
Unidad 31-A Mérida, Yuc.



La Aplicación de Adición y Sustracción en la Solución de Problemas para Niños de Segundo Grado de Primaria

MIRIAM TERESA ORTEGON ARANDA

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA
PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

MERIDA, YUCATAN, MEXICO.

1995

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mérida, Yuc., 5 de julio de 1995.

C. PROFR. (A) MIRIAM TERESA ORTEGON ARANDA.
PRESENTE.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis a su trabajo intitulado:

"LA APLICACION DE ADICION Y SUSTRACCION EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS PARA NIÑOS DE SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA".

Opción PROPUESTA PEDAGOGICA a propuesta del C. Profr. (a) Ligia María Espadas Sosa Secretario (a) de esta Comisión, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se Dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE,

~~PROFR. ENRIQUE YANUARIO D. G. ORTIZ ALONZO.
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION.~~



S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD 311
MERIDA

EYDGOA/ LMES/mide.
oct-94

I N D I C E

	página
INTRODUCCION	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
II. JUSTIFICACION Y PROPOSITOS POR ESTUDIAR LA PROBLEMÁTICA	17
Justificación.	18
Propósitos	26
III. REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES.	28
A. Conceptualización del contenido seleccionado. . .	29
1. Referencias generales sobre la matemática	29
2. La matemática en la educación	32
B. Conceptualización de los sujetos.	38
1. Enseñanza-aprendizaje	38
2. Factores que delimitan y encauzan el aprendizaje . . .	46
3. Características cognitivas de los sujetos de investigación.	49
4. Procedimientos empleados por los niños para resolver problemas	56
5. Problemas de tipo aditivo.	59
6. Otros factores que intervienen en la complejidad de un problema.	64
C. Características contextuales.	67
1. Contexto institucional	67
2. Contexto social	70

IV. ESTRATEGIA METODOLOGICA DIDACTICA.	72
Consideraciones generales.	73
Aplicación de la propuesta didáctica	77
a) Entrevistas	77
b) Los signos.	84
c) Problema (Igualación)	89
d) La pirinola	93
e) Problema (Comparación).	99
f) Los mensajes.	103
g) La máquina.	110
h) Problema (Combinación).	116
V. ANALISIS Y PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA .	120
CONCLUSIONES	125
BIBLIOGRAFIA	127

INTRODUCCION

El presente trabajo consiste en una elaboración teórico-metodológica sobre un problema educativo detectado dentro de mi labor docente. Su propósito es ofrecer alguna alternativa que favorezca la enseñanza de los conceptos matemáticos de adición y sustracción, y que a su vez fomente el uso de las operaciones convencionales en la solución de problemas matemáticos.

Para la elaboración de este trabajo se tomaron en cuenta los elementos y criterios que deben ser considerados en toda propuesta pedagógica, y su estructura se organiza en cinco capítulos.

El primer capítulo expone una problemática detectada dentro de mi quehacer docente, siendo este la dificultad que tienen mis alumnos (de un segundo grado) en la solución de problemas. Se aporta una descripción de los hechos y los acontecimientos que giran en torno al problema.

En el segundo capítulo encontraremos la justificación en cuanto a la selección del problema objeto de estudio, así como su importancia en llevar a cabo este trabajo de investigación. Esta justificación desemboca en el planteamiento de los objetivos y propósitos que se persiguen con esta propuesta.

El tercer capítulo corresponde a las referencias teóricas y contextuales que permiten explicar el problema y fundamentar el trabajo. En este capítulo se contemplan las aportaciones referentes a la problemática, los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje, las características de

los niños de segundo grado, una clasificación sobre los problemas de tipo aditivo y los factores que intervienen en su complejidad. El capítulo también comprende las referencias del contexto social e institucional en que se ubica la problemática en estudio.

En el cuarto capítulo, y siguiendo el enfoque aportado, se presenta una serie de elementos didácticos que se proponen para la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos matemáticos de adición y sustracción, así como el favorecer el uso de las operaciones convencionales en la solución de los problemas.

El quinto y último capítulo de este trabajo consiste en un análisis sobre la elaboración de la propuesta pedagógica, haciéndose una reflexión sobre la congruencia interna de los capítulos que la integran, y presentando las perspectivas del trabajo.

Al término de los cinco capítulos se presentan las conclusiones generales obtenidas como resultado de este trabajo de investigación.

C A P I T U L O I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La matemática es una ciencia de gran utilidad para la humanidad, se encuentra estrechamente relacionada con el razonamiento lógico-matemático de todo individuo. Esta propuesta pedagógica centra como objeto de estudio a la matemática y lo que es específicamente la resolución de los problemas en los niños de segundo grado de primaria.

En los últimos cuatro años de servicio he trabajado frente a el segundo grado, y con base en esta experiencia he podido apreciar que los alumnos de este nivel tienen dificultad para resolver los problemas matemáticos. Una de las situaciones escolares que me ha indicado la existencia de esta problemática se ha dado en los momentos de trabajar con los problemas de tipo aditivo (aquellos que se pueden resolver empleando una sola operación, ya sea una suma o una resta). Cuando trabajamos con problemas la mayoría de los alumnos comienza a interrogarme sobre el tipo de operación que necesitan hacer: "¿es una suma?", - "¿es una resta?", "¿está bien como lo puse?", etc., persisten preguntando hasta encontrar alguna pista que les indique la operación que deben realizar.

En ciertas ocasiones, para verificar hasta donde era capaz el grupo de resolver un problema pero sin ningún tipo de ayuda, se optó por no darles ninguna pista: ante la lluvia de interrogantes, el trabajo se limitó a sugerirles "vuelve a leer el problema", "Fíjate bien lo que dice", "tú que crees que se necesita hacer", etc., ante sus preguntas, se les hacía otra, pero sin darles pista alguna.

Esto me permitió constatar que la gran mayoría del grupo

no pudiera ubicarse, que se sintieran confundidos y hasta cierto punto desorientados, por lo que optaban en realizar cualquier operación con el objeto de hacer "bien la tarea" y así obtener un resultado.

. . los niños van teniendo ciertas ideas acerca de lo que significa resolver un problema: "Un problema es algo que debe tener respuesta y para encontrarla hay que hacer una operación utilizando los números del enunciado". Frente a esto, los niños se preocupan solamente por la operación que hay que hacer y dejan a un lado la reflexión del problema. (1)

Esto nos indica que los problemas matemáticos que los niños realizan en la escuela, les permite forjarse ciertas ideas que son adquiridas en la práctica misma, lo cual, cobra un gran significado para ellos. Esto podemos percibirlo no tanto en las explicaciones concretas de los alumnos, pero si podemos apreciarlo en sus actitudes frente a los problemas mismos. En pocas palabras se puede decir que el niño llega a pensar algo así: "para resolver un problema, debo realizar una cuenta".

Esta situación es frecuente dentro del ámbito escolar debido a que los alumnos se preocupan más por el hecho de cumplir "bien", haciendo lo que se espera de ellos, y dando margen así de ser los mejores candidatos a fracasar en el desarrollo de los problemas.

Este factor debe ser tomado en cuenta, puesto que no es nada favorable que los niños se preocupen más por el hecho de cumplir "bien" y limitarse a hacer lo que el maestro quiere o

(1) SEP. Guía para el maestro. Segundo grado (Matemáticas). México, 1992. p. 28

espera de ellos, aún sin haber comprendido lo que se este haciendo. Obviamente, esta situación dificulta y obstaculiza su proceso de aprendizaje, limitándolo a una acumulación de información que la mayoría de las veces no tiene sentido para él, ya que no se encuentra cimentada en la comprensión de lo que se hace. Esto, a su vez ocasiona que las acciones del niño se tornen mecánicas y memorísticas.

Es necesario considerar que tal vez esto pueda darse debido a que los niños tan sólo aprenden a sumar y restar de una forma mecánica por lo que no saben hacer uso de las operaciones para resolver problemas. Estas mecanizaciones se tornan contenidos sin estructura, contenidos vacíos, lo que no les permite emplearlos en forma inteligente, o en su caso, se ven muy limitados. Sin embargo, ante lo grave del caso, esto es una realidad que puede apreciarse frecuentemente en las aulas escolares.

Por otra parte, los niños que se encuentran estudiando el segundo grado de primaria, en su mayoría cuentan por lo menos con una edad de siete años, lo cual, junto con las experiencias adquiridas, se vuelve un factor determinante puesto que el niño ya ha podido elaborar el concepto de número, a la vez de que se ha iniciado en el manejo de las operaciones de adición y sustracción con las acciones que cada una de ellas implica. Empero, no podemos decir lo mismo en cuanto al uso de los signos y las operaciones que las representan para la solución de problemas.

En ocasiones los niños dejan ver que no existe clara comprensión entre la relación que hay entre los signos y su

concepto. Esto lo he podido en ciertas ocasiones, cuando por ejemplo al realizar un ejercicio de sumas o restas, no faltan algunos alumnos que se acerquen a preguntar "¿qué vamos a hacer?", "¿son sumas?", "¿son restas?", lo cual considero indica que no existe una clara identificación del signo con la acción que éste implica.

Esta actitud de los pequeños suele darse en mi grupo y ello me indica que posiblemente no existe una clara comprensión del concepto. Esto a su vez me hace suponer que probablemente se deba a una pobreza en la enseñanza de los conceptos de adición y sustracción que muchas veces se limita tan sólo a la mecanización sin sustentarse en una verdadera noción de la acción que éstos implican.

Para que el niño sea capaz de resolver los problemas matemáticos se requiere no sólo aprender a sumar y restar, sino que también debe comprender ampliamente el concepto de suma y resta. "Para orientar las actividades de aprendizaje de los niños es fundamental distinguir los conceptos matemáticos de los símbolos o signos que los representan, así como comprender el significado de estos símbolos y signos, es decir, su relación con los conceptos a los que refieren". (2)

Resulta importante tomar en cuenta que la necesidad social es la que ha originado el establecimiento de unos símbolos convencionales para designar las acciones de adición y sustracción, siendo esto lo que permite que el lenguaje

(2) Myriam Nemirovsky y A. Carvajal. La representación gráfica en la antología La matemática en la escuela I. 2 ed. México, UN, 1990. p. 61

matemático sea empleado en todo el mundo. Por lo tanto, para que un sujeto tenga acceso a ellos debe conocerlos en el amplio sentido de la palabra, es decir, tanto su forma como su contenido o significado.

Toda representación gráfica implica dos términos: **significado** y **significante gráfico**.

El significado es el concepto o la idea que un sujeto tiene sobre algo y existe en él sin necesidad que lo exprese gráficamente, mientras que el **significante gráfico** es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dicho significado. (3)

Tomando en cuenta que los signos matemáticos de adición y sustracción son considerados como arbitrarios, puesto que no existe una relación lógica y significativa entre la figura del signo con la acción que implica. Por lo tanto, mucho más se debiera propiciar una cercanía más objetiva del signo con su significado. Si no se propicia una estrecha relación entre los signos y el concepto de cada uno, lo más factible es que los alumnos tengan limitaciones en el uso y manejo de dichos contenidos.

Las actitudes que los alumnos tienen frente al uso de las operaciones en los problemas matemáticos, puede ser un indicador de que la educación no está favoreciendo adecuadamente este aprendizaje y que ello tal vez se deba a "una precipitación en enseñar a utilizar signos aritméticos, antes de haber construido la noción que significa (y que tan sólo) conducen a la identificación entre términos vacíos de contenido". (4)

(3) *Idem*

(4) *Montserrat Moreno. El pensamiento matemático en la antología La matemática en la escuela I. 2 ed. México, UPN, 1990. p. 71*

La educación primaria generalmente inicia a los niños con la representación gráfica de los números y procurando, casi de manera simultánea se les enseña a sumar y restar. Cuando se considera que ya están capacitados para sumar y restar, se piensa erróneamente que también ya son lo suficientemente hábiles para poder emplear las operaciones, sin dificultad alguna en la solución de los problemas.

La enseñanza mecánica de la suma y de la resta no es el camino idóneo, lo que se pretende en las matemáticas es formar sujetos reflexivos capaces de utilizar creativamente los conocimientos escolares aún dentro de su vida diaria.

Empero, antes de proseguir, cabe señalar que no toda mecanización es ciento por ciento negativa, puesto que ella también nos puede ser de gran utilidad, siempre y cuando se encuentre respaldada por la comprensión de los signos que se emplean. "Si bien es cierto que la comprensión juega un papel importante en el aprendizaje de las operaciones y su representación, no podemos ignorar la utilidad de la mecanización en relación al cálculo, ya que permite encontrar la solución en forma rápida y económica." (5)

Los niños de segundo grado traen una extensa gama de experiencias personales que le han exigido acciones mentales de tipo matemático. Una ilustración común de esto se puede apreciar cuando el niño compra sus golosinas a la hora del

(5) SEP. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo 2: Problemas y operaciones de suma y resta. Dirección General de Educación Especial. México, 1988. p. 54

recreo, conociendo el precio de lo que compra, él rápidamente saca sus cuentas y ya sabe cuanto le deben dar de cambio. Lo curioso es que esto sucede aunque el niño no sea capaz de representarlo mediante las operaciones convencionales.

Sin embargo, no se puede decir que la dificultad de representar la operación convencionalmente sea el motivo para diagnosticar que algún niño no sepa resolver problemas o tenga deficiencias en su aprendizaje, lo que a veces sucede es que en la escuela, cuando se trabaja de manera mecánica o memorística no se ayuda a comprender la manera de representar sus cálculos mentales por medio las operaciones.

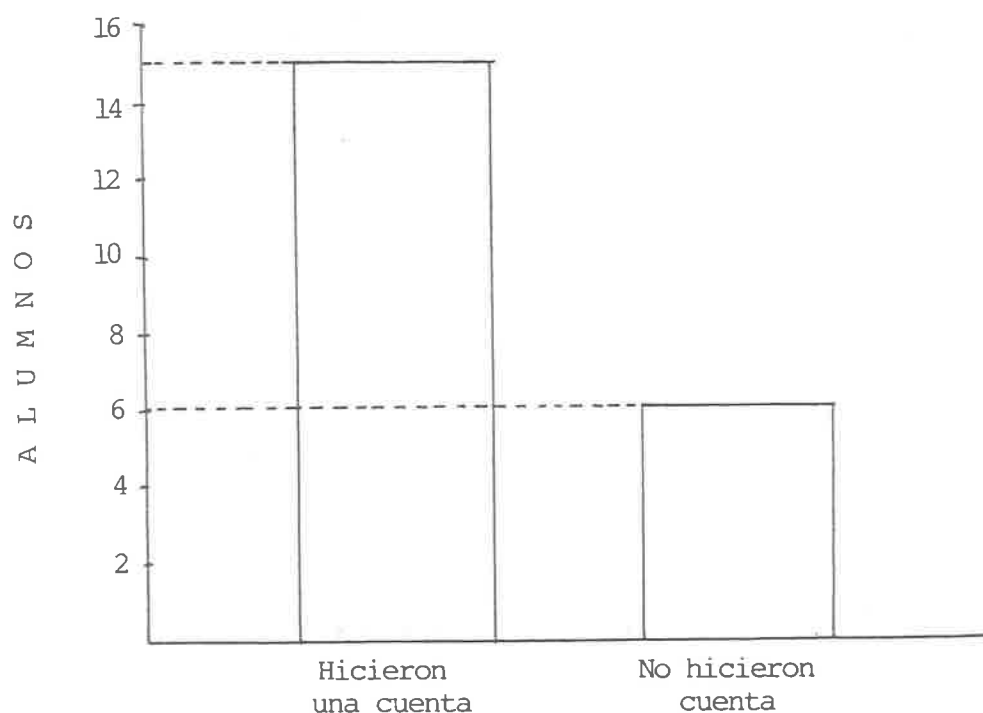
La gran mayoría de los niños son capaces de resolver los problemas mentalmente o con formas muy propias. Sin embargo, la escuela primaria suele desaprovechar sus experiencias y los conocimientos que trae el niño, que son tan válidos como los formales, sustituyendo esa rica experiencia con estructuras vacías y sin sentido para ellos.

Mediante los trabajos realizados en el grupo, he podido percibir que consideran los problemas como tareas que se hacen en la escuela, y aún que el problema sea sencillo, ni siquiera tratan de razonarlo, prefieren encaminarse a la tarea de hacer la cuenta. otros pequeños que tienen mayor dificultad en manejar las cantidades y el signo, después de varios intentos optan en poner una respuesta solamente. A continuación presento un ejemplo del grupo sobre esta situación:

- Se les expuso un problema para que ellos resolvieran el cual decía lo siguiente: "Candy tiene 9 dulces y Bety tiene seis. ¿Cuántos dulces necesita Bety para tener lo mismo que Candy?"

Los nombres empleados fueron de compañeros del salón y ese día la asistencia fue de 21 alumnos. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: 15 niños realizaron una cuenta; y los 6 niños restantes se limitaron a poner tan sólo una respuesta. (Gráfica 1)

G R A F I C A 1

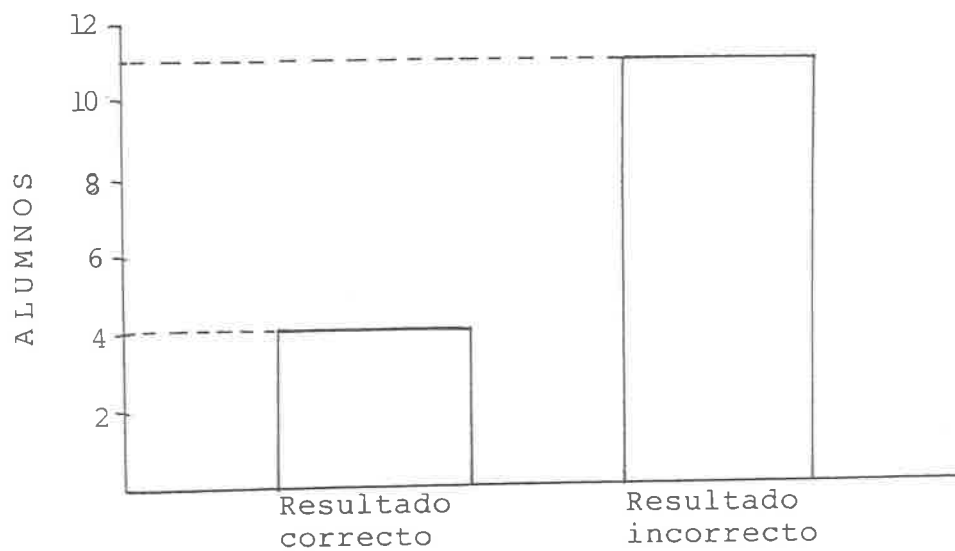


Sin embargo, a pesar de que la mayoría se inclinó por hacer lo "correcto" (una cuenta), no garantizó la obtención del éxito, puesto que de los 15 niños que hicieron una cuenta, tan sólo 4 de ellos la manejó correctamente y los 11 restantes fracasaron en su intento por "hacerlo bien". (Gráfica 2-A)

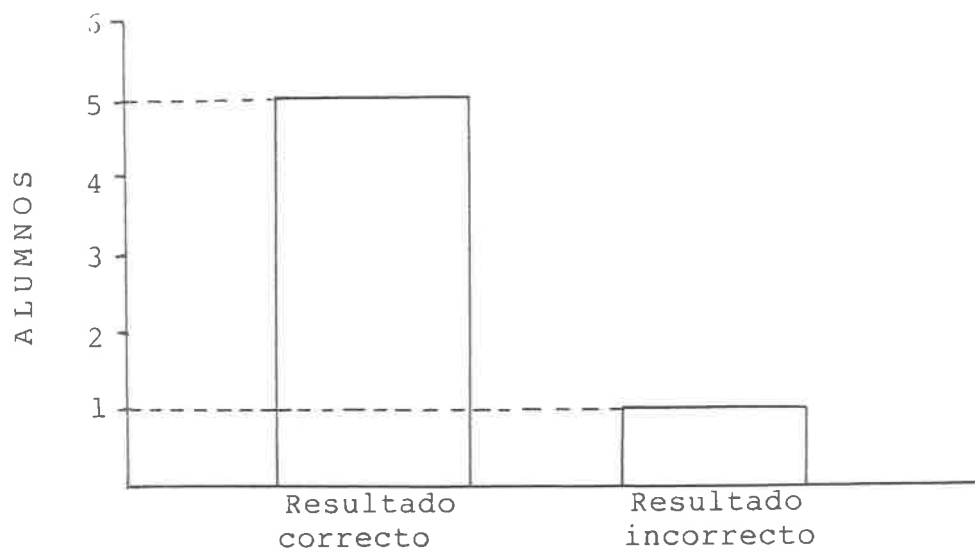
Por otra parte, los seis niños que se habían limitado a poner nada más una respuesta tuvieron mejores resultados: 5 de

estos niños aportaron la respuesta correcta y tan sólo uno de ellos erró en su cálculo. (Gráfica 2-B)

G R A F I C A 2-A
HICIERON UNA CUENTA



G R A F I C A 2-B
NO HICIERON CUENTA



Como se ha podido apreciar en las gráficas, de los 21 niños que realizaron este trabajo, 15 de ellos lo hicieron "como se debía", ¡Con una cuenta!, pero la mayoría falló en su intento por hacerlo bien.

En cambio, entre los 6 niños que se dejaron llevar por sus conocimientos extraescolares tan sólo uno de ellos falló en su cálculo.

<Suele suceder que> el niño resuelve correctamente el problema por un procedimiento de cálculo mental, aunque no sepa cómo representar gráficamente la acción que realizó (...) y puesto que sus propias estrategias le resultan exitosas, habitualmente calcula el resultado de los problemas y lo anota, omitiendo hacer operaciones. (6)

Con el propósito de profundizar más sobre el asunto, se llevó a cabo una entrevista individual a todos los niños del grupo, pero la atención fue centrada especialmente en aquellos 11 niños de la actividad anterior que emplearon una cuenta pero fallaron. El objetivo era verificar si en realidad esos niños tenían algún problema de aprendizaje o únicamente no sabían utilizar las operaciones.

Como hemos mencionado, la entrevista fue individual y el procedimiento fue el siguiente: Se les indicaba que prestaran atención a la nota que se les iba a leer para que después me pudieran decir qué había pasado. Se empleó la palabra "nota" en lugar de "problema" con la intención de que no lo relacionaran con el trabajo que realizan en sus cuadernos.

(6) SEP. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de matemáticas. Fascículo 1: El sistema decimal de numeración. Dirección General de Educación Especial. México, 1988. p. 7

El problema empleado en la nota fue el siguiente:

"Hoy compré nueve caramelos, pero le dí algunos a mi hermanito, y ahora sólo tengo cuatro caramelos. ¿Cuántos caramelos le dí a mi hermanito?"

En lo que respecta a los 11 niños que habían fallado anteriormente al tratar de resolver el problema con una cuenta, en esta ocasión el resultado fue diferente: todos ellos mediante el cálculo mental supieron la respuesta correcta. Sin embargo, cinco de ellos no supieron o negaron que se pudiera representar mediante números; otros dos fallaron en su intento por representarlo con una operación; y los cuatro lograron emplear la operación correspondiente, pero no antes de haberles sugerido que trataran de representarlo con números.

Como se puede apreciar, los 11 niños supieron la respuesta correcta mediante el cálculo mental, lo cual demuestra que si son capaces de resolver problemas acordes a su edad, y que en realidad la dificultad se ubica en la representación de las operaciones convencionales.

Lo más probable es que estas deficiencias se deben a que el niño tan sólo sabe sumar y restar en forma mecánica, y que tal vez no exista una comprensión clara de los conceptos.

Generalmente, el estudio de las matemáticas ocasiona cierto temor o angustia entre los estudiantes. Algo curioso es que, no en pocas ocasiones, hay alumnos que pueden desenvolverse bien en las demás áreas de aprendizaje y a pesar de ser considerados buenos estudiantes, tropiezan en las matemáticas. Empero, también se puede apreciar en ocasiones a niños que en su

vida cotidiana hacen uso de infinidad de cálculos mentales para poder satisfacer sus necesidades inmediatas, pero al llegar a la escuela, esos niños tienen dificultades para resolver los problemas matemáticos en la escuela. Esto puede deberse a que la educación escolar en lugar de favorecer el aprendizaje de ciertos aspectos, por lo contrario limita y obstaculiza el mismo.

Con base en los estudios e investigaciones realizadas hasta ahora, y analizando mi práctica docente, no cabe más que admitir que en el desempeño de mi labor docente he sido al respecto una limitante. Digo esto, puesto que hasta hace poco consideraba erróneamente que si el alumno ya sabía sumar y restar, éste también debía ser capaz de aplicar adecuadamente las operaciones en la solución de los problemas, haciendo a un lado la reflexión de los conceptos y su correspondencia con los signos. Al respecto, se dice que "los maestros de aritmética por lo común no se ocupan del desarrollo de los conceptos que el niño necesita para dominar situaciones problemáticas". (7)

Otro factor que ha sido desfavorable dentro de mi labor docente, es que en la realización de los problemas, acostumbraba indicarles, por considerarlo más adecuado, que debían poner los datos, la operación y el resultado. Esta forma de trabajo encaja perfectamente en la educación tradicionalista, puesto que bloquea al niño y lo limita a seguir un patrón ajeno a sus intereses y formas de razonar.

(7) E. M. Churchill. Los descubrimientos de Piaget y el maestro. Ed. Paidós, Ecuador. p. 22

Cuando se plantea un problema, se acostumbra hacer que los niños sigan una serie de pasos para resolverlo (datos, operaciones y resultado). Creemos que esto los limita bastante ya que reprime - en forma intencional o no - otras posibilidades que existen para resolverlo y que muchos niños utilizan. (8)

Por lo general, los niños que no llevan a cabo el procedimiento propuesto por la escuela, se cree, sin fundamento alguno, que lo más probable es que tengan algún problema de aprendizaje, tan sólo por no saber resolverlo como se les ha enseñado.

Por toda la problemática planteada en este capítulo, he considerado llevar a cabo la presente propuesta en mi grupo de segundo grado de primaria, el cual está integrado por un total de 26 niños que oscilan entre los 7 y los 9 años de edad. Este grupo escolar se encuentra incorporado en la escuela primaria "Florinda Batista Espínola" del turno vespertino, ubicada en la calle 69 Num. 200 de la colonia Azcorra.

Tomando en cuenta que la problemática no reside en la incapacidad de los alumnos en resolver problemas de tipo aditivo, sino en la falta de comprensión de los conceptos matemáticos de suma y resta, y en su representación gráfica, considero de gran importancia la siguiente formulación:

¿De qué manera puedo favorecer en mis alumnos de segundo grado la comprensión de los conceptos matemáticos y su relación con los signos que les corresponde?

(8) SEP. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Manual/Primer grado. México, 1991. p.45

C A P I T U L O I I

JUSTIFICACION Y PROPOSITOS
POR ESTUDIAR LA PROBLEMÁTICA

JUSTIFICACION

Para iniciar, es preciso que reconsideremos de manera general la importancia y utilidad de las matemáticas en la vida del hombre, puesto que casi no hay actividad humana en la que no se encuentre alguna aplicación de conocimiento matemático. Esto es independiente de la raza, religión, clase social, edad, etc., todo sujeto, en sus actividades cotidianas, recurre y aplica conocimientos de tipo matemático.

A su vez, la matemática apoya y refuerza a otras ciencias, de cualquier tipo que sean, pero se benefician en mayor o menor medida con los aportes que le brinda la matemática. "Naturalmente, la matemática no es un cuerpo aislado y autosuficiente de conocimientos. Existe sobre todo para ayudar al hombre a comprender y dominar el mundo físico y también, en alguna medida, los mundos económico y social." (9)

Además de su utilidad social debido a sus múltiples aplicaciones prácticas, también se le reconocen cualidades formativas, pues mediante el estudio matemático se favorece el desarrollo intelectual del ser humano.

Por lo tanto, es necesario considerar la matemática como una herramienta esencial en casi todas las áreas del conocimiento, y que su uso permite al niño un mejor desenvolvimiento dentro de la sociedad.

(9) Morris Kline. El fracaso de la matemática moderna. Ed. Siglo XXI. México, 1980. p. 92

Entre una de las finalidades de la educación primaria, se pretende "favorecer el desarrollo del niño mediante la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y hábitos que le permitan, entre otras cosas utilizar la matemática como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana" (10) ; lo cual implica que el niño sea capaz de usar la matemática como un medio de expresión que le ayude a interpretar y conocer el mundo, así como el poder informar a los demás lo que percibe de ese mundo.

Tomando en cuenta el manejo de contenidos y el desarrollo de habilidades que permiten al educando hacer uso de los conocimientos construidos de manera racional y eficiente, la nueva guía para el maestro identifica tres ejes fundamentales en lo que respecta a las matemáticas (11):

- 1) La naturaleza del número y el estudio de la aritmética
- 2) El desarrollo de la intuición geométrica y de la imaginación espacial
- 3) La resolución de problemas

Como podemos notar, nuestro objeto de estudio se ubica en el tercer eje correspondiente a "la resolución de problemas", que pretende que el niño emplee la matemática como un lenguaje, y se enfoca al niño como el actor principal en la adquisición de su propio aprendizaje.

(10) SEP. Libro para el maestro. Segundo grado. México, 1991. p. 24

(11) SEP. Guía para el maestro (matemáticas). Segundo grado. México, 1992. p. 6,7,8

La educación primaria, en cuanto a nuestro objeto de estudio, pretende que el niño aprecie la utilidad que nos brinda el uso convencional de los algoritmos, pues ellos constituyen un medio de comunicación eficaz y concreto cuando se sabe emplear, tanto para interpretar como para expresar ideas en forma clara y concisa.

Uno de los propósitos fundamentales de la educación primaria, respecto de la enseñanza matemática, es precisamente que el niño llegue a descubrir la utilidad y necesidad de esta materia, tanto por las aplicaciones que él puede hacer de las matemáticas, como por la formación intelectual que les brinda. (12)

Indiscutiblemente la escuela debe ser un espacio donde se "brinde al educando la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje organizado y que tiene la función de acelerar procesos evolutivos que de otra manera no se desarrollan o tardan muchos años en conformarse" (13).

Empero, a pesar de los buenos propósitos de llevar a cabo una educación integral que permita promover la formación de individuos autónomos y críticos, capaces de inventar y descubrir, y no sólo de repetir lo que otros han hecho. La realidad muchas veces es otra, puesto que muchas veces se le coarta su participación e iniciativa, encasillándolo a seguir modelos o formas preestablecidas por la escuela misma.

Este ha sido el caso de nuestro objeto de estudio, pues el niño cuando se enfrenta a la resolución de problemas en la escuela, se acostumbra imponerles una pauta a seguir: datos, operación y resultado.

(12) *Ibidem*, p. 15

(13) *Ibidem*, p. 9

Cuando el niño recurre a otros medios o formas para encontrar la respuesta, no es bien visto por la escuela tradicional, y se considera que el alumno no supo hacerlo bien. Ante esta situación, el niño prefiere limitarse a realizar lo que el maestro quiere o espera de él y hace a un lado sus intereses y capacidades personales, tratando así de reproducir infructuosamente aquello que no ha comprendido del todo.

Generalmente, la escuela pone en práctica una "metodología" encaminada, principalmente al dominio de las técnicas: saber hacer operaciones, repetir propiedades, memorizar formulas y tablas de multiplicar, etc.; y una vez dominadas éstas, se supone que su aplicación en diversas situaciones problema será algo sencillo. (14)

Este cuestión es de gran importancia, puesto que contradice totalmente los propósitos de la educación por formar individuos autónomos y críticos. La mecanización y memorización no son el medio idónea para lograrlo, y sí ocasiona que los estudiantes tengan tropiezos en la resolución de los problemas.

Por lo general, como se ha dicho, en la educación tradicional se considera que los niños que no llevan a cabo el procedimiento implantado, suele considerarse tiene algún problema de aprendizaje, aún cuando lo resuelvan a su manera. Este enfoque demuestra una postura unilateral, cómoda e injusta, pues sería bochornoso poner entre dicho la educación, sus métodos y maestros.

No es de extrañarse que cuando algo no sale bien o como se espera, se acostumbra buscar y señalar la deficiencia en el estudiante. Se olvida por completa reflexionar y analizar

(14) SEP. Propuesta para el aprendizaje de la matemática.
op. cit. p. 63

en algún otro factor o factores, como pudiera ser la falta de tiempo, la metodología empleada, pobreza en las explicaciones, actitudes del maestro, etc.

Al respecto, el maestro juega un papel muy importante, y muchas veces se centra más la atención hacia la enseñanza de los aspectos convencionales de los algoritmos, debido a que se piensa erróneamente que tarde o temprano, por medio de la repetición aprenderá a resolver los problemas. Otra situación es que la mayoría de las veces los maestros de educación primaria olvidamos que "el niño es el actor principal de su conocimiento y lo hace suyo en la medida que lo comprende y lo utiliza en el actuar diario" (15)

La adquisición mecánica de los conocimientos por parte del niño, dificulta la construcción de su aprendizaje. Se hace necesario que la pedagogía, y los maestros en especial, incorporen las aportaciones tan valiosas sobre el desarrollo infantil. Esto permitiría a la docencia encontrar caminos más eficaces para el proceso enseñanza-aprendizaje con el objeto, no de reducir el trabajo del profesor, sino de apoyar y facilitar la construcción del conocimiento por parte de los alumnos. Pues existen algunos maestros que al escuchar nuevos enfoques en la educación, consideran que debe implicar menos trabajo por parte del docente y no reflexionan que es para beneficio de los estudiantes.

(15) *Ibidem*, p. 17

La pedagogía necesita incorporar a sus métodos los conocimientos que nos aporta la Psicología de la Inteligencia para racionalizar la enseñanza. No es lógico que sabiendo que el pensamiento infantil tiene formas de evolución y unos sistemas propios de aprendizaje, la escuela se empeñe en conducirles por otros derroteros, ajenos a su forma de funcionamiento, válidos quizá para el adulto pero que dificultan la comprensión en el niño contradiciendo su actividad espontánea. (16)

Es necesario respetar el desarrollo de las estructuras mentales propias de los alumnos según la etapa o nivel por el que atraviezan, lo cual lo capacita para la comprensión de las operaciones aritméticas. Esto ocasiona que la información que se le pueda ofrecer, no siempre es susceptible de ser asimilada por el niño. Ello dependerá de su nivel de desarrollo cognitivo y si cuenta con los datos previos para poder comprender el nuevo objeto de estudio, es decir, que tanto lo que el niño observa como la información que se le proporciona, es interpretada por él de acuerdo con sus propias estructuras mentales.

Los alumnos que integran el segundo grado a mi cargo se encuentran entre los 7 y los 9 años de edad, por lo que ellos se encuentran en estos momentos atravezando la etapa de las operaciones concretas (abarca de los 7 a los 11-12 años aprox.). Durante este período, "el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Pero esta capacidad queda sujeta a una limitación importante: el niño necesita precenciar o ejecutar la operación en orden para poder invertirla mentalmente" (17)

(16) Monserrat Moreno. Problemática docente en la antología Teorías del aprendizaje. UNN. México, 1987. p.382

(17) Swenson Ieland. Jean Piaget: una teoría maduracional-cognitiva en la antología Teorías del aprendizaje. UNN. México, 1987. p. 211

La organización y preparación de las operaciones concretas del pensamiento se desarrollan entre los 7 y los 12 años aproximadamente y permiten al niño ir conociendo su realidad de manera cada vez más objetiva, lo cual representa uno de los fundamentos de este período.

Conociendo las características generales que tienen nuestros alumnos, de acuerdo por la etapa por la que atraviezan, nos permite apreciar las posibilidades inmediatas de enseñanza-aprendizaje. Empero, nuestra labor debe ir más allá, conocer cómo piensa el niño para poder implementar situaciones de aprendizaje que le conduzcan al conocimiento de los hechos y a la comprensión de los mismos.

Trabajar de acuerdo con las necesidades del niño implica que el maestro deba conocer y partir precisamente de los conocimientos que traen los alumnos, su nivel de desarrollo y sus posibles dificultades sobre el objeto de estudio.

Por todo lo antes expuesto, considero que el fomentar en los niños la capacidad de ser autosuficientes en la búsqueda de posibles soluciones a diversos problemas que impliquen una adición o sustracción, es darle al niño una de las herramientas básicas para su desenvolvimiento dentro de su sociedad; puesto que el individuo desde pequeño se encuentra inmerso en un mundo social, donde el uso de las matemáticas son elementales.

Si la educación primaria propicia un aprendizaje más adecuado con respecto a los algoritmos de suma y resta, así como sus posibles usos, el niño se sentiría más capaz y autosuficiente ante los problemas que se le presenten tanto escolares como

extraescolares, es decir, no sólo en el ámbito de la escuela, sino hasta en la vida misma. Favoreciendo así la formación de individuos más aptos y seguros de sí mismos.

Por lo tanto, debido a que he podido percatarme que los niños de segundo grado, a pesar de saber sumar y restar, tienen dificultades en la resolución de problemas, pretendo encontrar alternativas que tomen en cuenta la necesidad de proporcionar a los niños un aprendizaje menos mecánico.

PROPOSITOS

En lo que respecta a los propósitos por alcanzar en el desarrollo de la presente Propuesta Pedagógica podemos desglosarlo de la siguiente manera:

Propósito General:

Ofrecer alternativas de solución a la problemática planteada, que permita la comprensión de los conceptos matemáticos de suma y resta, y que favorezca la representación convencional de los algoritmos en los problemas.

Propósitos particulares:

- Un propósito como profesional será mejorar la labor docente en lo que se refiere a la enseñanza de los conceptos matemáticos y su representación gráfica en los problemas. A su vez, considero que se podrá ofrecer este material como apoyo a aquellos profesores que puedan tener presente esta dificultad en su práctica docente.
- En cuanto a lo personal, este trabajo permitirá ampliar los conocimientos en cuanto a las aportaciones de diversos autores sobre la problemática en estudio, así como la valiosa información que nos puede aportar el conocimientos de las características de los alumnos de acuerdo a la etapa por la que atraviezan, tomando como referencia la corriente psicogenética y otros autores.

- En cuanto los propósitos institucionales se podrá mejorar la eficacia en cuanto a la comprensión y la utilidad de las matemáticas en las diversas actividades que se requieran dentro del ámbito escolar, lo cual también será de provecho fuera de la misma escuela.

- Se pretende que el alumno descubra la funcionalidad y relación de la actividad matemática con la realidad tanto escolar como extraescolar, permitiéndole así, desarrollar la capacidad de aplicar en su vida cotidiana los conocimientos adquiridos en la escuela.

C A P I T U L O I I I

R E F E R E N C I A S T E O R I C A S
Y C O N T E X T U A L E S

A. Conceptualización del contenido seleccionado

1. Referencias generales sobre la matemática

El ser humano desde los tiempos más remotos se vió en la necesidad de establecer algunas formas de comunicación que le permitiera expresar sus pensamientos y sentimientos. Pero, ello requería que las formas utilizadas fueran comprensibles para los demás. Esa necesidad de comunicación dió origen a la creación de un lenguaje tanto oral como escrito.

El lenguaje oral es el que se da cara a cara entre los individuos y es el más empleado por la humanidad por ser accesible, práctico y económico. El lenguaje escrito "surgio al aprender el hombre a comunicar sus pensamientos y sentimientos mediante signos visibles y comprensibles también para las demás personas con cierta idea del determinado sistema". (18)

El lenguaje oral y el escrito surgieron como una necesidad social, pués el hombre en su evolución requirió establecer un sistema de comunicación dentro de su sociedad para así poder llevar un control y orden. Cada cultura desarrollo un determinado sistema de acuerdo a las circunstancias histórico-sociales de los pueblos que los crearon.

Por otra parte, "la introducción de los símbolos numéricos, que aparentemente se produjo al mismo tiempo que la escritura, jugó un gran papel en el desarrollo de la

(18) Ignace Gelb. La escritura como un sistema de signos en la antología La matemática en la escuela I. U.N. México, 1990. p. 12

aritmética" (19), producto de la necesidad social.

A medida que la vida social se hizo más intensa y complicada fueron apareciendo también problemas más complejos, hasta que llegó el momento en que fue esencial aprender a contar colecciones cada vez mayores y comunicar su resultado. De esta manera los pueblos aprendieron a contar, y como las necesidades de la vida planteaban problemas más difíciles, requirieron la introducción de símbolos numéricos, y posteriormente la incorporación de signos para designar las operaciones aritméticas.

Toda operación aritmética implica una determinada conexión o relación entre números y ella surge de una larga experiencia práctica de numerosas generaciones. Desde los tiempos antiguos aparecieron en distintos pueblos, desde sus inicios, símbolos numéricos que eran muy diferentes a los actuales, no sólo en su apariencia general, sino también en los principios en que se fundamentan. "Nuestros actuales símbolos arábigos, y en general nuestro método de formar los números, fueron traídos de la India a Europa por los árabes en el siglo X y arraigaron firmemente en el transcurso de pocos siglos". (20)

Nuestro sistema de numeración es decimal, llamado así por ser el diez la base de sus cifras; diez unidades equivalen a una decena; diez decenas a una centena; diez centenas a un

(19) Aleksandrov A.D. Visión general de la matemática en la antología La matemática en la escuela I. UN. México, 1990. p. 143

(20) Ibidem, p. 144,145

millar, etc.

La particularidad más importante, además de ser decimal, es que nuestro sistema de numeración es posicional, esto significa que un mismo dígito varía su valor de acuerdo a su posición. "Este método de escritura no sólo es conciso y sencillo, sino que facilita grandemente el cálculo". (21)

La introducción sistemática del cero también fue obra de los hindúes, lo cual permitía denotar un lugar vacío, por ejemplo, en diecinueve (19) con ciontonueve (109), en el lugar de la categoría omitida se coloca el cero y de ese modo podemos distinguir 19 y 109.

"Pero en sí mismo el cero no es nada; en el lenguaje sánscrito de la antigua India se le llama exactamente eso: "vacío" (cunga); no obstante en conexión con otros números el cero adquiere sentido y propiedades conocidas; por ejemplo, un número arbitrario más cero es el mismo número; un número arbitrario multiplicado por cero da cero. (22)

La invención del cero ha sido uno de los pasos más importantes dentro de las matemáticas, su introducción permitió elaborar un sistema de escritura completamente posicional, su concepción sufrió una lenta evolución hasta llegar a considerarse un número.

Para concluir, al respecto podemos agregar que el actual sistema de numeración que empleamos ha sido un patrimonio de la humanidad, que señala una gran invención que no surgió bruscamente, ni del ingenio de algún pequeño grupo aislado, sino que tuvo su origen y una evolución acorde a los momentos históricos y sociales que lo crearon.

(21) Aleksandrov A. D. op. cit. p. 145

(22) Idem

2. La matemática en la educación

De igual manera, ante la necesidad de dejar testimonio de los fenómenos sociales y naturales, así como de los conocimientos adquiridos, cada cultura de acuerdo a su desarrollo y forma de vida, se vieron precisados a crear una educación formalizada; originándose como una necesidad social, puesto que permite capacitar y favorecer ciertos conocimientos que no pueden ser adquiridos de manera espontánea.

En sí, el hombre desde su niñez, se inicia en la autoeducación, fruto de sus propias observaciones, por ejemplo, nadie le enseña a el niño lo que es un perro y un gato y él sabe diferenciarlos, o también que el fuego quema entre otras cosas que se aprenden en la vida misma.

Empero, existen conocimientos que no son innatos de ser aprendidos espontáneamente como lo puede ser la lecto-escritura; o la forma gráfica de representar los números y los signos; o también que nuestro sistema solar está formado por un sol, nueve planetas, satélites y otros cuerpos. La transmisión de este tipo de conocimientos, entre otros, se ve garantizada por una educación institucionalizada.

A pesar de que la mayor parte de las viejas escuelas elementales se limitaban a enseñar a los alumnos unos cuantos conocimientos muy pocos: leer, escribir y contar, la educación formalizada a lo largo de la historia ha sufrido cambios en cuanto lo que se debe enseñar y el cómo enseñar, pautas delimitadas por la propia sociedad que la alberga.

Las nociones matemáticas no podían excluirse de los cono

cimientos básicos contemplados en la educación debido a su gran relevancia y utilidad social; sin importar los cambios sufridos en la historia y la evolución educativa, la esencia matemática era imprescindible.

En lo que respecta en el campo educativo, México vive importantes momentos de cambio. Como parte del programa nacional de Modernización educativa (1989-1994), en el curso escolar 1992-1993 se llevó a efecto un curso de actualización a los maestros de primaria y se proporciono una Guía donde se invita a los maestros a concentrar esfuerzos en cinco puntos críticos, que reclaman atención inmediata. Estos puntos considerados son los siguientes:

- a) Fortalecer el dominio de la lectura, la escritura y la expresión oral (...)
- b) Cultivar la capacidad de plantear y resolver problemas, así como la de realizar mediciones y cálculos precisos.
- c) Dar un lugar destacado al estudio sistemático de la historia de México y recuperar la enseñanza de la geografía (...)
- d) Encauzar la educación cívica hacia la conciencia de los derechos y los más altos valores del mundo actual (...)
- e) Ordenar los contenidos básicos de la formación científica en torno a dos requerimientos fundamentales de nuestra época: el cuidado del medio ambiente y el de la salud (...) (23)

Nuestro tema de estudio, la resolución de problemas, como se puede apreciar se encuentra entre los cinco puntos críticos, reconsiderados por su importancia e incidencia en la educación. Estos datos obtenidos en la nueva Guía para el maestro, constituye un primer acercamiento hacia la reorganización de los programas de educación básica, al igual que una revitalización de la formación y actualización del maestro.

(23) SEP. Guía para el maestro. Segundo grado. Educación primaria. México, 1992. p. 5

La resolución de problemas de tipo aditivo, que implica su solución mediante una adición o una sustracción, se encuentra presente a lo largo del programa de segundo grado.

Al trabajar con la resolución de problemas y las operaciones aritméticas se ve favorecido el aspecto correspondiente al de conocimiento, pues el niño requiere de la adquisición de los conceptos matemáticos, así como su interpretación y aplicación de los mismos.

La aplicación de la aritmética se desarrolla en toda una gama de actividades escolares y extraescolares. Empero, aún que nuestro contenido de aprendizaje se localice en el aspecto de conocimiento, éste a su vez apoya otros aspectos como son la expresión, la socialización y las destrezas.

Cuando se requiere trabajar con problemas es necesario emplear la expresión oral y la expresión escrita, el niño debe leer el problema, interpretarlo y comprenderlo para poder darle solución; expresar sus ideas ante el grupo, para poder justificar el trabajo que realizó; lo cual en general viene apoyando el aspecto de la expresión.

A su vez, cuando el niño realiza las operaciones aritméticas, manipula materiales, utiliza sus dedos, registra datos, lo que viene a favorecer sus destrezas.

Por otra parte, el trabajo de grupo y de equipos le permite relacionarse con los demás, confrontar sus ideas, establecer acuerdos, aprender a escuchar, colaborar, etc., reforzando así su socialización.

Por lo tanto, no podemos decir que nuestro objeto de

estudio se encuentra desvinculado de las otras asignaturas o aspectos, puesto que puede favorecer y ser favorecido por otros contenidos de aprendizaje.

Actualmente, dentro de la educación primaria, se viven momentos de gran relevancia: al inicio de este ciclo escolar (septiembre de 1994), entra en vigor el nuevo Plan y Programas de estudio en los seis grados escolares de la primaria.

<Este nuevo Plan y programas de estudio> es producto de un proceso cuidadoso y prolongado de diagnóstico, evaluación y elaboración en el que han participado, a través de diversos mecanismos, maestros, padres de familia, centros académicos, representantes de organizaciones sociales, autoridades educativas y representantes del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación. (24)

Su elaboración fue realizada por la Secretaría de Educación Pública y trae consigo una renovación de los contenidos así como de los métodos de enseñanza; permitiendo una articulación de los niveles educativos que conforman la educación primaria.

Su organización es sencilla y compacta: primeramente se exponen los propósitos formativos de la asignatura y los rasgos del enfoque pedagógico utilizado; se continua con la presentación de los contenidos de aprendizaje que corresponden a cada grado. La intención de esta nueva forma de presentación ha sido evitar la enunciación de un número elevado de objetivos de aprendizaje (generales, particulares y específicos), y dar al maestro un mayor margen de decisión en la organización de las actividades didácticas.

(24) SEP. Plan y Programas de estudio 1993. Primaria. Educación Básica. México, 1993. p. 11

Con este nuevo enfoque se "produce necesariamente alteraciones en las rutinas establecidas en la escuela y en la continuidad de esquemas y formas de trabajo, que generalmente están muy arraigadas en las prácticas de los maestros y en las expectativas de los padres de familia". (25)

Por lo tanto, esto requiere una nueva forma en la actitud y en la visión de los maestros. Ahora los tiempos nos piden que dejemos la pose tradicionalista del maestro que cree que todo lo sabe y que el alumno llega en blanco a la escuela, por el contrario rescatar sus experiencias, partir de sus intereses y ser capaces de integrarnos al trabajo del grupo como un compañero más, sin perder de vista obviamente nuestra misión como docentes.

Ubicándonos en la asignatura que compete a esta Propuesta, Matemáticas, la organización de sus contenidos se desglosa en **seis ejes temáticos:**

- * Los números, sus relaciones y sus operaciones
- * Medición
- * Geometría
- * Procesos de cambio
- * Tratamiento de la información
- * Predicción y azar

"La selección de contenidos de esta propuesta descansa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que siguen en la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos"

(26)

(25) Ibidem p. p. 17

(26) Ibidem p. 52

Un factor que sería interesante señalar, por dar mayor validez e importancia a este trabajo de investigación es que "la orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas pone el mayor énfasis en la formación de las habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas". (27)

A lo largo de la educación primaria, en cuanto a lo que se refiere a las matemáticas, la resolución de problemas viene a ser el sustento principal de los nuevos programas.

(27) Ibidem p. 15

B. Conceptualización de los sujetos

1. Enseñanza-aprendizaje

La práctica docente corresponde a toda actividad educativa institucionalizada, que se desarrolla primordialmente dentro de un edificio escolar o escuela "estimada socialmente como una agencia o institución encargada de producir el servicio público de educación sistemática o planeada". (28)

Dentro de la actividad docente se reproduce esencialmente el proceso enseñanza-aprendizaje, caracterizado por la planeación y organización de los contenidos y las actividades. Estas dos actividades paralelas (enseñanza-aprendizaje) tienen como propósito transmitir conocimientos y capacitar integralmente al individuo para desenvolverse dentro de la sociedad.

Por otra parte, "la actividad docente está definida por una serie de factores entre los cuales se encuentran el contexto social, el contexto institucional, el sujeto de aprendizaje, las características del maestro, la índole del contenido y los recursos materiales" (29). Es preciso tomar en cuenta estos factores para poder enfrentar favorablemente la tarea educativa.

"La palabra enseñanza expresa la tarea del maestro; consiste en la guía, dirección y enfoque del empeño del alumno, con el fin de que gradual, pero metódicamente vaya asimilando una porción de cultura" (30)

(28) Luis G. Moncayo G. Sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje en la antología Planificación de las actividades docentes. UPN. México, 1988. p. 85

(29) Dora Antinori C. y otros. La enseñanza y el aprendizaje en la antología Pedagogía: la práctica docente. UPN. México, 1987. p. 29

(30) José Manuel Villapando. Enseñanza-aprendizaje en la antología Pedagogía: La práctica docente. UPN. México, 1987. p. 30

El aprendizaje representa un fenómeno que rebaza el ámbito escolar y en el cual intervienen factores que se relacionan para llevarlo a cabo efectivamente.

Piaget nos enfoca el aprendizaje como un proceso interno del sujeto, que se presenta mediante la interacción del sujeto y el objeto de estudio, es decir, "el objeto se conoce sólo a través de las actividades que el sujeto realiza con el fin de aproximarse a ese objeto" (31).

La interacción sujeto-objeto es la tesis principal de Piaget, considera que el constante acercamiento al objeto le permite una construcción cada vez más compleja del mismo. Sin embargo considera elemental la existencia de una reciprocidad entre el medio y el organismo.

El aprendizaje no es exclusivo de una edad o etapa determinada, sino que se lleva a cabo durante todo el desarrollo del sujeto, y podemos decir que ha aprendido cuando el conocimiento que ha construido mediante su interacción con la realidad, puede aplicarlo de una manera creativa. Lo que supone poderlo utilizar en diversas situaciones de su vida cotidiana.

"El concepto de aprendizaje implica un proceso por el cual el niño construye sus conocimientos, mediante la observación del medio circundante, su acción sobre los objetos, la información que recibe del exterior y la reflexión ante los hechos

(31) Estela Ruiz Larraguivel. Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje en la antología Teorías del aprendizaje. México, UPN, 1987. p. 241

que observa" (32).

De esta situación podemos deducir que el aprendizaje representa un proceso mediante el cual todo individuo trata de buscar respuestas para poder comprender y explicarse su mundo.

El niño mediante este proceso contínuo y dinámico que es la adquisición de conocimientos (aprendizaje); ya sea formal o informal, va modificando y reestructurando sus esquemas cognitivos o mentales. lo que a su vez establece el armazón de su desarrollo intelectual que es concebido por Piaget como una progresiva equilibración entre los procesos de asimilación y acomodación.

El desarrollo mental del individuo requiere de una organización que permita construir formas nuevas que conduzcan a un equilibrio entre las estructuras mentales y las estructuras del medio. Este equilibrio facilita la adaptación intelectual, el cual se logra a través de las transformaciones que las estructuras mentales presentan al interactuar con el medio. Estas transformaciones son producto de dos procesos complementarios: la asimilación y la acomodación, procesos que se presentan invariablemente a lo largo del desarrollo mental (33).

La construcción permanente del conocimiento, producto de la interacción del sujeto con el objeto, permite la transformación de las estructuras mentales, que se realiza gracias a la incorporación de nuevos elementos a los esquemas ya establecidos lo que implica a su vez, una reestructuración de los mismos

La asimilación de la que nos habla Piaget consiste en "el proceso normal por el cual un individuo integra datos

(32) SEP. Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita. Aprendizaje escolar en la antología Teorías del aprendizaje. Mex. UPN, 1987. p 358

(33) Estela Ruiz Larraguivel. op. cit. p. 244

nuevos al aprendizaje anterior" (34), es decir, encaja datos nuevos en esquemas viejos.

Mientras que la acomodación se refiere a "la reestructuración de los esquemas de manera que formen esquemas esencialmente nuevos" (35), lo cual implica una alteración de las estructuras del pensamiento que le permite una interpretación del mundo que le rodea cada vez más precisa y organizada.

La equilibración viene a ser el producto de los procesos de asimilación y acomodación que por lo general pretende conducir a una mejor adaptación al medio. "El equilibrio existente entre ellas (asimilación-acomodación) permite, en última instancia, la adaptación del individuo al medio cognoscente que le rodea" (36).

Estos tres procesos, de asimilación, acomodación y equilibrio, son funciones inherentes y decisivas que intervienen en el aprendizaje de todo individuo.

Esta perspectiva sobre el proceso de aprendizaje nos enfoca un sujeto activo, capaz de construir su conocimiento que en su adquisición supone un proceso de construcción intelectual, producto de su interacción con el objeto. Por lo tanto, si el aprendizaje es un proceso interno, el maestro tan sólo puede favorecer su construcción, no imponerla.

(34) Swenson Ieland C. op. cit. p. 208

(35) *Ibidem*, p. 207,208

(36) Estela Ruiz Larraquível. op. cit. p. 244

Empero, dentro de su mismo proceso de construcción, el niño manifestará errores en su intento de apoderarse de un nuevo conocimiento. Sin embargo, el error debe ser considerado como parte inherente en todo aprendizaje, puesto que "son ante todo pasos naturales y necesarios para la construcción del conocimiento" (37).

Por lo tanto, el niño tiene derecho a equivocarse porque los errores son necesarios en la construcción intelectual, son intentos de explicación, y es el niño el que debe superar sus errores, si le impedimos que se equivoque no dejaremos que construya su aprendizaje.

Apreciar que nuestros alumnos fallan en su intento por representar gráficamente la solución de los problemas, no será cosa del otro mundo, pues esta fase se integra al proceso de aprendizaje. Además, los errores de los niños pueden ser de gran utilidad para la planificación docente, puesto que mediante ellos podemos obtener información sobre el grado de conceptualización de los alumnos, detectar y saber el tipo de ayuda que pueden necesitar y así encauzar las estrategias más adecuadas para favorecer su aprendizaje.

Las relaciones del grupo es otro factor de gran importancia y que debemos aprovechar, mediante sus relaciones con los demás compañeros del grupo el niño puede intercambiar sus ideas y confrontarlas con sus compañeros. Para los niños del segundo grado, el grupo escolar comienza a adquirir mayor impor

(37) SEP. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo 1. op. cit. p.26

tancia. Esto le permite una constante afirmación de sus conocimientos a partir de su interacción con los otros; a la vez, obtiene mayor capacidad para realizar trabajos en equipo, considerando que "los juegos de grupo, son situaciones ideales para el intercambio de opiniones entre los niños" (38), lo cual los motiva a una constante reafirmación de sus hipótesis.

El intercambio de ideas que se da entre los niños de manera informal y espontánea es mucho más significativo entre los propios niños, a que el maestro se pare a recitar una serie de formulas o conceptos que para los niños no tiene ningún sentido, o simplemente no va acorde a su lenguaje o nivel.

Muchas veces el niño aprende cosas nuevas en su relación con sus compañeros de grupo, debido a que "cuando un niño se enfrenta con la idea de otro niño que choca con la suya, normalmente está motivado para reflexionar sobre el problema de nuevo, y o bien revisa su idea o encuentra un argumento para defenderla" (39).

(38) Constance Kamil. Principios de enseñanza en la antología La matemática en la escuela II. México, UPN, 1990. p. 206

(39) Ibidem, p. 205

Dentro del marco de la teoría psicogenética, Piaget establece tres grandes tipos de conocimiento: el físico, el social y el lógico-matemático.

- "El conocimiento físico resulta de la construcción cognoscitiva de las características de los objetos del mundo: su color, textura, forma, etc." (40) Por lo tanto, este conocimiento físico se da cuando el sujeto actúa sobre determinado objeto y extrae de él las propiedades relativas al objeto mismo.

- El conocimiento social "es producto de la adquisición de información proveniente del entorno que circunda al sujeto, siendo ésta la que le permite saber, por ejemplo, cuál es el nombre que socialmente se le han asignado a los objetos físicos, o a los números, o la forma de representar ambos." (41) Este conocimiento se adquiere por transmisión social y proviene del entorno donde se desenvuelve el sujeto, aunque ello conlleva ciertas dificultades para el niño ya que debe adquirir conocimientos o simbolismos preestablecidos por la sociedad.

- "El tercer tipo de conocimiento, el lógico-matemático, no está dado directamente y únicamente por los objetos, sino por la relación mental que el sujeto establece entre éstos y las situaciones." (42). Este sería el caso de la construcción de los números naturales, ya que por ejemplo, el número "5" es el

(40) SEP. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Primer grado. Dirección General de Educación especial. p. 14

(41) Idem

(42) Idem

cardinal de un conjunto, para ello el niño necesita establecer una relación de equivalencia entre los elementos de éste con los de otro conjunto de igual cantidad de elementos y haber llegado a comprender que no interesa la constitución o diversidad física de los elementos sino el total de elementos y su representación mediante un cardinal.

Este conocimiento lógico-matemático resulta por lo tanto de una abstracción reflexiva.

Estos tres tipos de conocimiento físico, social y lógico-matemático, no se dan en forma aislada, ya que tanto la realidad externa como su comprensión por parte del niño se componen de elementos que interactúan entre sí.

2. Factores que delimitan y encauzan el aprendizaje

Durante el proceso de aprendizaje intervienen factores que actúan simultáneamente entre sí, y que lo delimitan y encauzan. Esos factores que coexisten en el proceso de aprendizaje son los siguientes:

- 1) **La maduración:** "Para asimilar y estructurar información proveniente del mundo, el sujeto necesita de algunas condiciones fisiológicas que se denominan factores de maduración" (43). Esto indica que conforme crece y se desarrolla un individuo, adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar el cúmulo de sus conocimientos. Es innegable que la maduración del sistema nervioso, a medida que avanza, abre nuevas puertas y amplía las posibilidades de adquirir conocimientos, como lo puede ser el lenguaje, pero la maduración no es suficiente por sí sola, para aprender a hablar también se requiere de la experiencia y la interacción social.
- 2) **La experiencia:** Este factor "se refiere a la experiencia que el niño adquiere al interactuar con el ambiente; al explorar y manipular objetos y aplicar sobre ellos distintas acciones, adquiere dos tipos de conocimientos (el físico y el lógico-matemático)" (44). El conocimiento físico es la información que se obtiene del objeto mismo (forma, color, textura, etc.) y el conocimiento lógico-matemático viene a ser la abstracción reflexiva que el sujeto extrae de sus acciones.

(43) SEP. Aprendizaje escolar en la antología Teorías del aprendizaje. UPN. México, 1987. p. 356

(44) Ibidem, p. 357

3) **La transmisión social:** La sociedad y las personas que rodean al sujeto, constantemente le proveen de información, y mediante la interacción social los niños pueden intercambiar sus opiniones, sus ideas o sentimientos, que a su vez lo estimula a pensar, reflexionar, comprobar y propiciar un acercamiento cada vez más objetivo a la realidad. Al igual que los anteriores, este es un factor determinante en el proceso de aprendizaje, pero por sí mismo es insuficiente, puesto que la información para poder ser asimilada depende de desarrollo cognitivo dado también por la experiencia y la maduración del sujeto. Empero, este es un factor hasta cierto punto arbitrario, debido a que el sujeto debe asimilar conductas y códigos ya establecidos por la sociedad, sin tener muchas veces una relación con la realidad a la que se refieren; por ejemplo, el niño adquiere el concepto de número y aprende las nociones de adición y sustracción aún sin ir a la escuela, sin embargo no sucede lo mismo con su representación gráfica de dichas operaciones, para ello debe comprender que la suma se designa con el signo +, el cual no tiene una relación entre su forma y su significado, por lo cual se denomina arbitrario.

4) **El proceso de equilibración:** Como se ha mencionado con anterioridad, la equilibración es el producto de los procesos de asimilación y acomodación, siendo a su vez un mecanismo regulador entre el ser humano y su medio. "El equilibrio existente entre ellas (asimilación y acomodación) permite, en última instancia la

adaptación del individuo al medio cognitivo que le rodea". (45)

Estos cuatro factores que intervienen en el proceso de aprendizaje (maduración, experiencia, transmisión social y proceso de equilibración), están relacionados entre sí, cada uno de ellos apoya y refuerza a los demás.

Todo sujeto requiere de una maduración orgánica para poder aprender conocimientos cada vez más complejos, pero para que se pueda dar el aprendizaje también se necesita de la experiencia, de la transmisión social y de un proceso de equilibración para lograr que el individuo se adapte a su medio.

(45) Estela Ruiz Larraguivel. op. cit. 244

3. Características cognitivas de los sujetos de investigación

La edad de nuestros alumnos es un factor importante que no debemos pasar por alto, ya que las estructuras organizadoras del pensamiento no son estáticas, sino que evolucionan en el niño en función de su edad. "Conociendo esta evolución y el momento en que se encuentra cada niño respecto a ella, sabemos cuáles son sus posibilidades para comprender los contenidos de la enseñanza y el tipo de dificultad que va a tener en cada aprendizaje" (46).

Al respecto Jean Piaget, con base en los estudios sobre la génesis o pasos que recorre la inteligencia en su desarrollo nos informa sobre su funcionamiento y los procedimientos más adecuados para facilitarlos. De esta manera, "al darnos Piaget una descripción de las etapas universales del desarrollo intelectual, y una teoría general de cómo se adquiere el conocimiento, nos ha dado una poderosa herramienta para entender y promover el desarrollo de cada niño" (47), y en este caso de nuestros alumnos.

Por lo tanto, si en realidad nosotros queremos ayudar a que los estudiantes accedan al conocimiento de los contenidos escolares, "es necesario conocer los procesos mentales propios de la inteligencia infantil y sus formas particulares de interpretar la realidad para no contrariar su evolución, sino potenciarla" (48).

(46) Monserrat Moreno. Problemática docente. op. cit. p. 385

(47) Ibidem, p. 394

(48) Ibidem, p. 377

Piaget señala cuatro grandes períodos en el desarrollo del pensamiento, los cuales son:

- 1) Período **sensorio-motor**, que abarca desde el nacimiento hasta aproximadamente los 2 años de edad.
- 2) Período **pre-operatorio**, que va de los 2 años hasta más o menos los 7 años de edad.
- 3) Período **operatorio concreto**, de los 7 años hasta los 11 años aproximadamente.
- 4) Período **operatorio formal**, que inicia alrededor de ésta última edad hasta los 15 años.

Cada uno de estos períodos no tiene una duración rígida, y sí todos los niños pasan por estas fases en el orden correspondiente, con sus propias características individuales y culturales, compartiendo formas de pensamiento y manifestando ciertas conductas comunes, dadas justamente por el nivel evolutivo en que se encuentran.

Tomando en cuenta que "la capacidad de un alumno para aprender un hecho o una idea se halla limitada por los instrumentos mentales que él aporta al problema" (49), es necesario reconsiderar que los alumnos del grupo de segundo grado, en donde se ha realizado este trabajo, tienen entre 7 y 9 años de edad. Por lo tanto, ellos se encuentran atravesando el período correspondiente al de las **operaciones concretas**, por lo

(49) Anita E. Woolfolk y Nicolich Lorraine McCune. Una teoría global sobre el pensamiento. La obra de Piaget en la antología Teorías del aprendizaje. México, UPN, 1987. p. 201

que se expone a continuación algunas características generales propias de esta etapa de desarrollo.

Las operaciones iniciales, llamadas concretas, están próximas a la acción del niño, es decir, "las operaciones del pensamiento son concretas en el sentido de que sólo alcanzan a la realidad susceptible de ser manipulada, o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva" (50). Esta etapa de las operaciones concretas trae consigo un gran avance en cuanto a las operaciones mentales del niño que lo llevan a comprender cada vez mejor el mundo que le rodea.

Este período, que comprende entre los 7 y 11 años aproximadamente, señala grandes logros en cuanto a la socialización y objetivación del pensamiento.

Hacia los siete años aproximadamente se inicia una serie de cambios en el pensamiento del niño. Esta alcanza formas de organización de su conducta que son muy superiores a las anteriores en cuanto empieza a organizar en un sistema aspectos que hasta entonces permanecían muy inconexos (...). Los progresos en la organización del mundo hacen que entienda mucho mejor las transformaciones y que los estados quedan sometidos a ellas. (51)

Mediante la organización y preparación de las operaciones concretas del pensamiento, el niño puede conocer su realidad de manera cada vez más objetiva. Al respecto, las opera-

(50) J. De Ajuriaguerra. Estadios del desarrollo según Piaget en la antología Desarrollo y aprendizaje escolar. UN. México, 1987. p. 108,109

(51) Juan Deval. La construcción del conocimiento en la escuela en la antología El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. UN. México, 1988. p. 58

ciones más importantes que hacen posible estos avances en el pensamiento del niño son: la clasificación, seriación y la noción de conservación de número.

- La clasificación corresponde a las relaciones de semejanza, diferencia e inclusión de clase que se establece a todo lo que percibe en su contexto. El niño de segundo, "en esta etapa escolar realiza grandes progresos en el terreno de la clasificación y descubre la posibilidad de pertenecer a varios conjuntos" (52).

- La seriación consiste en un ordenamiento según las diferencias crecientes o decrecientes sobre tamaño, color, grosor, temperatura, etc. Adquirir esta operación supone que el niño ha construido dos propiedades fundamentales que son:

a) La transitividad que consiste en poder establecer, por deducción, la relación que hay entre dos elementos que no han sido comparados previamente, a partir de las relaciones que se establecieron entre otros dos elementos, por ejemplo, si 2 es mayor que 1, y 3 es mayor que 2, entonces 3 será mayor que 1.

b) La reversibilidad significa que toda operación comparta una operación inversa. Lo cual permite que el niño de segundo grado "se convierta en poseedor de una cierta lógica, al ser capaz de coordinar operaciones en el sentido de la reversibilidad" (53). este aspecto es de gran importancia para el desa-

(52) Ibidem, p. 60

(53) Jean Piaget. El tiempo y el desarrollo intelectual del niño en la antología Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Mex. UPN. 1987. p. 100

rrollo de nuestro objeto de estudio, puesto que un niño a la edad de siete años gana agilidad en el pensamiento que les permite invertir mentalmente las operaciones, en este caso la reversibilidad les da acceso a la sustracción como la inversa de la adición, por lo que esta nueva situación repercute favorablemente en el aprendizaje de las operaciones aritméticas.

- La noción de **conservación de número** corresponde a una síntesis de las operaciones de clasificación (con su inclusión de clases) y de seriación. Al respecto Piaget nos dice que las operaciones de clasificación y seriación "son estructuras que se constituyen a partir de los siete años, y recién a partir de este momento las nociones de conservación se hacen posibles" (54) La conservación de la cantidad es un requisito que debe cumplir previamente el niño para poder llegar a un verdadera concepto de número. Se ha demostrado que el hecho de que un pequeño de cinco años logre recitar la serie de números del uno al diez, esto no implica que halla comprendido el concepto de número, el cual se logra alcanzar hasta la edad de siete años aproximadamente gracias a que ya maneja las operaciones de clasificación y seriación. La conservación de número se aprecia cuando el niño es capaz de percibir que una cantidad de objetos contados será siempre la misma, independientemente del orden que se siga para contarlos o de la transformación en la disposición espacial de los elementos.

(54) *Ibidem*, p. 101

Otra característica en esta etapa es que "el niño a partir de los 7-8 años piensa antes de actuar y comienza a conquistar así la difícil conducta de la reflexión" (55). Esto permite que el niño de segundo grado sea más reflexivo que el de primero, piensa un poco antes de hablar y es capaz de retener su atención por períodos más largos.

Así mismo, gracias a la adquisición de las operaciones de seriación, clasificación y conservación de número, el pensamiento del niño logra características lógicas, a la vez que reemplaza la intuición que utilizó en el período anterior; aunque todavía, esa lógica naciente, necesita relacionarse con cosas concretas, ya que aún no es capaz de manejar abstracciones.

Por otra parte, surgen nuevas relaciones entre los niños y adulto, especialmente entre los mismos niños, debido a que comienza a liberarse de su egocentrismo social e intelectual. Esta nueva situación ocasiona que el grupo escolar adquiera una mayor importancia, lo cual es favorable ya que permite una confrontación constante sobre las hipótesis preconcebidas por los niños con base a su experiencia.

El niño de segundo grado demuestra gran entusiasmo en los trabajos de equipo, al igual que adquiere con agrado la responsabilidad que pueda implicar el trabajo, lo cual forma parte de su nivel evolutivo. Piaget nos dice al respecto: "El niño después de los siete años adquiere, en efecto, cierta

(55) Jean Piaget. Seis estudios de psicología. Tr. de Jordi Marfa. Barral Editores. Barcelona, 1971. p. 57

capacidad de cooperación dado que ya no confunde su punto de vista propio con el de los otros, sino que los disocia para coordinarlos" (56).

Conocer las características generales propias de los niños de segundo grado de primaria, y sus formas de pensar acordes a su nivel evolutivo, nos permite valorar y elegir el tipo de estrategias que sean favorables a su desarrollo, potenciando de esta manera su capacidad de aprendizaje.

56) Ibidem, p. 62

4. Procedimientos empleados por los niños para resolver problemas

De esta manera, al alcanzar el niño el período de las operaciones concretas, desarrolla la base lógica de la matemática, lo cual favorece la comprensión y el manejo de los números, elemental en la realización de las operaciones aritméticas de suma y resta.

En cuanto a la solución de problemas, los niños, antes de asistir a la escuela y aún en los primeros grados escolares, se valen de ciertos recursos espontáneos para resolverlos. Los primeros procedimientos espontáneos se basan en el conteo de objetos físicos o con los dedos. Esto sucede debido a que los niños al iniciarse en la solución de problemas, aún no son capaces de llevar a cabo una representación mental de las acciones y relaciones involucradas, por lo que requieren de un apoyo externo para así objetivizarlo. Por ello se inclinan preferentemente al uso de elementos concretos, pudiendo ser objetos, sus dedos o dibujos, que le permiten representar las cantidades y manipular las acciones descritas en el problema.

En ocasiones, al resolver un problema que requiere el empleo de una adición, entre otros procedimientos los niños pueden utilizar procedimientos similares a los siguientes:

- Construye un conjunto e incrementa los elementos del segundo grupo de la adición.
- O bien, construye dos conjuntos por separado, los junta y cuenta los elementos.
- También pudiera ser que construya dos conjuntos y cuente el total de ambos sin juntarlos.

Mientras que para los problemas que se resuelven mediante una sustracción, las actitudes que los niños pueden realizar, entre otros, son:

- Construir un conjunto con el número más grande señalado en el problema, y después quitar tantos elementos como indique el número más pequeño. De esta forma cuentan los números que quedaron para obtener la respuesta.
- O también pudieran ser que lo hagan a la inversa, construyen el primer conjunto con la cantidad mayor, pero empiezan a quitar de él elementos de uno en uno hasta que queden los correspondientes al número pequeño del problema. En este caso, obtiene la respuesta contando el número de elementos que quito.

Este tipo de procedimientos o estrategias concretas de conteo, constituyen un primer nivel de conceptualización en la resolución de los problemas, y se caracteriza por la necesidad de representar las entidades del problema para solucionarlos.

Paulatinamente los niños van descubriendo estrategias de conteo más eficientes y rápidas, por lo que se las ingenias creando tácticas que les ahorren esfuerzo. Esta situación permite al niño alcanzar un segundo nivel, donde se valen de estrategias verbales de conteo aunque todavía se pueden apoyar en el uso de objetos o de los dedos, pero ya no para representar las entidades del problema, sino para guardar el rastro de las palabras contadas.

Por ejemplo, los niños en un segundo nivel, para resolver un problema que implica una adición, llegan a descubrir que

no es necesario contar desde el uno y comienzan desde el segundo sumando. Si la suma implica $4 + 6$, ellos omiten el conteo del cuatro e inician diciendo (la mayoría de las veces apoyándose de sus dedos): "cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez"

Al igual, llegan a descubrir la propiedad conmutativa de la suma y acomodan los números de manera que el sumando mayor quede en primer término, por ejemplo, si tuvieran que sumar $3 + 8$, al contar dirían, aún apoyándose en sus dedos, "ocho", "nueve, diez, once". Llega el momento en que los niños comprenden por sí solos que invertir el orden de una suma no altera su resultado, y es más rápido y práctico.

En este segundo nivel, el niño puede utilizar los dedos la mayoría de las veces, pero ya no tan sólo para representar cada elemento del problema, sino para poder llevar un rastro de las cantidades contadas.

Posteriormente existe un tercer nivel de conceptualización en la solución de problemas, en el cual los niños emplean estrategias mentales para resolverlos, aquí ellos ya no recurren al conteo, tan sólo se limitan a evocar mentalmente combinaciones numéricas ya adquiridas con base en la experiencia y su constante repetición. Las combinaciones numéricas aprendidas no son exactamente memorísticas, más bien son asociaciones entre los números, acordes al problema. En una primera fase aprenden combinaciones de números cuya suma o diferencia es diez ($6+4$, o $12-2$), posteriormente se dan las combinaciones de dos números iguales ($6+6$). Y finalmente descomponen los

números para hacer combinaciones y compensaciones entre ellos, por ejemplo, para sumar $9 + 5$ el niño diría: "nueve y uno son diez, y cuatro más son catorce", o para restar $13 - 5$: "trece menos tres (tomados del 5), son diez, menos dos, son ocho".

Todas estas formas empleadas por los niños representan la búsqueda de estrategias eficientes y más prácticas para resolver problemas ya sean escolares o extraescolares. Mucho dependerá el tipo de problema que puede diferir en cuanto a los elementos intervinientes, la forma de plantear el problema, o la magnitud de las cifras empleadas.

5. Problemas de tipo aditivo

Como es de suponer, no todos los problemas de tipo aditivo son iguales, ellos varían según el grado de complejidad presente para su solución.

Usualmente, los problemas empleados en la escuela, en cierta forma estaban estereotipados, es decir, los planteamientos seguían una pauta similar, manejando palabras claves para sugerir el tipo de operación que se debía realizar. Para una suma las pistas han sido "más", "y", "en total"; y en una resta "quedaron", "menos". Los problemas se planteaban más o menos de la siguiente manera:

Pedrito tiene 9 canicas rojas y 4 canicas blancas.

¿Cuántas canicas tiene Pedrito **en total**?

María tiene 8 caramelos, pero se comió 5 caramelos.

¿Cuántos caramelos le **quedaron** a María?

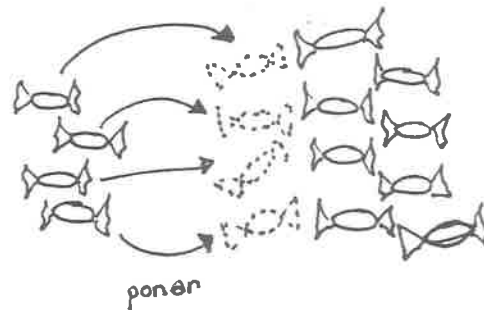
Estas palabras clave o pistas son asumidas por los alumnos, y se basan en ellas para resolver los problemas esco-

lares. Empero esta situación no permite una clara visión sobre si el alumno ha comprendido el problema y por convicción ha empleado determinado algoritmo, o tan sólo se ha apegado a la "pista" del problema para resolverlo. Por otra parte, los problemas aditivos que se le presentan al niño en su vida cotidiana, usualmente no se ajustan a este patrón escolar.

Tratando de superar esta deficiencia sobre los problemas estereotipados, y tomando en cuenta las diferentes relaciones o acciones que se pueden establecer entre los elementos intervinientes, los problemas aditivos (aquellos que requieren una suma o una resta para su solución), se pueden clasificar en cuatro grupos: cambio, combinación, comparación e igualación.

Cambio: procede a una relación que implica el cambio o transformación o cambio de un conjunto, ya sea añadiendo o quitando elementos del conjunto, por ejemplo:

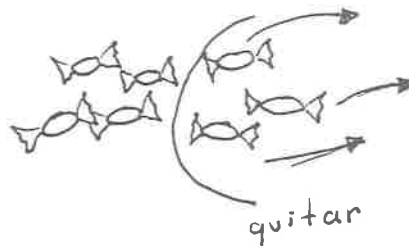
Jesús tenía 8 caramelos,
y Gabriel le regaló 4 caramelos más.
¿Cuántos caramelos tiene ahora Jesús?



Observación: En este caso hay un conjunto inicial (los 8 caramelos de Jesús) que se incrementa al añadir los cuatro caramelos que le regala Gabriel, ocasionando así el cambio o transformación del conjunto inicial.

La operación que implica este problema es una suma, pero sucede lo mismo si invertimos la operación a una resta:

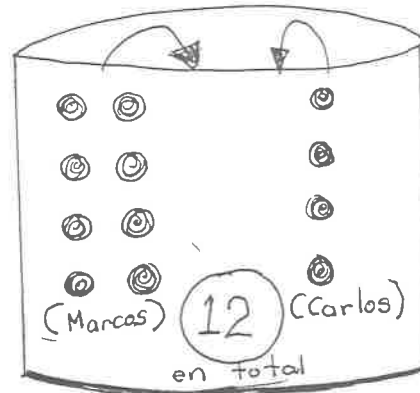
Jesús tenía 7 caramelos,
 si dió 3 caramelos a Gabriel
 ¿Cuántos caramelos tiene ahora Jesús?



Observación: En esta ocasión, se requiere de la acción de quitar al conjunto inicial (los 7 caramelos de Jesús).

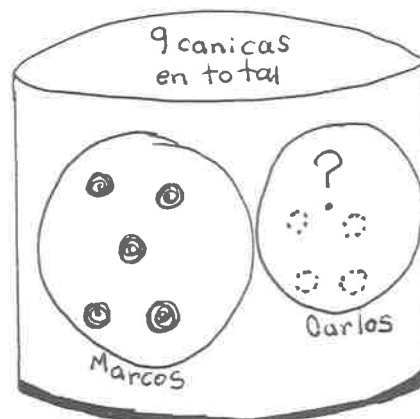
Combinación: La relación implicada es entre dos conjuntos que no se alteran al resolver el problema, sino que sencillamente se combinan, por ejemplo:

Marcos puso 8 canicas en una lata, y Carlos puso 4 canicas más en la misma lata.
 ¿Cuántas canicas pusieron entre los dos?



Observación: En el problema hay dos conjuntos (las canicas de Marcos y las canicas de Carlos), los cuales no se alteran, sino que se combinan para encontrar el resultado.

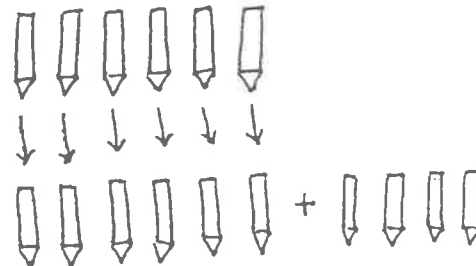
Marcos y Carlos pusieron, entre los dos, 9 canicas en una lata. De éstas, 5 son de Marcos y el resto de Carlos.
 ¿Cuántas canicas son de Carlos?



Observación: La relación se da entre un conjunto total (9 canicas de la lata), que implica dos subconjuntos (las canicas de Marcos y las canicas de Carlos), sin darse modificación o alteración alguna, tan sólo una relación de combinación.

Comparación: Cuando la resolución del problema supone una relación de comparación entre dos conjuntos, por ejemplo:

Mayra trajo 6 colores a la escuela.
Ingrid trajo 4 colores más que Mayra.
¿Cuántos colores trajo Ingrid?



Observación: Este problema establece una relación de comparación entre los colores de Mayra y los colores de Ingrid, que constituyen los dos conjuntos implicados.

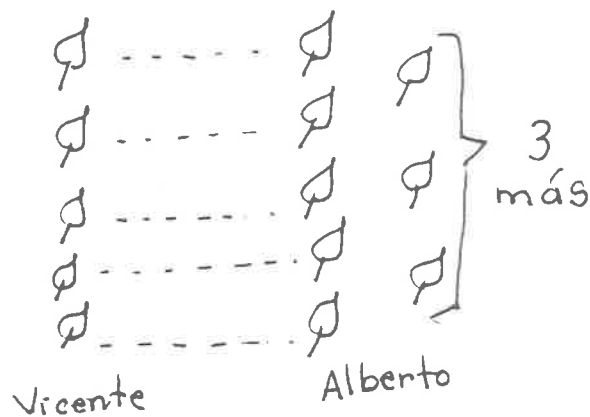
Ingrid tiene 10 colores.
Mayra tiene 4 colores menos que Ingrid.
¿Cuántos colores tiene Mayra?



Observación: Aquí tampoco existe una transformación de los conjuntos, sino que tan sólo se da una relación comparativa.

Igualación: Se establece una relación entre dos conjuntos y se agregar o quitar a un de los conjuntos, para igualarlo al otro.

Vicente tiene 5 hojas, pero necesita
3 hojas más para tener las mismas hojas
que tiene Alberto.
¿Cuántas hojas tiene Alberto?

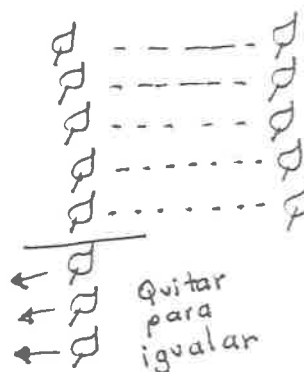


Observación: La relación requiere de añadir o agregar tantas hojas como sean necesarias para igualar las hojas de Vicente al conjunto de hojas de Alberto.

Alberto tiene 8 hojas.

Y Vicente tiene 5 hojas.

¿Cuántas hojas necesita quitar Alberto para tener las mismas que Vicente?



Observación: En este caso, para igualar ambos conjuntos, es necesario quitar hojas del conjunto de Alberto, hasta que queden en correspondencia cuantitativa con las hojas de Vicente.

Este bosquejo nos permite clarificar el tipo de relaciones que se pueden manifestar en los problemas aditivos. Empero, no necesariamente tienen que expresarse concretamente, más bien se trata de relaciones conceptuales implícitas en la estructura de los problemas.

Por otra parte, los problemas de **cambio e igualación** describen una relación dinámica, ya que para resolverlos, se precisa hacer una transformación ya sea de incremento o decremento en los conjuntos.

Mientras que los problemas de **combinación y comparación** sólo plantea una relación estática entre los mismos.

6. Otros factores que intervienen en la complejidad de un problema

En cuanto al grado de complejidad que implica la resolución de un problema, no interviene tan solo el tipo de relaciones descritas (incremento, decremento, combinaciones y comparaciones), existe otro factor que delimita diversos niveles de dificultad para su solución, este factor es: la posición de la incógnita.

En cada problema se pueden apreciar tres posibles rubros de información: $() + () = ()$, o bien, $() - () = ()$. Lo cual permite ubicar la incógnita en cualquiera de ellos. Si combinamos las tres posibles posiciones de la incógnita y el tipo de la operación planteada en el problema (suma o resta), podemos encontrar seis posibles combinaciones:

$$\begin{array}{ll} a + b = ? & a - b = ? \\ a + ? = c & a - ? = c \\ ? + b = c & ? - b = c \end{array}$$

Retomando el primer problema planteado en la relación de cambio, que dice: "Jesús tenía 8 caramelos, y Gabriel le regaló 4 caramelos más. ¿Cuántos caramelos tiene ahora Jesús?", la incógnita se localiza en el resultado ($a + b = ?$). Pero si modificamos el planteamiento podemos cambiar el lugar de la incógnita, por ejemplo:

Jesús tenía algunos caramelos,
y Gabriel le regaló 4 caramelos más.
Ahora Jesús tiene 12 caramelos.
¿Cuántos caramelos tenía Jesús al principio?

En este caso, la incógnita quedaría en la ~~cantidad~~ inicial: $? + b = c$

La posición de la incógnita en los problemas, influyen de manera determinante en la complejidad que presentan a los niños para su solución. Los problemas cuya incógnita se localiza en el resultado ($a+b=?$, $a-b=?$), o hasta en el segundo dato ($a+?=c$, $a-?=c$), son relativamente más sencillos que aquellos en que la incógnita se ubica en el primer dato ($?+b=c$, $?-b=c$), estos últimos acrecentan enormemente el grado de dificultad, pues el simple hecho de desconocer la cantidad inicial pone ciertos obstáculos implícitos al razonamiento del niño.

Aunado a esto, también se involucran otros factores que pueden facilitar o entorpecer la complejidad de los problemas. Esos otros factores pueden ser:

- El contexto del problema, el cual puede resultar más fácil de comprender si se hace referencias a situaciones familiares o cotidianas para los niños.
- El tamaño de los números empleados. Al respecto, el tipo de trabajo involucrado en esta Propuesta Pedagógica, tan sólo se abocará a lo que es la resolución de problemas, evitando la intromisión sobre el valor posicional, el cual será tratado fuera de la Propuesta, con el propósito de no inferir el objeto de nuestro estudio. Por lo tanto, las cantidades manipuladas serán menores de 10 ó 20 elementos, e irán en aumento, pero siempre acorde a la capacidad de los niños.
- Otro factor es la forma de plantear el problema y la forma en que se presenten los datos. Por ejemplo, no es lo mismo decir: "Angel tenía 9 chocolates, pero se comió 3 chocolates. ¿Cuántos tiene ahora?"

o bien, "Angel comió 3 chocolates, pero antes de comerlos tenía 9 chocolates. ¿Cuántos chocolates tiene Angel ahora?

Para este segundo planteamiento, el niño necesitará invertir las cantidades para poder resolver el problema.

Cada una de las situaciones ya mencionadas le agregan cierto grado de complejidad a los problemas y deben ser considerados para su planteamiento, con la finalidad de no encasillar a los alumnos en problemas estereotipados, que no se salen de la misma estructura y dejan ver ciertas pistas para su solución, pero que no llevan consigo ningún razonamiento y comprensión de los problemas.

Retomando la necesidad de los niños en apoyar ya sea en sus dedos, dibujos u otros objetos, es conveniente recalcar que es una característica propia de su desarrollo cognitivo y que contribuyen a facilitar su razonamiento para la solución del problema; por lo tanto, es favorable no desechar este tipo de estrategias espontáneas en el niño, que erróneamente se consideraban negativas.

C) Referencias contextuales

1. Contexto institucional

La escuela primaria mexicana cubre un período de seis cursos escolares consecutivos y los niños que asisten a ella tiene entre los seis y catorce años de edad.

En el plantel educativo conviven y se relacionan entre sí una diversidad de personas: alumnos, maestros, padres de familia, director, intendente, inspector, etc. La vida escolar se manifiesta mediante las relaciones que se establecen entre sus habitantes.

Si tomamos en cuenta el tiempo que un niño pasa en la escuela primaria, podemos decir que constituye un gran peso e influencia en la formación de los pequeños.

Cada una de las personas involucradas en la vida escolar del plantel, tiene alguna función determinada: El director, autoridad inmediata, es responsable de la correcta organización, funcionamiento y administración del plantel; Los maestros organizan y planifican las actividades escolares; La responsabilidad de los niños es cumplir con los trabajos escolares; los padres de familia deben apoyar y vigilar el aprendizaje de sus hijos; el intendente por su parte es el encargado de mantener limpio el edificio escolar.

Por lo que respecta a los planes y programas, al igual que los libros de texto gratuitos, las calificaciones y las listas de asistencia y puntualidad, son proporcionados por la Secretaría de Educación Pública.

Abocándonos a la delimitación más específica sobre nuestra problemática en estudio, este trabajo de investigación se ha venido desarrollando en el grupo de segundo "B" de la escuela primaria "Florinda Batista Espínola" del turno vespertino, ubicada en la calle 69 Num. 200 de la Col. Azcorra, de esta ciudad de Mérida.

Los inicios de esta escuela primaria corresponden al año de 1969: los terrenos fueron donados por la Secretaría de Educación Pública; su primera etapa de construcción fue patrocinada por la Ford Motor Company, S.A.; la inauguración del plantel educativo fue precidida por el gobernador del estado en el mes de septiembre de 1969 (57). En esta fecha se inicia la vida escolar del edificio, cobijando como hasta ahora los turnos matutino y vespertino.

Como se acaba de mencionar, la primera etapa de construcción fue patrocinada por la Ford, motivo por el cual mucha gente la identifica como la escuela de la Ford; la etapa inicial constó de seis salones, dos baños, una bodega y una dirección. Posteriormente, acorde a las necesidades de cada momento, el edificio escolar ha aumentado considerablemente, contribuyendo para ello el CAPFCE y el Gobierno del estado.

Actualmente, en lo que respecta al turno vespertino, la escuela cuenta con trece salones, dos baños, una dirección, una bodega, una cancha cívica, un teatro, pasillos y un espacio techado para que los padres de familia puedan esperar tranquilamente a sus hijos.

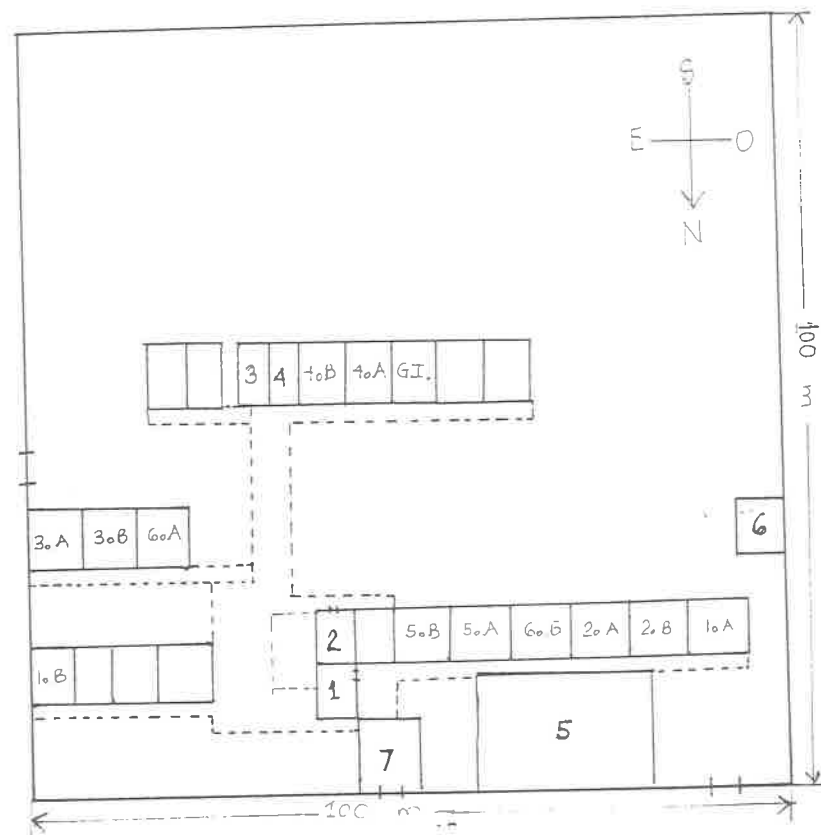
(57) Datos obtenidos en los archivos de la escuela.

A continuación se presenta un pequeño croquis sobre el plano del edificio escolar, pudiéndose apreciar la distribución de los grupos en el turno vespertino. En cuanto a los salones que aprecien en blanco se debe a que su servicio corresponde al turno mattutino.

Escuela Primaria Urbana
"FLORINDA BATISTA ESPINOLA"
Turno Vespertino

- 1 Dirección
- 2 Bodega
- 3 Baño de niños
- 4 Baño de niñas
- 5 Cancha cívica
- 6 Teatro
- 7 Espacio para los padres de familia

* La zona punteada hace referencia a los pasillos



calle 69

2. Contexto social

La escuela primaria "Florinda Batista Espínola" funciona al igual que otras primarias en la ciudad de Mérida, municipio y capital del estado de Yucatán.

Mérida es una comunidad formada por una población mestiza (español-maya), que cuenta con características muy particulares: tradiciones, costumbres y creencias. Su vida política y social refleja los momentos que se viven actualmente en la sociedad mexicana.

Como suele suceder dentro de toda sociedad coexisten diversos grupos o clases sociales, siendo la privilegiada una minoría y los que integran la clase media y alta cubren el mayor porcentaje de la población.

Si ubicamos la primaria en cuestión, ésta se localiza en el sector oriente de la ciudad de Mérida. En este sector la población corresponde a la clase media mayormente y la clase baja. Se cuenta con los servicios de agua potable, electricidad, transporte urbano, calles pavimentadas, escuelas (de preescolar, primaria y secundarias), diversos comercios, etc.

Nuestro plantel educativo cuenta con los servicios de agua, luz, un buen servicio de transporte. Enfrente se encuentra una pequeña capilla, a tres cuadras está el parque de la Azcorra y también se cuenta con una diversidad de comercios al servicio de la población: tiendas, tortillerías, lavanderías, cocinas económicas, farmacias, etc.

En cuanto a los niños que asisten a la primaria "Florinda Batista" del turno vespertino, estos niños provienen en su mayoría de familias con escasos recursos económicos y no en pocas ocasiones con problemas familiares: padres divorciados, mujeres abandonadas, huérfanos de padre o madre, etc.

Debido tal vez a lo difícil de la situación económica y a los problemas familiares, un gran número de padres de familia demuestran poco interés en el aprendizaje de sus hijos, tan sólo se limitan a mandar a sus hijos a la escuela. Pero no todo es así, también hay una minoría de padres que se preocupa por la educación de sus hijos y apoya su aprendizaje.

C A P I T U L O I V

ESTRATEGIA METODOLOGICA
DIDACTICA

CONSIDERACIONES GENERALES

Al iniciar este capítulo de la presente propuesta, es necesario aclarar algunos términos que indiscutiblemente se requiere manejar en el desarrollo de esta fase.

Primeramente, al hablar de "estrategía" nos estamos refiriendo a la elaboración de un plan de trabajo, o sea, un complejo diseño de trabajo donde se programa una serie de acciones con el propósito de alcanzar un objetivo determinado.

Para la planeación y desarrollo de la estrategia se requiere utilizar una metodología, que es la que viene a representar un instrumento elemental para toda actividad científica, ya que representa "el procedimiento planeado o estrategia que sigue el investigador para descubrir o determinar las propiedades del objeto que estudia". (58)

En cuanto al término "didáctica", éste se refiere al arte de enseñar.

Por lo tanto, en este apartado de la propuesta pedagógica, como su nombre lo dice "Estrategia metodológica-didáctica", consiste en la elaboración de un plan de trabajo. Para su estructuración se toma en cuenta el objeto de estudio, la población a la que va dirigida y lo que se pretende alcanzar. Tomando en cuenta todo esto, se elabora el plan de trabajo quedando inmersos una diversidad de medios y recursos,

(58) Mauricio Andión. "La investigación científica" en la Antología TRI I, p. 163

medición podemos constatar los logros y avances de cada uno de nuestros alumnos. En cuanto a mi trabajo, la prueba de diagnóstico y los objetivos a alcanzar vienen a ser los parámetros para la medición.

Considero que en la actualidad no podemos limitarnos a que el estudiante sea evaluado mediante un examen oral o escrito y tomarlo como la única forma válida para acreditar o no a los alumnos. Nuestros tiempos piden una evaluación permanente que nos permita emitir un juicio más justo en cuanto al número que asignemos al niño para evaluar su aprendizaje.

Dentro de la evaluación se pueden apreciar tres momentos básicos:

a) La evaluación de diagnóstico: se realiza al inicio de la etapa de aprendizaje, dando un panorama sobre el nivel conceptual de los alumnos al iniciar.

b) La evaluación formativa: se desarrolla durante todo el proceso educativo, llevando un control sobre el desenvolvimiento y cambio que los alumnos puedan manifestar.

c) La evaluación sumativa: se realiza al término de cada etapa de aprendizaje, pudiendo ser oral o escrito, pero esto tan sólo representa una parte de la evaluación global.

APLICACION DE LA PROPUESTA DIDACTICA

En esta fase de la propuesta se presentan una serie de estrategias didácticas llevadas a cabo con el propósito de que el niño construya los conceptos de adición y sustracción, y a su vez favorecer el uso de las operaciones convencionales para la resolución de los problemas planteados.

Asignatura: Matemática

Grado: Segundo

Eje temático: Los números, sus relaciones y sus operaciones.

Propósito general: Ofrecer alternativas de solución a la problemática planteada, que permita la comprensión de los conceptos matemáticos de suma y resta, y que favorezca la representación convencional de las operaciones en los problemas.

Primera sesión

a) Entrevistas (estrategia comunicativa)

PLANIFICACION:

* **Propósito:** Conocer el grado de conceptualización de los alumnos así como su capacidad al resolver problemas.

* **Material:** Una hoja en blanco, lápiz, tapitas y la presentación verbal de un problema simple: "Si hoy compré 9 caramelos, pero le regalé algunos a mi hermanito y ahora sólo tengo 4 caramelos, ¿Cuántos caramelos le dí a mi hermanito?"

* **Organización del grupo:** La entrevista se hará individualmente.

* **Organización de actividades:** Inicialmente se pide al niño preste atención a la "nota" que se le va a leer para que así pueda después contestar una pregunta. Se procede a leer el problema; se le pregunta si sabe cuántos dulces se dieron al

hermanito, el cómo lo hizo para saberlo; y se le invita a que represente en una hoja de papel lo que hizo para saber la respuesta. Se deja en libertad de que utilice ya sea dibujos o palabras para describir su cálculo y si él por si sólo no accede a representarlo con la operación que corresponde, se le pregunta si considera posible representar con números lo que hizo para saber la respuesta.

* Rol de la maestra: Este consistirá en plantear el problema; proporcionar el material de apoyo, invitarlo a representar en el papel su procedimiento primero dando libertad de hacerlo como el considere y después sugiriéndole que lo haga con números.

REALIZACION:

Debido a que esta actividad consiste en entrevistas individuales, se requirió de un lapso de 4 días para poder entrevistar a todo el grupo, lo cual permitió trabajar con 7 u 8 niños por sesión. A continuación presento algunos de los diferentes resultados obtenidos en las entrevistas:

ENTREVISTA 1

Maestra: ¿Cuántos caramelos le dio a su hermanito?

Alumna: (Saca su cuenta mentalmente y responde:) cinco

Maestra: ¿Qué hiciste para saberlo?

Alumna: (Después de pensarlo cuidadosamente responde:) los conté

Maestra: Muéstrame cómo lo hiciste?

Alumna: (Se queda callada)

Maestra: ¿Puedes mostrarme cómo supiste que eran cinco?

Alumna: (Sigue callada)

Maestra: ¿No podrás mostrarlo en este papel con dibujos o números?

Alumna: (sigue callada, agarra el lápiz pero no logra poner nada en el papel)

ENTREVISTA 2

Maestra: ¿Cuántos caramelos le dió a su hermanito?

Alumna: (utiliza el cálculo mental) Cinco

Maestra: Muy bien, puedes decirme cómo hiciste para saberlo?

Alumna: ¿Puedo usar rayitas?

Maestra: Claro que si.

Alumna: (ella dibuja en el papel nueve palitos)

/ / / / / / / / / /

Maestra: ¿Puedes hacerlo de otra forma que no sean dibujos?

Alumna: ¿Con bolitas? (dibuja nueve bolitas)

O O O O O O O O O O

Maestra: ¿Cómo lo harías usando solo números?

Alumna: (ella escribe en el papel:)

1 2 3 4 5 6 7 8 9

ENTREVISTA 3

Maestra: ¿Cuántos caramelos le dió a su hermanito?

Alumno: (se queda pensando y cuenta sus dedos) ¿seis? (vuelve a contar) ¿seis maestra?

Maestra: ¿Qué hiciste para saberlo?

Alumno: Lo pensé

Maestra: ¿Puedes mostrarme aquí en el papel cómo lo hiciste?

Alumno: ¿Qué hago? ¿Qué pongo? Pongo que fui a la tienda, todo eso.

Maestra: Solo vas a poner lo que tu hiciste para saber la respuesta

Alumno: (escribe en el papel:) lo pensé

Maestra: Pero cómo supiste que eran seis?

Alumno: Porque si le da siete van a quedar tres, en cambio si le da seis van a quedar cuatro

Maestra: A ver. cuántos dulces compró?

Alumno: Diez

Maestra: No, dijimos que compró nueve dulces

- Alumno: (pone cara de susto, como sospechando que entonces su respuesta estaba incorrecta)
- Maestra: A ver muestramelo con las tapitas (se vuelve a leer el problema)
- Alumno: (toma nueve tapitas, le quita cuatro y dice:) Son cinco

ENTREVISTA 4

- Maestra: ¿Cuántos caramelos le dió a su hermanito?
- Alumno: (se queda pensando y responde:) Cuatro
- Maestra: ¿Cómo lo supiste?
- Alumno: Lo conté
- Maestra: ¿Puedes mostrarme en el papel como lo hiciste?
- Alumno: (utiliza el papel y pone:)
- O O O O O Ø Ø Ø Ø
- (al representarlo con los dibujos y realizar el conteo se da cuenta de su error y exclama:) Son cinco
- Maestra: Muy bien, será que lo puedas representar de otra forma?
- Alumno: (escribe en la hoja:) A nueve le quito cuatro quedan cinco
- Maestra: ¿Se podrá de otra forma, sin usar las letras?
- Alumno: No, creo que no (se queda pensando)
- Maestra: Y no lo pudieras hacer usando sólo números?
- Alumno: A si, con una resta (toma la hoja y escribe:)

$$\begin{array}{r} -9 \\ 4 \\ \hline 5 \end{array}$$

NOTA: La entrevista que se presenta a continuación, fue el único niño que erró totalmente en su cálculo, él se limitó a escuchar el problema, y sin ningún detenimiento se limitó a sumar las cantidades escuchadas.

ENTREVISTA 5

Maestra: ¿Cuántos caramelos le dio a su hermanito?

Alumno: (cuenta sus dedos y responde:) son trece

Maestra: ¿Puedes decirme qué hiciste para saberlo?

Alumno: Mi mente

Maestra: ¿Cuántos dulces se compraron?

Alumno: nueve

Maestra: Y después de darle algunos a su hermanito ¿Cuántos dulces tiene ahora?

Alumno : cuatro

Maestra: Entonces, cuántos le dio a su hermanito

Alumno: (Se queda pensando y cuenta sus dedos) trece

Maestra: ¿Qué hiciste para saberlo?

Alumno: Mi mente

Maestra: ¿Puedes mostrármelo en este papel sólo con números?

Alumno: (Escribe:) $\frac{9}{13} + 4$

Maestra: ¿De qué es este nueve?

Alumno: (Se queda callado y pensando)

Maestra: ¿Qué quiere decir?

Alumno: A contar

Maestra: ¿Y el cuatro?

Alumno: A sumar

Maestra: ¿Y el trece?

Alumno: A contar

Maestra: Me lo puedes mostrar con estas tapitas?

Alumno: (Cuenta y agarra nueve tapitas y me las muestra)

Maestra: ¿Cuántas tenía después de darle algunas a su hermanito?

Alumno: (Toma cuatro de las nueve que tenía)

Maestra: Entonces ¿Cuántas le dio a su hermanito?

Alumno: (Sin tomar en cuenta las tapitas que tenía en sus manos responde:)
trece

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se entrevistó a los 26 niños del grupo, de los cuales: 19 dieron la respuesta correcta; otros dos, en un inicio dan otro resultado, pero, con sus respuestas dejan ver que involuntariamente dieron

un cambio a la cantidad inicial que debía ser de 9 caramelos. Este caso se puede apreciar en la entrevista 3.

También hubieron dos niñas que invirtieron los datos; al parecer su razonamiento fue correcto, y también logran representar la operación correspondiente. Sin embargo, al expresar su respuesta coinciden en que cuatro caramelos para el hermanito y cinco para el niño que compró los nueve dulces.

Unicamente un niño erró la operación, en lugar de realizar la sustracción, sin detenerse a comprender el problema, él se limitó a sumar las dos cantidades conocidas, y así como lo expresa verbalmente lo representa en la hoja que se le dio, poniendo $9 + 4 = 13$

De los 26 niños, ninguno empleo por iniciativa propia la operación aritmética correspondiente. En cambio, la mayoría se inclinó por representarlo mediante dibujos de palitos o bolitas. Empero, después de sugerirles que lo trataran de representar empleando sólo números, hubieron 8 compañeros del grupo que lograron hacerlo correctamente.

EVALUACION:

Mediante este trabajo pude apreciar cómo cada uno de los niños emplea sus propios recursos y razonamientos para solucionar un problema simple. Los resultados obtenidos me demuestran que su capacidad mental es acorde a su edad y nivel de desarrollo. Delimitando que la dificultad se presenta en el uso adecuado de los algoritmos convencionales para representar su razonamiento o cálculo mental.

Para la selección del problema empleado, se contempló que éste fuera acorde al nivel de los niños, que implicara una sola operación y que las cantidades manejadas fueran accesibles.

Con la intención de conocer sus razonamientos, no se interfirió en sus respuestas, en ningún momento se les expresó que su respuesta estaba mal, sino que se continuaba con la entrevista que a la larga nos marcaba donde estaba la falla o el por qué de su respuesta. Se dio el caso de dos niñas donde su error se debió a que invirtieron los datos y también hubieron otros dos, que al parecer perdieron el dato inicial dándole otro valor por lo que ahí estrivaba su falla, que en realidad no era tal, ya que al mencionarles por accidente los dulces comprados, ellos se daban cuenta de la falla y rectificaban su respuesta.

La mayoría del grupo pudo realizar la operación mentalmente, sin embargo, hubieron quienes recurrieron a sus dedos o las tapitas, lo cual es algo muy propio de su etapa.

Al tratar de representarlo en la hoja, no les fue tan sencillo, y se dio el caso de una niña que con gran facilidad aportó la respuesta correcta, pero después no pudo explicar o representar en el papel su procedimiento, y se mantuvo callada.

De los 26 niños entrevistados únicamente ocho de ellos, después de haberles sugerido, pudieron emplear la operación convencional para representar el cálculo mental.

En conclusión, puedo decir que los alumnos del grupo van acordes a su edad en cuanto a sus razonamientos matemáticos y que la dificultad se pudo apreciar en la representación matemática.

Segunda sesión

b) Los signos

PLANIFICACION:

* Propósito: Diferenciar las funciones de los signos de suma y resta como las acciones de juntar y quitar.

* Material: Dos símbolos aritméticos grades de nieve seca, uno correspondiente al signo de suma de color rojo y el otro de resta de color azul, tapitas y la pizarra.

* Organización del grupo: La actividad se llevará a cabo en forma grupal.

* Organización de las actividades: Se presentará ante el grupo los dos símbolos y se fijarán en la pizarra para que queden a la vista de todos. Seguidamente se les planteará la interrogante sobre dónde han visto esas figuras y se escucharán los comentarios de los compañeros. Sus aportaciones serán encauzadas hasta que ellos mismos expresen que son los símbolos que se usan en la suma y en la resta. Mediante cuestionamientos por parte del maestro, se tratará de que ellos lleguen a la conclusión de que cada uno tiene una función diferente, mientras que uno significa juntar, el otro representa quitar.

* Rol de la maestra: Su función consistirá en presentar los símbolos; cuestionar a los niños; coordinar las intervenciones; orientar las aportaciones para que ellos lleguen al punto deseado.

REALIZACION:

Para iniciar la actividad se pide la atención de los niños y se les invita que guarden sus útiles con el propósito de evitar cualquier distracción.

Maestra: Hoy traje algo que quiero mostrarles (se sacan las dos figuras y se fijan en la pizarra)

niños: ¿Qué es eso maestra? . . . ¡Qué grandes!. . . ¿Y para qué sirven esas cosas maestra?

Maestra: A ver, ¿qué les parece a ustedes que son?, ¿para qué creen que puedan servir?

Niño: Ese es una cruz y el otro es un cuadrado

Niño: Noo, no es un cuadrado, es un rectángulo

Maestra: Muy buena observación, pero no les recuerda otra cosa?

Niño: Ese debe ser de la cruz roja y el otro (se queda pensativo). . . pues debe ser un rectángulo azul

Maestra: Deberas que sí, éste parece de la cruz roja, pero díganme, ¿no los han visto aquí en la escuela?

Niños: ¡Ah sí! es de suma y de resta. . . si es cierto, de más y de menos

Maestra: Muy bien, pero saben cual es el de la suma y cual es de resta?

Niños: Ese de la cruz es el de más (señalando el signo)

Maestra: Y ustedes saben lo que quiere decir este signo?

Niños: Si, que es de más

Maestra: Bueno, más es el nombre del signo. Pero no me han dicho donde se usa el otro signo que tenemos aquí

Niños: Se usan en las restas

Maestra: ¿Y cómo lo llamamos?

Niños: Menos. . . menos

(Pasa un niño a escribir debajo de los signos el nombre de cada uno: más y menos)

Maestra: ¿Creen ustedes que estos dos signos son iguales?

Niños: Noo maestra, porque uno es una cruz y el otro una rayita

Maestra: Si es cierto tienen razón, pero será que los dos sirven para lo mismo?

Niños: Noo, no, uno es de sumar y el otro de restar

Maestra: ¿Y la suma y la resta no es lo mismo?

Niños: No maestra, no

Maestra: A ver Rey David, tú podrías decirme por qué no son iguales?

(el niño se queda callado y no busca que contestar)

¿Quién puede decirnos por qué no son iguales?

Gabriel: Porque uno es suma maestra, y el otro es resta

Niños: Si maestra, uno es de más y el otro de menos

Maestra: Fíjense muy bien lo que vamos a hacer ahora, pondremos en la pizarra

una suma y una resta, pero utilizaremos los mismos números, sólo

cambiarán los signos (se escribe en la pizarra: $7 + 3 = \underline{\quad}$ y

$7 - 3 = \underline{\quad}$)

Como los números son los mismos y están en el mismo orden, ¿ustedes

creen que el resultado también sea igual en las dos operaciones?

Niños: Noo maestra, uno es diez. . . y el otro es cuatro

(un niño pasa a la pizarra a poner los resultados de ambas operaciones)

Maestra: Pero díganme ahora lo que hicieron para saber que esta operación

$(7+3)$ son diez

Niños: Pués lo sumamos

Maestra: Pero qué es lo que hacen cuando van a sumar?.. Ya sabemos que la

figura se llama más y que se usa en las sumas, ¿pero que hacemos con las cantidades cuando sumamos?

Niños: (Se viran a ver entre ellos y se quedan callados hasta que un

compañero exclama:) . . . lo juntamos

Maestra: A ver cómo está eso Rafael, ¿podrías mostrarlo con las tapitas?

Rafael: Si maestra (pasa al escritorio y cuenta las tapitas). Mire maestra,

aquí hay siete tapitas y si pongo tres más, ya son diez

Maestra: Entonces los juntaste. (Dirigiéndose al grupo) Está bien lo que

nos dice Rafael?, ¿Qué creen los demás?

Niños: Sii. . . si

Maestra: Entonces ¿qué hicimos en la suma?

Niños: Juntar el siete y el tres

(un niño pasa a escribir la palabra "juntar" debajo de su signo)

Maestra: Ahora díganme ¿por qué en la resta nos da cuatro, que tuvieron que

hacer con el siete y el tres para saberlo?

Edgar: Ahí lo descontamos maestra, si quiere yo se lo muestro (pasa al escritorio y cuenta las tapitas). Primero agarro las siete tapitas, y luego le quito las tres y me quedan cuatro tapitas, ya vio.

Maestra: Que pase otro niño a poner la palabra "quitar" debajo del signo de resta. Bueno, pues eso que nos dijeron Rafael y Edgar es lo que quiere decir cada uno de estos signos. Cuando usemos el signo de más ¿qué vamos a hacer?

Niños: Vamos a juntar

Maestra: Muy bien, pero cuando usemos este otro signo de menos ¿qué haremos?

Niños: Entonces vamos a quitar

Maestra: Para que no se nos olvide vamos a escribir en el cuaderno los signos, sus nombre, y lo que quieren decir
(los niños sacan su cuaderno y lo anotan)

ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

Desde el momento en que relacionan las figuras de la pizarra con los signos de suma y de resta, sabían que eran diferentes, no sólo por su figura, sino también que tenían diferentes significados.

Sin embargo les costó un poco de trabajo expresar el tipo de acción que se realiza en ambas operaciones, por ejemplo, al ver en la pizarra la operación $7 + 3$, ellos rápidamente supieron que el resultado era diez, pero al pedirles que explicaran lo que hicieron para saberlo no buscaban que contestar y se quedaron pensativos por un momento hasta que uno de ellos exclamo "lo juntamos". Esto les dio la pauta a los demás para que comprendieran más claramente que una suma implica juntar, mientras que en una resta es lo contrario, representa quitar. Se procuró enfatizar lo más posible lo que son los

signos y la acción que representan.

EVALUACION:

La elección de utilizar unos signos grandes de nieve seca y de color rojo (+) y azul (-), fue con la intención de llamar su atención en los signos lo cual dio buenos resultados. Estuvieron atentos y comprendían de antemano que no solo eran diferentes en su forma, sino que también implicaban acciones diferentes aunque les fue difícil externarlo. A los niños les causo gracia y sorpresa el gran tamaño de los signos, siendo esto favorable ya que despierta su curiosidad e interés en el trabajo que se realizaba.

La participación del grupo fue muy favorable y entusiasta, siendo ellos los que daban la pauta sobre el desarrollo de la actividad, pero sin perder de vista nuestro objetivo, por lo que los cuestionamientos iban acordes a cada momento.

Las acciones de los niños demostraron saber ejecutar una suma o una resta sencilla acorde a su nivel, pero les causó un poco de esfuerzo definir verbalmente el tipo de acción que implicaba cada una.

Tercera sesión

c) Problema (Igualación)

PLANIFICACION:

* Propósito: Valorar el grado de desempeño en la representación gráfica para la solución de problemas.

* Material: Hojas en blanco, dos bolsitas con colores y la lectura de un problema: "Si Vanesa tiene 12 colores y Raúl solo tiene 7 colores, ¿cuántos colores necesita Raúl para tener lo mismo que Vanesa?"

* Organización del grupo: La lectura del problema se hará para todo el grupo, pero la solución del mismo será individual.

* Organización de actividades: Se entrega una hoja en blanco a cada niño y se les pide un lápiz y un borrador. Se les enseña dos bolsitas con colores que se entrega a dos compañeros del grupo, ellos pasan al frente, cuentan los colores y lo dicen al grupo. Se explica que se dará lectura a un problema y que no deben decir la respuesta, que únicamente pondrán la respuesta en la hoja en blanco que se les entregó, la respuesta que pongan la deberán encerrar. Después de leer el problema y dar tiempo a que todos registren su respuesta, se les pide que ahora traten de poner lo que hicieron para saber la respuesta, se les aclara que lo pueden hacer como ellos quieran.

* Rol de la maestra: presentar el material, dar algunas indicaciones y plantear el problema.

REALIZACION:

Maestra: A ver niños, aquí traje dos bolsitas con colores, una se la voy a prestar a Vanesa y la otra a Raúl (se les entrega). Ahora ellos que pasen al frente y nos digan cuántos colores tiene su bolsa

Raúl: Aquí hay siete colores

Vanesa: Y yo tengo doce

Maestra: Bueno, ya oímos que Vanesa tiene 12 colores y Raúl solo tiene 7. Ahora se les va a entregar una hoja en blanco y les voy a decir qué vamos a hacer. (Se da tiempo hasta que todos tienen su hoja)
Les voy a decir un problema, y ustedes no deben decir la respuesta, únicamente lo van a escribir en la hoja que se les acaba de dar.
¿Si entendieron lo que vamos a hacer?

Niños: Si maestra...lo vamos a escribir en la hoja...no lo vamos a decir...

Maestra: Muy bien, el problema dice así: "Si Vanesa tiene 12 colores y Raúl solo tiene 7, ¿Cuántos colores necesita Raúl para tener lo mismo que Vanesa?. No lo vayan a decir, sólo escriben la respuesta en la hoja. (Se da tiempo a que todos terminen)

Maestra: Ya que todos pusieron su respuesta, que la encierren (se da tiempo). Ahora van a poner siempre en la hoja, lo que hicieron para saber la respuesta.

Niños: ¿Cómo lo ponemos maestra?...¿Voy a dibujar los colores?...

Maestra: Cada uno de ustedes va a tratar de poner lo que hizo para saber la respuesta, lo pueden poner como ustedes quieran, todo se vale
(Se da tiempo a que terminen todos)

Maestra: Conforme terminan traen su hoja al escritorio

ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

Fueron 26 niños que participaron en la actividad: 24 dieron la respuesta correcta y 2 fallaron.

En cuanto a la representación del problema hubieron 14 niños que no representaron nada y los otros 12 representaron mediante dibujos, numerales o palabras. Ninguno accedió a

emplear la operación convencional. Seguidamente se presentan algunas muestra de los productos aportados por los alumnos:

Muestra No. 1

5 Lo conté con mis dedos

Muestra No. 2

Respuesta 5 $\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset$ 0 0 0 0 0

Muestra No. 3

5 Los conté 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1 2 3 4 5 6 7

Muestra No. 4

Le falta 5 / / / / / / / = / / / / /

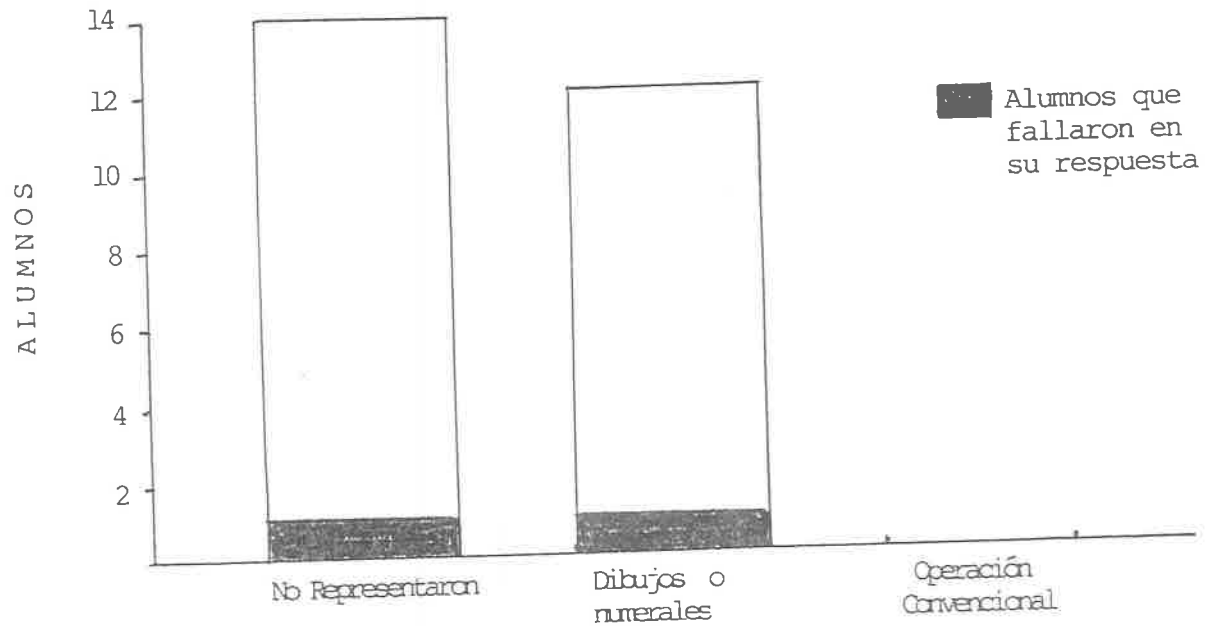
Muestra No. 5

Respuesta 5 12 7
//////////

En la muestra No. 1, como se puede apreciar, el niño no representó la operación del problema, solamente se limitó a poner que lo contó con sus dedos; esto se considera que no hubo representación alguna de la operación.

En la gráfica que se presenta a continuación se puede apreciar la distribución del grupo en cuanto a la representación del problema:

GRAFICA
DISTRIBUCION DE LA POBLACION
SOBRE LA REPRESENTACION DE LA OPERACION



Como podemos apreciar, el peso de la población se distribuyó en las dos primeras columnas: No representaron; o lo hicieron por medio de dibujos o numerales; pero ninguno solo recurrió a la operación convencional.

EVALUACION:

Esta actividad fue relativamente breve, la asistencia del grupo fue total. Un factor importante fue que se involucró a compañeros del grupo y se manipuló el material, lo cual viene a favorecer su razonamiento, característica básica en la etapa de las operaciones concretas. Otra cuestión en favor fue que se le dio más importancia a la comprensión del problema, y después se dio la libertad de representarlo como ellos pudieran.

Cuarta sesión

d) La pirinola (juego didáctico)

PLANIFICACION:

- * Propósito: Que los niños convengan en el uso de algún signo o símbolo para representar las acciones de quitar y poner.
- * Material: Seis pirinolas grandes, tarjetas blancas, tapitas y la pizarra.
- * Organización del grupo: La primera fase del trabajo se realizará en forma grupal, para así llegar al acuerdo sobre la manera de representar las acciones de quitar y poner. En la segunda etapa se integrarán por afinidad en equipos de cuatro integrantes.
- * Organización de actividades: Se cuestiona a los alumnos sobre lo que es el juego de la pirinola; se escuchan sus aportaciones y se confrontan para ver si todos están de acuerdo. Se proporciona al grupo una pirinola para que puedan cotejar sus ideas y aprecien con exactitud cuántos y cuáles son los mensajes que trae una pirinola. Se les plantea de que antes de jugar le haremos un "truco" a nuestra pirinola y se les presenta la siguiente interrogante: "¿Cómo podemos representar los mensajes que tiene la pirinola, pero sin utilizar las letras?". Se escuchan sus sugerencias y ellos acuerdan la forma de hacerlo, pero obviamente el maestro induce hacia el punto que se pretende llegen los niños, haciéndoles ver cual es la manera más clara y sencilla.

Posteriormente se integran en equipos de cuatro por afinidad y se les proporciona a cada equipo una pirinola, seis tarjetas blancas donde representarán las opciones escogidas por ellos mismos; también se entregarán diez tapitas a cada niño.

* Rol de la maestra: Coordinar las participaciones; cuestionarlos y encauzarlos hacia el punto deseado; proporcionar el material; y pasar a los equipos para verificar el desarrollo del juego.

REALIZACION:

Maestra: ¿Alguno de ustedes conoce el juego de la pirinola?

Niños: Yoo maestra. . .yo lo se. . .yo. .

Maestra: A ver, de uno en uno. Vicente que alzó primero la mano vamos a escucharlo, para ver si es la misma pirinola que nosotros conocemos, que tal si es otra pirinola.

Vicente: Es una cosita maestra, que tiene un cuadrito y un palito

Maestra: ¿Y sabes para qué sirve?

Vicente: Sirve para girar y te dice si ganas o pierdes

Maestra: A ver niños, ¿así es la pirinola que ustedes conocen?

Niños: Si maestra. . .sii

Vicente: Si cae y dice "quita dos", tú quitas dos

Maestra: Muy bien, ¿y saben qué más dice la pirinola?

Niños: Quita 1. . .quita 2. . .toma todo. .

Maestra: Bueno, para que no nos vayamos a equivocar, aquí traje una pirinola (Se saca a la vista una pirinola y les llama la atención su gran tamaño)

Vamos a ir pasándola y ustedes van a ir diciendo lo que dice y se apunta en la pizarra

Jesús: Dice toma todo

Regina: Toma uno

Hilario: Toma todo

Maestra: Ese ya lo pusimos, dinos otro

Hilario: (revisa la pirinola y dice:) pon uno

Jalet: Pon dos

Maestra: Muy bien, otro niño que nos diga otro que nos falte apuntar en la pizarra

Carlos: Toma dos

Vanesa: Todos ponen

Maestra: A ver, vamos a contar cuántas cosas ya pusimos en la pizarra (se van señalando y los niños ayudan a contar)

Niños: Uno, dos. . .seis

Maestra: Ya apuntamos seis cosas, ¿dirá algo más la pirinola?. Revícenla muy bien y me dicen (Abraham toma la pirinola y otros niños se acercan a observar)

Abraham: (después de revisarla un largo rato:) Toma uno

Maestra: Aquí está, ya lo pusimos. Présteme la pirinola para que la revicemos entre todos: (Mostrando la pirinola y señalando en la pizarra al mismo tiempo) aquí dice toma uno. . .toma dos. . .toma todo. . .pon uno. . .pon dos. . .todos ponen. . .y vuelve a empezar con toma uno. Entonces ya están puestos todos

Vicente: Maestra, falta toma tres

Maestra: ¿Hay toma tres?, a ver Vicente, revisa la pirinola y nos muestras donde dice toma tres

Vicente: (Observa detenidamente la pirinola y la revisa un buen rato) No hay maestra, pero en mi pirinolita si hay

Maestra: ¿Si lo dice la tuya Vicente?, bueno por lo pronto la que tenemos aquí no dice toma tres, nada más esto es lo que dice (señalando la pizarra). Ahora para poder jugar vamos a hacer un truco: La vamos a forrar con estos papelitas blancos y le pondremos lo mismo que pero sin usar letras

Niños: (se quedan pensando) Con dibujos. . .con números. .

Maestra: Eso si se vale, sólo no se usarán las letras

Vicente: Diez números (los compañeros se sonrien)

Hilario: ¿Pero no vamos a jugar la pirinola?

Maestra: Claro que sí. pero antes la forramos de blanco y ponemos los mismos mensajes, solamente que no se valdrá usar las letras

Hilario Yo lo pongo maestra (pasa a la pizarra, y dibuja la pirinola y junto escribe el número uno)

Maestra: A ver que nos diga Hilario qué significa lo que puso

Hilario: Es el número uno y la pirinola

Maestra: Pero que quiere decir, toma uno, pon uno, ¿qué es?

(Hilario se queda pensando)

Abraham: Yo paso maestra

(pasa a la pizarra y escribe:) +1

Maestra: pero dinos que quiere decir lo que escribiste

Abraham: Es toma (señalando el signo), uno

Maestra: Fíjense como lo puso Abraham, él uso el signo más para representar "toma" y el número uno, ¿les parece bien?

Niños: Noo, noo...

(Otro compañero propuso hacerlo con colores, otro propuso emplear el signo de admiración ; lo cual se debió a que en esos momentos se veían los enunciados exclamativos, y así por el estilo propusieron algunas ideas. Sin embargo, por último optaron por emplear la idea inicial que aportó Abraham y, a partir de ella surgieron las demás)

Maestra: Tomando en cuenta la idea de Abraham, cómo pondríamos "toma dos"

Vanesa: Yo maestra (pasa a la pizarra y escribe:) +2

Maestra: Ahora cómo se pondría "toma todo". Tú no has pasado Carlitos, ven a la pizarra

Carlos: (Sólo escribe en la pizarra el signo + y se queda pensando)

Vicente: Cualquier número maestra

Maestra: ¿Cualquier número?, pero que tal si ponemos un cuatro, entonces va a parecer "toma 4", y así nada más voy a poder agarrar cuatro y que tal si hay veinte, cincuenta... ya no voy a poder agarrar todo

Leydi: Yo maestra (pasa a la pizarra y escribe una bolita junto al signo)

(Para representar pon 1, pon 2 y todos ponen pasan otros compañeros y escriben -1, -2 y -0 respectivamente. Estando completos los mensajes de la pirinola, éstos se quedane en la pizarra)

Maestra: Bueno, ahora sí, vamos a formar equipos de a cuatro y cuando estén listos me avisan

(Después de integrados lo equipos se les entrega una pirinola y seis tarjetas a cada equipo. Los niños registran en las tarjetas la forma convenida y los pegan a la pirinola. A cada niño se les entrega diez tapitas que integrarían su capital. Durante el desarrollo se recorrieron los equipos para apreciar cómo se desenvolvían)

ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

Los niños demostraron gran creatividad en sus aportaciones, pero de acuerdo a nuestro objetivo, fue necesario encauzar sutilmente el desarrollo del trabajo, haciéndoles notar, sin ser una imposición, cual era la forma más clara y sencilla entre las que ellos mismos proponían.

Esta actividad les permitió ser ellos quienes propusieran y optaran por elegir alguna forma convencional para representar las acciones de quitar y poner, las cuales correspondió a los signos de adición (+) y sustracción (-).

El signo de más (+) lo utilizaron para indicar los mensajes de toma 1 (+1), toma 2 (+2) y toma todo (+0); el signo de menos se empleó para representar poner 1 (-1), poner 2 (-2) y todos ponen (-0). Esta forma adquirida por ellos partió desde el punto de vista de sus tapitas; si caí toma 1 indicaba que sus tapitas aumentarían y en cambio si era poner 2 tendrían menos tapas. Esto viene a ser normal y acorde a su edad.

EVALUACION:

La participación de los niños fue muy activa y entusiasta, y a pesar de que se prolongo bastante tiempo el trabajo, el interés por parte de los niños no se perdió. Sus experiencias y nociones sobre este juego tan conocido fueron de gran apoyo para la realización de nuestro objetivo.

El juego de la pirinola se presta bastante a el objetivo que se pretendía alcanzar: que los niños manipulen y se cuestionen sobre las acciones de quitar y poner; y acordar sobre alguna

formas de representar dichas acciones.

El hecho de emplear los signos de adición (+) y sustracción (-) para representar las acciones de quitar y poner, permite que el niño adquiriera un valor más real y objetivo sobre el significado que implica cada signo. Esta actividad favorece por parte del niño, un acercamiento entre el signo y su significado.

Se aportaron formas muy claras y concretas sobre la forma de representar los mensajes de la pirinola, pero hubieron algunos niños que tan solo escribían algo en la pizarra, pero ni ellos mismos podieron darle sentido claro a lo que querían representar con aquello que habían plasmado.

En general, esta actividad permitió favorecer varios aspectos: los niños pudieron aportar sus experiencias, confrontar sus ideas con la de los compañeros; cotejar con la pirinola; armar su pirinola; aclarar cuántos y cuáles eran los mensajes de la misma; sugerir y tomar acuerdos; convivir y jugar con sus compañeros. Y a la larga alcanzamos nuestro objetivo, que el niño emplee los signos convencionales de suma y resta para representar las acciones de quitar y poner.

Quinta sesión

e) **Problema** (Comparación)

PLANIFICACION:

* Propósito: Valorar los posibles cambios en la representación gráfica para solucionar problemas.

* Material: Hojas en blanco y el problema que será planteado.

* Organización del grupo: El planteamiento del problema será grupal y la resolución del mismo será individual.

* Organización de las actividades: Se proporciona a los alumnos una hoja en blanco y se les indica que van a escuchar un problema y deberán anotar la respuesta en la hoja, no deberán decirlo, sólo anotarlo y encerrar su respuesta. Se plantea el problema: "Si Edgar tiene 12 canicas y Felipe tiene 4 canicas menos que Edgar, ¿Cuántas canicas tiene Felipe?". Se da tiempo a que todos registren su respuesta y la encierren. Posteriormente se les indica que traten de representar en la hoja lo que hicieron para saber la respuesta. Se permite el tiempo necesario y se recopila el material para su análisis.

* Rol de la maestra: Proporcionar las hojas en blanco, dar algunas indicaciones, plantear el problema y permitir el tiempo necesario a los alumnos.

REALIZACION (NOTA):

Esta parte es omitida por tratarse de una actividad sencilla, encontrándose la información en los resultados aporta-

dos por los alumnos.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

La asistencia fue de 26 alumnos de los cuales 20 dieron la respuesta correcta y los 6 restantes fallaron.

En cuanto a la representación gráfica de la operación: 4 niños no representaron, solo pusieron una respuesta; otros 17 niños representaron por medio de dibujos, letras o numerales; y los 5 restantes emplearon una operación convencional aunque dos fallaron (uno empleó bien la operación pero no localizó el dato que se pedía y el otro sumo en lugar de restar). Seguidamente se presentan algunas muestras sobre los trabajos obtenidos en este problema:

Muestra No. 1

Respuesta 8 Lo conté

Muestra No. 2

$$12 + 4 = 16$$

Muestra No. 3

Son 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 2 3 4 5 6 7 8

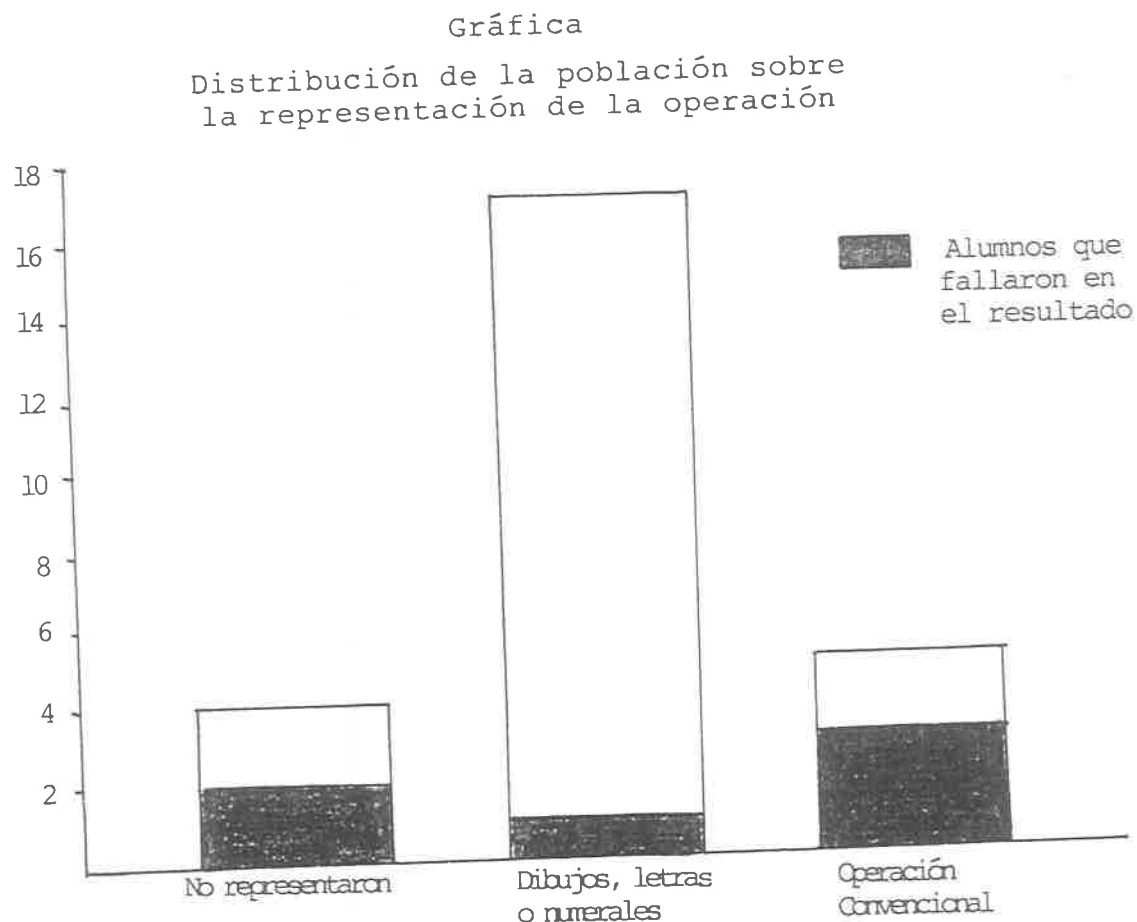
Muestra No. 4

Respuesta Felipe tiene 8 canicas $8 + 4 = 12$

Muestra No. 5

Respuesta 4
$$\begin{array}{r} 12 \\ - 4 \\ \hline 8 \end{array}$$

A continuación tenemos una gráfica donde se puede apreciar cual es la distribución de los alumnos en cuanto a la representación de la operación:



EVALUACION:

El planteamiento del problema implicaba un grado más alto de complejidad en cuanto al tipo de relación que se establece. Esto ocasiona que aumente el margen de error en la respuesta: en el problema aplicado en la segunda actividad únicamente hubieron dos respuestas erradas; en esta ocasión fueron 6 los casos. Sin embargo la distribución del grupo en

cuanto a la representación de la operación varía: en la primera columna disminuye la población de 14 a solo 4 niños que no representaron la operación; en la segunda columna sube de 12 a 17 que representan mediante dibujos, letras o numerales; y la tercera columna presenta en esta ocasión 5 niños que emplean una operación convencional aunque no lo logran con gran éxito pues de los 5 niños 3 fallan en su intento. Lo interesante es que empieza a surgir la inquietud por recurrir a la operación aritmética, y los tropiezos que puedan darse son parte de su proceso de aprendizaje.

Sexta sesión

f) Los mensajes (estrategia comunicativa)

PLANIFICACION:

* Propósito: Reafirmar el uso de los signos convencionales (+, -) para comunicar las acciones de quitar y poner.

* Material: Una lata, 5 tarjetas blancas, 5 tarjetas amarillas, papel en blanco y varios tazos.

* Organización del grupo: El trabajo será grupal.

* Organización de las actividades: Se explica al grupo que en esta actividad un niño deberá salirse del salón para que no pueda ver ni escuchar lo que se hará con los tazos.

Se enseña al grupo unas tarjetas amarillas y otras blancas, haciéndoles notar que en las amarillas traen impresos solo algún número, mientras que las blancas nos indica quitar o poner cierta cantidad. Se les indica que esas tarjetas estarán bocabajo, de un lado las amarillas y del otro las blancas; y en medio estará la lata, a la vista de todos.

Cuando el niño que lo desee este afuera del salón, algún compañero pasa al escritorio y levanta una tarjeta amarilla y la enseña al grupo, para después proceder a meter en la lata el número de tazos que indicaba la tarjeta que tomó. Después otro niño pasará y tomará una tarjeta blanca que enseñara también al grupo y procederá a quitar o poner tazos según la tarjeta que levantó. Entonces se llama al niño que estuvo ausente y le darán el mensaje sobre lo que se hizo con los tazos, pero

omitiendo el resultado, mismo que deberá adivinar el niño que recibió el mensaje para ver si éste fue claro.

Primeramente se les permitirá emplear el lenguaje oral para transmitir el mensaje, pero en cada ocasión se pondrán nuevas limitaciones hasta orillarlos a emplear los números y algún signo para indicar las acciones de quitar o poner.

Mediante los cuestionamientos se pretende que el niño descubra que lo importante en los mensajes es que éstos comuniquen en forma clara y sencilla, pero que se necesita un acuerdo grupal que les permita tener acceso al mensaje.

* Rol de la maestra: Proporcionar el material, explicar en que consiste la actividad, coordinar las participaciones, darles libertad para tomar acuerdos y cuestionar sus mensajes para favorecer la confrontación con sus compañeros.

REALIZACION:

Maestra: Hoy traje unas cosas que quiero enseñarles

Niños: ¿Qué trajo maestra?...¿qué vamos hacer?...

Maestra: Aquí tengo una lata, unas tarjetas amarillas y otras blancas, y una bolsita con tazos

Niños: ¿Vamos a jugar tazos?...

Maestra: Vamos a contar tazos. (Se colocan las tarjetas en la pizarra)
Pero primero veamos que dicen las tarjetas amarillas

Niños: Tiene números

Maestra: ¿Y qué números son?

Niños: trece, nueve, once, ocho, diez

Maestra: ¿Y que hay en las tarjetas blancas?

Niños: quita 6, pon 5, quita 3, quita 4, pon 7

Maestra: Bueno, la lata se coloca en el escritorio de un lado las tarjetas amarillas y del otro las blancas, todas las tarjetas se pondrán

bocabajo. La bolsita con tazos estará a un lado. ¿Ya vieron cómo quedó todo?

Niños: Si...de un lado las amarillas y del otro las blancas...¿pero qué vamos hacer con los tazos?...

Maestra: Ahora les voy a explicar, un niño se va a salir del salón, el que quiera y otros dos van a pasar a el escritorio, uno de ellos tomará primero una tarjeta amarilla y la mostrará al grupo, y según el número que levantó deberá poner igual número de tazos en la lata. A ver, si se levanta está tarjeta amarilla ¿qué número tiene?

Niños: once...once...

Maestra: ¿Qué se hace entonces?

Niños: Se van a poner once tazos en la lata
(pasa un niño a poner los once tazos en la lata)

Maestra: Entonces el otro niño tomará una tarjeta blanca

Niños: Yo paso...yo paso...
(pasa Ingrid y enseña una tarjeta blanca)

Maestra: ¿Qué dice la tarjeta que levantó Ingrid?

Niños: Pon cuatro

Maestra: Si la tarjeta dice pon cuatro, ¿qué creen ustedes que debemos hacer?

Ingrid: ¿Voy a poner cuatro tazos más en la lata?

Maestra: Les parece bien niños?

Niños: sii...si...
(Ingrid pone los cuatro tazos en la lata)

Maestra: Si primero se metieron once y luego se pusieron cuatro más, ¿Cuántos tazos hay ahora en la lata?

Niños: quince...quince...

Maestra: Después de todo esto llamamos al niño que estuvo fuera, y ustedes le van a dar el mensaje, pero sin decir el resultado. Eso lo deberá adivinar el niño y así sabremos si el mensaje fue claro. ¿Si entendieron cómo lo haremos?

Niños: sii...si... no diremos el resultado
(Rey David sale del salón y otros dos pasan al escritorio a levantar las tarjetas. La operación queda así: $10 - 6 = \underline{\quad}$)

Maestra: Si se pusieron 10 tazos y luego se quitaron cuatro, ¿cuántos tazos creen que hay ahora en la lata?

Niños: son cuatro...quedaron cuatro...

(se cuentan los tazos para que verifiquen el dato)

Maestra: Ahora llamaremos a Rey David, pero recuerden que no se vale decir el resultado

(llega Rey David y un compañero le explica lo que pasó)

Edgar: Primero se pusieron diez tazos y luego se quitaron seis

Rey David: Son cuatro maestra, está fácil

Maestra: Bueno pasa a contar los tazos para ver si son los cuatro que dices (el niño pasa y comprueba que su respuesta estaba bien)

Maestra: Bueno eso quiere decir que el mensaje fue muy claro. Se volverá hacer, pero ahora no se valdrá hablar

(El grupo decide usar las señas. Sale Marcos del salón, pasan otros compañeros al escritorio y la operación queda así: $8 + 5 = \underline{\quad}$.)

Abraham se ofrece para dar el mensaje)

Maestra: A ver marcos, entendiste el mensaje?

Marcos: (se queda callado)

Maestra: Puedes decirnos cuántos tazos hay en la lata?

Marcos: No se maestra, no se entendio muy bien

Abraham: Es que así esta difícil maestra, no se puede mostrar

Maestra: Y los demás ¿qué piensan?

Niños: Así no se puede...está difícil...

Maestra: Bueno, se les va a repartir una hoja y ahí pondrán el mensaje solamente que no se valdrá usar letras, como quiera pero sin letras (Se reparten las hojas y se procede a realizar otro ejercicio, quedando así la operación: $9 - 4 = \underline{\quad}$)

Maestra: A ver que Vicente le su mensaje a Reyna

Reyna: Son trece

Niños: Noo...no...

Maestra: ¿Por qué crees que son trece?

Reyna: Es que aquí hay trece palitos

(Se transcribe el mensaje de Vicente a la pizarra)

Maestra: Con este mensaje Reyna puedes saber cuántos tazos se pusieron primero en la lata

Reyna: No se sabe, solo se ven los trece palitos juntos

Maestra: Bueno, vamos a ver si hay otro mensaje más claro.

(Gabriel entrega su mensaje a Reyna)

Reyna: Este si maestra, se pusieron nueve y le quitaron cuatro después
(Se escribe el mensaje de Gabriel en la pizarra)

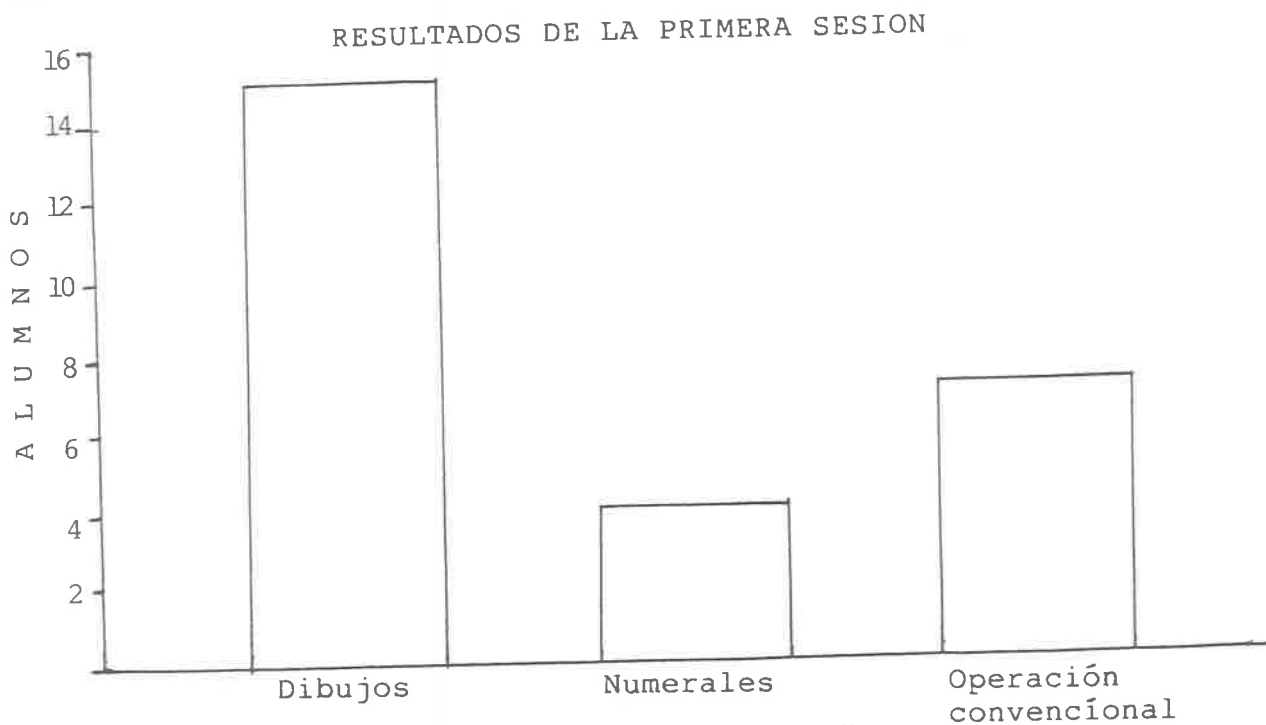
Maestra: Entonces cuántos tazos habrán en la lata

Reyna: quedan cinco tazos (pasa a contar los tazos de la lata)

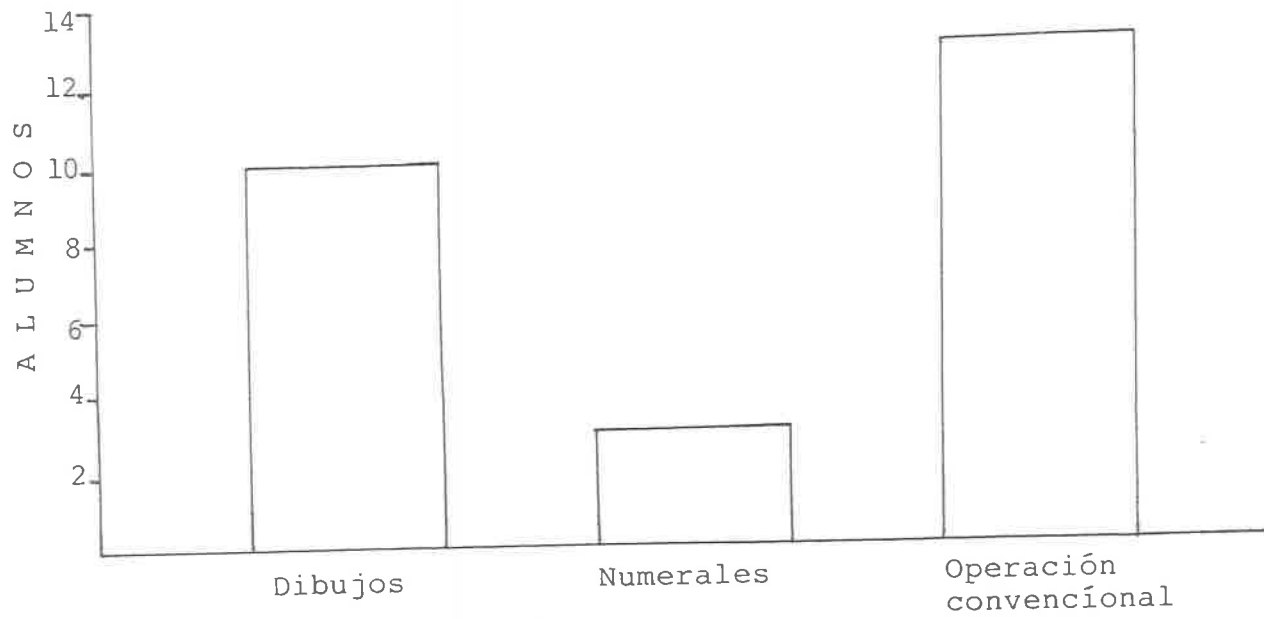
(Así se continuo con el trabajo, procurando invitar a los niños que tenían más dificultad en representar claramente su mensaje, los cuales se transcribían en la pizarra para que pudieran ir comprendiendo por que no estaba claro, y que era más fácil emplear una operación de suma o resta, según fuera el caso. Por otra parte, debido a la gran variedad y deficiencias en los mensajes, hubo la necesidad de realizar este trabajo en tres sesiones, de las cuales se tomo una muestra al final de cada sesión)

ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

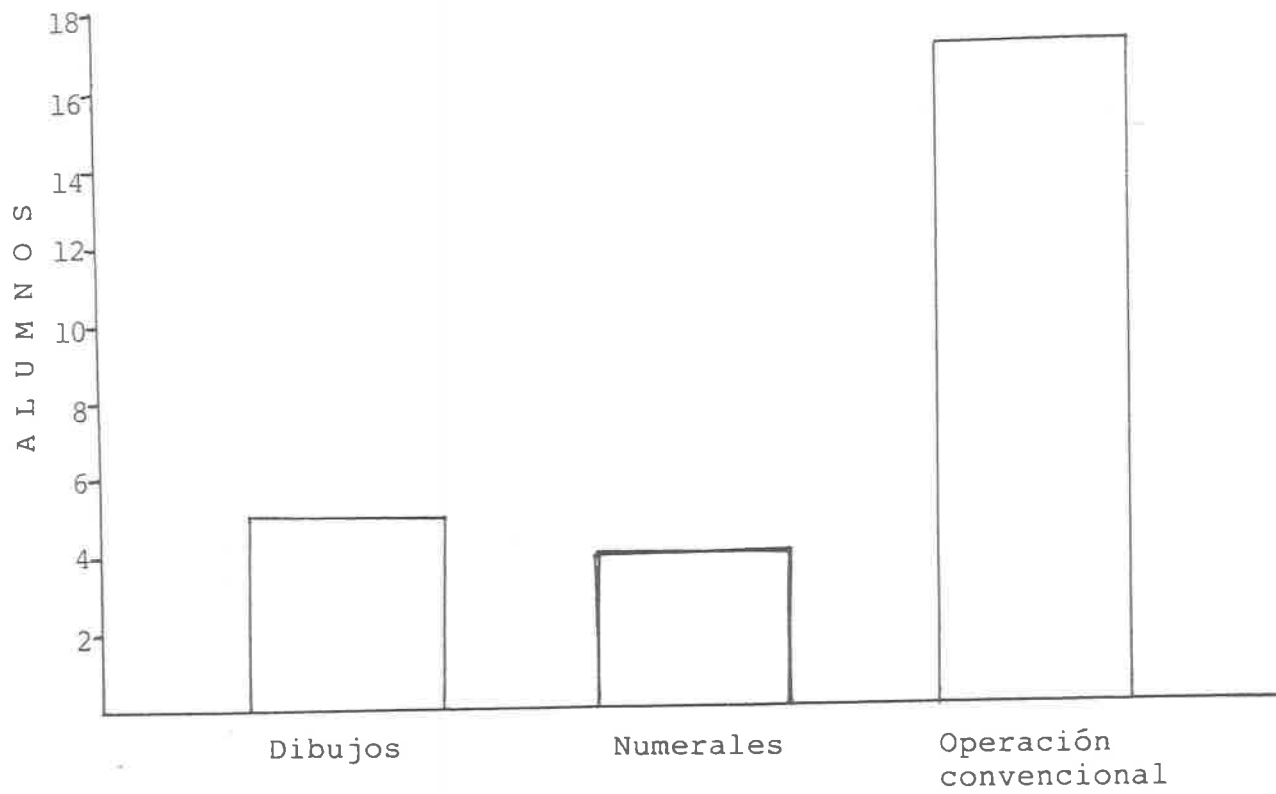
A continuación se presenta una gráfica por cada una de las tres sesiones sobre las formas que fueron empleadas por los niños para representar sus mensajes.



RESULTADOS DE LA SEGUNDA SESION



RESULTADOS DE LA TERCERA SESION



Si comparamos las gráficas se puede apreciar que inicialmente los niños se inclinan por representar sus mensajes mediante dibujos, los cuales generalmente no eran lo suficientemente claros para su interpretación.

Ya en la segunda sesión, como se puede ver en la gráfica correspondiente, se aprecia una mejoría notable en cuanto al uso de la operación convencional para representar sus mensajes (de siete niños de la primera sesión a trece de la segunda)

EVALUACION:

El grupo se mostró muy participativo y entusiasta. El uso de los tazos se debió a que son un material conocido por los niños y muy común en sus juegos en la escuela. A su vez, las tarjetas permitieron centrar el tipo de acción que sería causa del mensaje.

Se dio cierta libertad en la representación de sus mensajes, únicamente se excluyeron las letras con la intención de que recurrieran a los números.

Para los niños, los mensajes que habían realizado consideraban que eran claros, pero cuando el compañero trataba de interpretarlos sin éxito, ellos podían comprender que no habían sido lo suficientemente claros como habían pensado, orrilándolos así a tratar de buscar formas nuevas.

Como ~~primer~~ Los mensajes no eran muy claros, se presentó la necesidad de repetir esta actividad hasta encontrar resultados satisfactorios en cuanto al uso de la operación convencional para la representación de sus mensajes

Séptima sesión

g) La máquina (juego didáctico)

PLANIFICACION:

- * Propósito: Que el niño descubra la suma y la resta como resultado de un transformación sobre una cantidad determinada, y que reafirme el uso de los signos convencionales para representar las acciones de quitar y poner.
- * Material: Una caja grande que tenga una ventana a la izquierda y otra a la derecha, y fichas.
- * Organización del grupo: El trabajo será llevado a cabo en forma grupal.
- * Organización de actividades: Se pide a los niños mencionen algunas máquinas que conozcan y mediante cuestionamientos hacerles reflexionar sobre los tres momentos que se distinguen:
1) Lo que entra a la máquina (estado inicial); 2) Lo que hace la máquina (transformación); 3) El resultado (estado final).
Seguidamente se les presenta la caja como una máquina, se escogen tres niños y se les explica como funciona: adentro de la máquina habrá un recipiente con fichas, un niño se coloca adentro, otro a la izquierda y el otro a la derecha; el niño de la izquierda toma algunas fichas del escritorio, las cuenta frente al grupo y las mete a la máquina por la ventanilla de su lado; el niño de adentro podrá quitar o poner fichas según lo desee, pero nadie lo verá, se las entrega al niño de la derecha que deberá contarlas nuevamente frente al grupo. El grupo,

conociendo cuántas fichas entraron y cuántas son las que salieron, deberán decir que fue lo que hizo la máquina, cada dato se irá anotando en el cuaderno (lo que entre, lo que hace la máquina y lo que sale), pero se acordará en forma grupal alguna forma de representar las acciones de quitar y poner.

* Rol de la maestra: Proporcionar el material, cuestionar a los alumnos, coordinar las participaciones, explicar el funcionamiento de la máquina.

REALIZACION:

Maestra: A ver niños, ustedes saben para qué sirven las máquinas?

Niños: Si, para hacer cosas

Maestra: ¿Y ustedes conocen la máquina que hace las tortillas?

Niños: Si, cuando vamos al molino a comprar las tortillas

Maestra: Pero vamos a ver, ¿qué se le pone a la máquina para que haga las tortillas?

Niños: La masa...y se pone arriba donde hay una cosa que gira

Maestra: ¿Y qué es lo que la máquina le hace a la masa? a ver, quién sabe

Niño: Yo maestra...mire se pone la masa en una caja que tiene una cosa que da vueltas y ahí se van marcando las tortillas

Maestra: Que nos diga otro niño que sucede después

Niño: Entonces van avanzando enfiladitas y entran a una parte que está caliente y por el otro lado van saliendo ya listas

Maestra: Entonces se le pone masa a la máquina y hace las tortillas, ¿qué otras máquinas conocen?

Niños: La máquina de escribir. . .la máquina de costurar. . .

Maestra: ¿Y en la máquina de escribir qué es lo que se hace?

Niños: sirve para escribir. . .para que haga una carta

Maestra: Pero qué le ponemos a la máquina para poder escribir, lo han visto?

Niño: Una hoja en blanco y ahí se escribe

Maestra: Fíjense lo que nos dice su compañero, ponemos una hoja en blanco y

cuando salga ya tendrá escrito algo, ¿están de acuerdo con él?

Niños: Sii...si...

Maestra: Entonces podemos decir que las máquinas sirven para cambiar o transformas las cosas. Vamos a anotar esa idea en los cuadernos: lo que entra en una máquina sale transformado. (Se anota en la pizarra y los niños apuntan en su cuaderno)

Ahora les voy a mostrar una máquina especial con la que vamos a trabajar (dos niños ayudan a traer la caja hasta el salón de clase)

Niños: ¿Eso es la máquina maestra?...¿Y qué va a hacer?

Maestra: Les voy a enseñar cómo funciona: vamos a escoger a tres niños que deseen participar, uno se pone a la izquierda, otro se coloca adentro y el tercero se pone del otro lado.

Niños: Yo maestra...yo...yo...

(Vanesa se coloca a la izquierda, Marcos adentro y Abraham a la derecha)

Maestra: Bueno, Vanesa que quedó a la derecha toma algunas fichas, las cuenta frente al grupo y las va metiendo a la máquina; el niño de adentro podrá poner o quitar fichas y se las pasa a Abraham que está del otro lado; entonces Abraham las vuelve a contar frente a todos; y todos ustedes si ya saben cuánto entro y cuánto salió deberán adivinar lo que hizo la máquina. ¿Si entendieron cómo lo vamos a hacer?

Niños: Si maestra...si..

Maestra: Entonces comencemos

(Vanesa agarra algunas fichas del escritorio y junto con los compañeros del grupo se van contando las fichas que entran a la máquina)

Niños: uno, dos, tres...ocho

Maestra: ¿Cuántas fichas entraron?

Niños: ocho

Maestra: Ahora esperemos a ver cuántas saldrán

(Al poco tiempo salen las fichas que recibe Abraham y junto con los compañeros se vuelven a contar)

Niños: uno, dos, tres, cuatro...doce

Maestra: Muy bien, ¿Cuántas entraron y cuántas salieron?

Niños: Son cuatro maestra, son cuatro

Maestra: Pero qué fue lo que la máquina hizo, ¿le puso cuatro o se las quitó a las ocho que entraron?

Niños: Pues le puso más

Maestra: Bueno, ahora vamos a escribir en la pizarra lo que pasó con la máquina, pero para no revolvernos lo haremos por partes. Un niño que quiera pasar a la pizarra y los demás lo anotan en su cuaderno. Primero escribimos lo que se metió a la máquina, ¿cuánto era?

Niños: ocho

Maestra: después del ocho ponemos una cajita vacía donde se pondrá después lo que hizo la máquina (se da tiempo para que lo escriban). Después de la caja ponen el signo de igual para señalar que ahora pondremos el número de fichas que salió entonces de la máquina, ¿Cuánto salió?

Niños: doce

Maestra: Muy bien, ya tenemos el ocho y el doce, ahora cómo creen que podemos mostrar que la máquina aumentó cuatro fichas más?

Niños: Con el signo maestra

Maestra: ¿Cuál signo?

Niños: Con el de más...una cruz

Maestra: ¡Ah! ¡Qué bien! (se da tiempo). Les quedó igual que como lo puso Rey David en la pizarra? (el niño tenía puesto así: $8 \boxed{+ 4} = 12$)

Niños: Si maestra, así quedó

Maestra: Entonces podemos continuar con el juego, no olviden que en su cuaderno irán anotando los tres datos: lo que entra, lo que sale y lo que la máquina hizo.

(Se indica al niño que está adentro de la caja, pero sin que escucharan sus compañeros, que ahora deberá de quitar fichas. Vanesa toma otras fichas y se cuentan conforme entran a la máquina)

Niños: uno, dos, tres...diez

Maestra: Ya entraron 10 fichas, anótenlo en su cuaderno y enseguida pongan la cajita vacía que corresponde a lo que hace la máquina.

(Recibe Abraham las fichas que salen y las cuentan)

Niños; uno, dos, tres...siete

Maestra: Pongan el signo de igual y el siete no lo olviden (se da tiempo).
¿Qué pasó ahora?

Niños: Se quitaron tres

Maestra: Muy bien, si ya sabemos que entraron diez y salieron siete, ¿Qué

fue lo que pasó ahora?

Niños: se quitaron tres

Maestra: Si lo que hizo la máquina fue quitar, ¿cómo lo podemos poner?

Niños: Si quitamos, lo podemos poner con la rayita de menos

Maestra: Me parece muy buena idea. Un voluntario que quiera pasar a escribirlo en la pizarra.

Vicente: (Pasa Vicente a la pizarra y pone:) $10 \boxed{3} = 7$

Maestra: ¿Qué les parece lo que puso Vicente, así les quedó a ustedes?

Niños: Noo, no...falta la rayita...no puso el signo de menos...

Maestra: A ver donde está, si le falta el signo ¿cómo podremos saber si se pusieron o se quitaron fichas?

Jesús: Está mal así maestra, le faltó el signo, sino no podemos saber si la máquina le quito las fichas o le puso más

Maestra: Muy buena observación, ¿Qué te faltó Vicente?

Vicente: La rayita para decir que es de quitar (lo escribe en la pizarra)

ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

Los niños pudieron aportar información con base a su experiencia al describir, por ejemplo, el funcionamiento de la máquina para hacer las tortillas, o la máquina de escribir. Para ellos era obvio que las máquinas sirven para hacer algo, y con bastante facilidad acceden a la idea de que lo que entra sale transformado o cambiado.

Al presentar la máquina con la que se iba a trabajar en el grupo, se dejó notar su entusiasmo por participar en la actividad, logrando así acaparar su atención en el desarrollo del trabajo.

Otro factor muy favorable fueron los antecedentes de los trabajos anteriores realizados, la pirinola y los mensajes, ya que permitió llegar con prontitud al acuerdo grupal de emplear los signos convencionales de suma y resta para representar las

acciones de poner y quitar, realizadas en este caso por la máquina.

Para reforzar los tres pasos en cada ejercicio (lo que entra a la máquina, la transformación que sufre y lo que sale de ella), conforme se avanzaba cada dato iba siendo registrado en los cuadernos. Después se invitaba a un niño a escribirlo en la pizarra para confrontar su trabajo con el de los demás compañeros.

EVALUACION:

El grupo se mostró participativo y entusiasta, motivados por trabajar con la máquina.

Esta actividad permitió reafirmar el uso de los signos convencionales de suma y resta para representar las acciones de poner y quitar. Desarrollándose la mayoría del grupo con facilidad en el manejo de los signos. Sin embargo, siempre hubieron algunos pequeños que omitían poner el signo, pero fueron una minoría. Esta situación se deja ver cuando Vicente pasa a la pizarra y sus compañeros le señalan la falta del signo. Se procuró invitar a la pizarra a aquellos niños que tenían alguna deficiencia en su representación para que mediante la confrontación pudieran valorar su trabajo y rectificarlo.

Las actividades anteriores de la pirinola y los mensajes permitió que el margen de la representación convencional aumentara tanto en cantidad como en calidad, puesto que los errores disminuyeron en gran medida.

Octava sesión

h) **Problema** (Combinación)

PLANIFICACION:

* Propósito: Poder evaluar si se favoreció el grado de desempeño en la representación convencional para la solución de problemas.

* Material: Hojas en blanco y la presentación de un problema.

* Organización del grupo: La resolución del problema se hará en forma individual.

* Organización de las actividades: Se reparten las hojas en blanco y se les recuerda que no deben decir la respuesta, que solo deberán anotarla en la hoja. Se les plantea el problema: "En una caja hay 28 tazos, pero 15 son de Víctor y los demás son de Rafael, ¿cuántos tazos son de Rafael?". Se les pide pongan la respuesta y la forma que utilizaron para saberlo. Se les da el tiempo necesario a que terminen todos su trabajo.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

El número de respuestas correctas fue de 19 niños y hubieron 7 respuestas equivocadas. Por otra parte, en cuanto a la representación de la operación se aprecian grandes cambios: dos niños no representan; 3 niños representan por medio de dibujos; y 21 niños emplean una operación convencional aunque no todos tuvieron éxito 5 de ellos fallan en su intento.

A continuación se presentan algunas muestras de los trabajos aportados por los alumnos y seguidamente una gráfica

sobre el grado de representación empleado en la solución del problema.

Muestra No. 1

Respuesta 15 Rafael
30 15 de Víctor

Lo conté con mis dedos

Muestra No. 2

Respuesta 13 X X X X X X X X X X X
 X X X X X | | | | |
 | | | | | | | | |

Muestra No. 3

15 28 Víctor 15 + ? Rafael
+ 13 | | | | | | | | | |
28 | | | | |
 | | | | | | | | | | |

Muestra No. 4

Respuesta 13

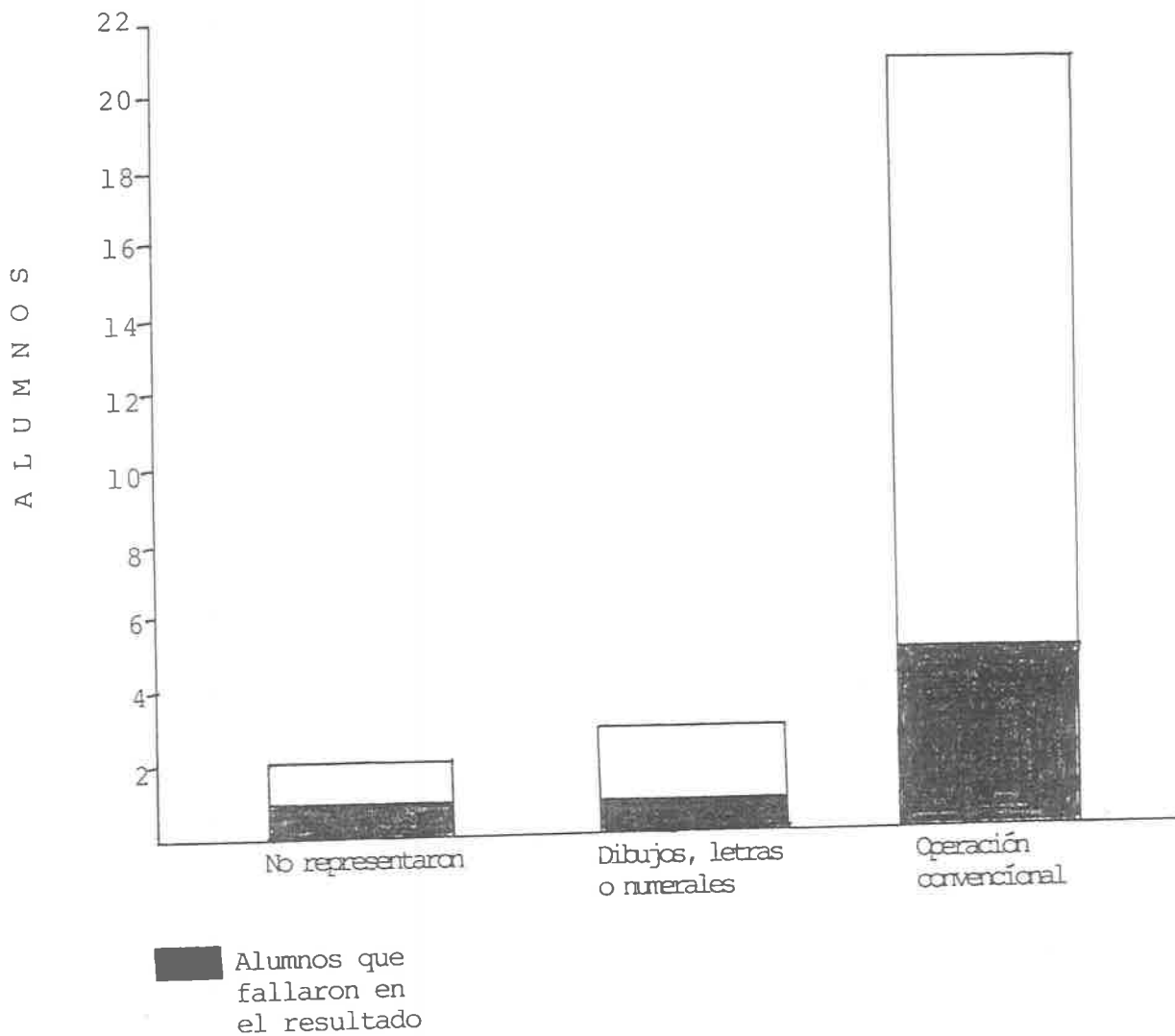
~~28~~ ~~12~~ 12
+ ~~15~~ + 1 + 1
3 13 13

Muestra No. 5

Respuesta 13

28 - 15 = 13

Distribución de la población sobre la representación de la operación



EVALUACION:

Esta actividad ha permitido valorar los alcances y logros obtenidos al término del trabajo.

Como se puede apreciar en la gráfica, una minoría no logra representar la operación o emplea dibujos, pero el peso de la población de nuestro grupo logra hacer uso de la operación convencional. Por otra parte, el hecho de observar que no es la

C A P I T U L O V

ANALISIS Y PERSPECTIVAS
DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA

La propuesta pedagógica corresponde a una elaboración teórico-metodológica referente a problemas de tipo educativo que, mediante un proceso analítico y reflexivo permite articular la realidad cotidiana del maestro y elementos teóricos multidisciplinares.

Por lo tanto, la propuesta pedagógica representa una alternativa al trabajo del maestro, que le permite llevar a cabo una reflexión y sistematización de su práctica docente. En otras palabras, el conocimiento cotidiano del maestro es problematizado y reformulado en una articulación teóricamente coherente.

Una propuesta pedagógica para ser considerada tal debe contar con ciertos elementos y criterios en su elaboración, siendo estos los siguientes: 1) Planteamiento de un problema que haya sido detectado en nuestra práctica docente; 2) La justificación de ese problema y los objetivos que se pretenden alcanzar con la propuesta; 3) Las referencias teóricas y contextuales que permitan explicar el problema y fundamentar la propuesta; 4) Y la estrategia teórico-metodológica que se ofrecen como alternativa a la problemática presentada.

En el desarrollo de la presente propuesta pedagógica, procurando mantener un orden y una congruencia lógica, los capítulos que la integran se desglosan de la siguiente manera:

En el primer capítulo se plantea y delimita un problema detectado dentro de mi práctica docente, siendo éste que los

niños tiene dificultad en resolver problemas matemáticos. Para una mejor comprensión de la problemática se realiza una descripción de los hechos, así como un breve análisis basado en mi experiencia y algunas referencias al respecto sobre las posibles causas del problema objeto de estudio.

En el segundo capítulo "Justificación y objetivos de la propuesta", se hace énfasis sobre la importancia y relevancia por atender la problemática planteada, desenvocando en los objetivos a alcanzar con esta propuesta pedagógica.

En el tercer capítulo se continúa con la presentación de un marco teórico y contextual que nos permite comprender mejor el problema y fundamentar la propuesta: se aportan referencias de diversos autores y otros informes que permiten comprender con más amplitud el problema en estudio; así como las referencias del medio social e institucional en que se ubica la problemática. En este tercer capítulo, la exposición del trabajo se adentra en la corriente constructivista, tomando los puntos de vista sobre aprendizaje, los factores que lo delimitan y encauzan, considerando al niño como un sujeto cognocente. En cuanto a nuestro objeto de estudio (la solución de problemas), se presenta información sobre los problemas de tipo aditivo y su clasificación en cuatro grupos (problemas de cambio, igualación, comparación y combinación), y los factores que influyen en el grado de complejidad de un problema.

En el cuarto capítulo "Estrategia teórico - metodológica" y retomando la trayectoria seguida en cuanto a la corriente

constructivista, se presentan una serie de elementos didácticos que se ofrecen como alternativa a la problemática en estudio. Las actividades didácticas presentadas permiten que el niño sea el constructor de su aprendizaje, que formule hipótesis, que las confronte con sus compañeros para poder encontrar sus fallas. En general, el trabajo estuvo reforzado por el cuestionamiento, sustento de la pedagogía operatoria, donde el maestro no da las respuestas sino que se cuestiona al niño para que él mismo descubra las respuestas.

En cuanto a las perspectivas de la propuesta pedagógica podemos mencionar los siguientes puntos:

- La propuesta pedagógica constituye una alternativa al trabajo del maestro;
- Permite la reflexión y sistematización de lo específico de su quehacer docente;
- El conocimiento cotidiano y familiar del maestro es problematizado y reformulado en una articulación teóricamente coherente;
- La propuesta comprende un proceso analítico y reflexivo que permite articular la realidad cotidiana del maestro y elementos multidisciplinarios (el aprendizaje, factores que lo delimitan y encauzan, las características cognitivas de los alumnos de segundo grado de primaria, los problemas de tipo aditivo, etc.);
- La propuesta capacita al maestro para probar ideas y alternativas en su trabajo cotidiano, permitiendo ofrecer su

trabajo a otros maestro que lo deseen;

- Para concluir, podemos decir que la mayor perspectiva de la propuesta pedagógica es ofrecer alternativas a los problemas de enseñanza basados en contenidos escolares. En el caso de esta propuesta se ofrecen estrategias didácticas para favorecer la representación de las operaciones convencionales en lo que respecta a la resolución de los problemas.

CONCLUSIONES

Mediante la elaboración de esta propuesta pedagógica se ha podido ampliar considerablemente los conocimientos referentes al tema de estudio, analizar y reflexionar sobre la práctica docente, y lo que es más importante aún, cambiar las actitudes en cuanto a la enseñanza-aprendizaje de nuestro objeto de investigación (la resolución de problemas que impliquen una suma o una resta).

Esta propuesta pedagógica permite apreciar que los alumnos de segundo grado de primaria son capaces de resolver problemas simples de tipo aditivo; y que la dificultad se ubica en no saber representar la operación convencionalmente.

Con base en el estudio e investigaciones realizadas, también se pudo valorar que lo más importante es que el niño comprenda el problema para poder resolverlo y no darle tanta importancia a que represente la operación convencional; por lo tanto, es indispensable que primero se construyan los conceptos matemáticos de suma y resta, para después dar acceso a los signos. La enseñanza no debe estar centrada únicamente en una mecanización vacía para el niño, sobre todo si no esta respaldada por la comprensión.

El aprendizaje es un proceso interno del sujeto, por lo que el maestro sólo puede favorecer (o entorpecer) el aprendizaje de sus alumnos. La construcción permanente del conocimiento es producto de la interacción del sujeto con el objeto, lo cual no está exento de errores que constituyen fases naturales en todo proceso de aprendizaje.

A su vez, la interrelación que se establece entre los mismos alumnos, también favorece la adquisición de nuevos conocimientos debido a que cuando el niño se enfrenta con la idea de otro que choca con la suya normalmente está motivado para reflexionar sobre el problema de nuevo.

La edad de los alumnos también es una referencia importante ya que, tomando en cuenta la teoría psicogenética de Piaget, nos permite conocer los procesos mentales propios de la inteligencia infantil y sus formas particulares de interpretar la realidad para no contrariar su evolución.

Los alumnos de un segundo grado de primaria, de acuerdo a su edad, se encuentra en la etapa de las operaciones concretas. Esto indica que el niño ya ha construido las operaciones de clasificación, seriación y noción de conservación de número. Empero, una característica relevante de esta etapa es que sus operaciones iniciales están próximas a la acción, lo cual permite coordinar las operaciones en el sentido de la reversibilidad.

En cuanto a los problemas, el grado de complejidad implica varios factores: La posición de la incógnita, el tamaño de los números empleados, y la forma en que se plantee el problema. Los problemas de tipo aditivo, si se toman en cuenta las diferentes relaciones o acciones intervinientes entre los elementos, se puede clasificar en cuatro grupos: cambio, combinación, comparación e igualación. Lo cual es necesario tomar en cuenta para no caer en los problemas estereotipados.

BIBLIOGRAFIA

- KLINE, Morris. El fracaso de la matemática moderna. Tr. de Santiago Garma. Siglo veintiuno editores. México, 1980. 197 p.
- PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Tr. de Jordi Marfa. Barral Editores. Barcelona, 1971. 199 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el maestro. Segundo grado. México, 1991. 459 p.
- _____. Guía para el maestro. Segundo grado. México, 1992. 199 p.
- _____. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Primer grado. México, 1991. 73 p.
- _____. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo 1: El sistema decimal de numeración. Dirección General de Educación Especial. México, 1988.
- _____. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Fascículo 2: Problemas y operaciones de suma y resta. Dirección General de Educación Especial. México, 1988.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Antología La matemática en la escuela I. 2 ed. México, SEP 1990. 373 p.
- _____. Antología La matemática en la escuela II. México, SEP 1990. 330 p.
- _____. Antología Teorías del aprendizaje. México, SEP 1987. 450 p.
- _____. Antología Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México, SEP 1987. 368 p.
- _____. Antología Planificación de las actividades docentes. México, SEP 1988. 290 p.
- _____. Antología Pedagogía: La práctica docente. México, SEP 1987. 121 p.
- _____. Antología El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. México, SEP 1988. 295 p.
- _____. Antología Técnicas y Recursos de Investigación I. México, SEP 1985. 342 p.
- _____. Antología Medios para la enseñanza. México, SEP 1988. 320 p.