



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 25-B

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



Propuesta Pedagógica: "¿Como Favorecer en los niños de Primer Grado la comprensión de los signos "Más", "Menos" e "Igual" utilizados como representaciones gráficas de los conceptos matemáticos involucrados en los problemas Aditivos simples?"

Juana Aleyda Oleta Lizárraga

Propuesta Pedagógica presentada para obtener el Título de:
Licenciado en Educación Primaria

Mazatlán, Sinaloa, 1993

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

MAZATLAN , SINALOA , 1º DE ABRIL DE 1993

C. PROFR. (A) JUANA ALEYDA OLETA LIZARRAGA
P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo,

intitulado: "¿COMO FAVORECER EN LOS NIÑOS DE PRIMER GRADO LA COMPRENSION DE LOS SIGNOS "+", "-", e "=" UTILIZADOS COMO REPRESENTACIONES GRAFICAS DE LOS CONCEPTOS MATEMATICOS INVOLUCRADOS EN LOS PROBLEMAS ADITIVOS SIMPLES?"

opción

A propuesta de la PROPUESTA PEDAGOGICA del Asesor Pedagógico C. Profr. (a) ANA MARIA MIRANDA

MARTINEZ , 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 presentarlo ante el H. Jurado que se le designará al solicitar su examen profesional.



S. C. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD 252
MAZATLAN

A T E N T A M E N T E

PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES PROFESIONALES DE LA UNIDAD U P N 252

Leonides Hernández Salayz
Prof. Leonides Hernández Salayz

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

I N D I C E

INTRODUCCION	1
Definición del problema objeto de estudio	3
Justificación y objetivos	7
CAPITULO 1.	
CONCEPTUALIZACION DEL OBJETO DE ESTUDIO	
1.1. La enseñanza de los problemas aditivos del área de matemáticas en la escuela primaria	12
1.2. Factores que condicionan la aptitud del niño para resolver problemas	19
1.3. Objetivos metodológicos y funcionales de la enseñanza de los problemas aditivos simples	23
1.4. Dificultades del niño para entender los símbolos	28
1.5. La representación gráfica en matemáticas	30
1.6. La representación gráfica de las operaciones en el primer grado	34
CAPITULO 2	
PROCESO DE CONSTRUCCION DEL APRENDIZAJE.	
2.1. Aprendizaje y desarrollo	39
2.2. Mecanismos que influyen en las estructuras cognitivas	41
2.3. El sistema de desarrollo en relación con el aprendizaje	43
2.3.1. Períodos que conforman las etapas de desarrollo	44
2.3.2. Estadios de las operaciones lógicas	48

CAPITULO 3

ASPECTO METODOLOGICO.

3.1. Elementos para la aplicación pedagógica	55
3.1.1. Rol de la situación	55
3.1.2. Rol del maestro	56
3.1.3. Rol del alumno	59
3.1.4. Rol del padre de familia	61
3.2. Secuencia metodológica	63
3.2.1. Comprensión y resolución de problemas aditivos simples.....	63
3.2.2. Comprensión y utilización de los signos "+", "-" e "="	67
3.2.3. Antecedentes en investigación con niños	68
3.2.4. Estrategias metodológico-didácticas para propiciar la resolución de problemas aditivos simples	73
3.3. Conclusiones y sugerencias	112
BIBLIOGRAFIA	114

I N T R O D U C C I O N

La docencia presenta un amplio horizonte lleno de problemas que obstaculizan la marcha del proceso enseñanza- -- aprendizaje, y las consecuencias que éstos acarrearán, repercuten indiscutiblemente en el educando como sujeto de la educación.

Esto nadie lo hace saber: se palpa en la realidad misma. Conforme a la experiencia que he adquirido lo he vivido y esto me ha hecho madurar un poco más y tomar una plena conciencia de la responsabilidad que tengo. Por eso he escogido uno de estos obstáculos como lo es la enseñanza de los signos "+", "-" e "=" en los problemas aditivos simples.

Pretendo a través de esta presentación de estrategias (actividades), que se comprenda con más objetividad el papel del maestro para con el niño, para que contribuya de alguna forma al docente que muestre perturbaciones para la enseñanza de dichos problemas, para que así ayude al niño a que encuentre mejores condiciones para su formación y sea cada vez una persona más capaz de adaptarse y transformar su medio -- socio-cultural y económico.

Para el desarrollo de esta propuesta pedagógica se recurrió a la investigación documental y la de campo, muy importantes para ampliar el marco teórico y crear las estrategias, como se podrá apreciar durante la lectura de las si- -

güentes páginas.

La importancia de esta propuesta radica tanto en la --
mención que se hace de los autores para comprobar cómo si- -
túan los problemas aditivos simples, como en las propias ex-
periencias que se encuentran plasmadas aquí y en las estra--
teguas didácticas que se proponen.

En el momento de ir avanzando en el desarrollo de esta
propuesta, me di cuenta de que pude obtener hallazgos impor-
tantes, además de lograr los objetivos propuestos gracias a
la participación de los alumnos y al interés que se puso pa-
ra que se lograra, esperando que favorezca a otros maestros
en su práctica y en la realización de futuras propuestas.

DEFINICION DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.

En el desempeño de mi labor educativa como maestra de educación primaria he trabajado con la mayoría de los grados conociendo los contenidos, planes y programas, así como las dificultades que presenta cada uno de ellos.

Uno de los grados que a mi criterio necesita de toda la disposición del maestro, es el primer grado, ya que los primeros años de vida del niño son muy significativos para su desarrollo. De ahí que la labor que se realice en el primer grado sea determinante en relación con la vida escolarizada del niño, porque es en esta etapa inicial cuando habrá de integrarse a un grupo escolar. En mi experiencia como maestra he notado que no se da el valor necesario a esto, a pesar de la importancia del primer grado en el manejo del programa integrado, que está encaminado a descubrir las posibilidades reales de cada niño y a crear un ambiente apropiado para que sus intereses puedan manifestarse.

Por ello es prominente señalar que una de las tareas primordiales del maestro es conocer al niño con el cual se va a trabajar, quien presenta una serie de características y necesidades específicas de su edad. Los niños de primer grado comparten intereses comunes en los juegos. Es natural que juntos niños y niñas jueguen a "la comidita" como a "las carreras de coches", aunque esto muchas veces sea limitado

por prejuicios de tipo social.

Es frecuente que el niño tienda a relacionarse más con la maestra porque la identifique con la imagen materna. No obstante, es importante propiciar su comunicación con adultos de ambos sexos.

El niño necesita vivir y convivir en un ambiente comprensivo y estimulante, cordial y afectuoso, actitud del maestro que no debe confundirse con la debilidad o la falta de orientación. Necesita como todo ser humano sentirse aprobado, comprendido y estimulado para elaborar una imagen positiva de sí mismo y del nuevo grupo social en que se desenvuelve, por lo que corresponde al maestro brindarle apoyo en este sentido.

Cuando nos encontramos en otros grados nos damos cuenta de las dificultades del niño para adquirir nuevos conocimientos. El maestro debe tomar en cuenta los problemas y carencias de los alumnos y trabajar sin establecer comparaciones. Sabemos que respecto a algunos conocimientos escolarizados, los educandos ya tienen bases para el logro de su aprendizaje, pues este muchas de las veces se basa fundamentalmente en la experiencia propia del alumno.

Específicamente en primer grado los propósitos del área que se pretenden lograr son:

Que el niño, a través de una intensa actividad de mani

pulación y con base en el proceso de clasificación, se familiarice con los números y aplique las primeras observaciones de adición y sustracción para resolver problemas elementales.

Tales propósitos no llegan a cumplirse y esto obedece a varias situaciones: el medio en que viven los alumnos -- las comunidades rurales en este caso-, no provee fuentes de trabajo que permitan a las personas satisfacer sus necesidades, y esto provoca que las familias se alejen, llevándose a los niños también a trabajar, propiciando su ausencia de la escuela e impidiendo el logro de los objetivos previstos por ésta.

El libro de texto, siendo uno de los recursos principales de la escuela primaria, contiene muy poca información -- que permita observar y comparar, actividades esenciales en la formación de un concepto verdadero del objeto de estudio. Otra limitante es el maestro y su actitud en el desempeño de sus labores, cuando su interés principal está encaminado exclusivamente a enseñar a leer y escribir, y a que el niño adquiera algunas nociones para resolver operaciones de suma y resta. La forma mecanicista y tradicional que se emplea para propiciar la utilización de los signos "+", "-" e "=" involucrados en los problemas aditivos simples es errónea, ya que esto implica la comprensión de abstracciones o conceptos derivados de colecciones o conjuntos de cosas y utilizados para representar las relaciones que se dan entre situaciones

estáticas de un estado de cosas (cardinalidad de conjuntos), y situaciones dinámicas de estados de cosas que se transforman y pasan a ser un estado diferente. "Dar la clase" es otro factor que impide el logro de los propósitos al enseñar los problemas aditivos, ya que los maestros tradicionales se basan únicamente en los algoritmos, y esto al alumno no le permite tomar un papel activo, sino adoptar una actitud de recepto de información.

La falta de actualización del maestro incide también, porque el conocer nuevas estrategias y poner interés en aplicarlas permite obtener del niño mejores resultados, sobre todo cuando se le da la oportunidad de participar y de planear sus propios problemas y desarrollar sus propios objetivos y estrategias.

Es por eso que a través de este proceso de reflexión surge en mí la siguiente interrogante que a la vez se convierte en elemento primordial de esta propuesta pedagógica.

¿Cómo favorecer en los niños de primer grado la comprensión de los signos "+", "-" e "=" utilizados como representaciones gráficas de los conceptos matemáticos involucrados en los problemas aditivos simples?

JUSTIFICACION Y OBJETIVOS.

Considero importante abordar esta problemática en virtud al desconocimiento que se tiene de la forma de enseñar los problemas aditivos en las matemáticas de primer grado.

Así mismo, con la experiencia que tengo me he dado cuenta de la falta de interés que tienen los maestros para tratar con más claridad y profundidad a las matemáticas en el primer grado, ya que generalmente tienden a reproducir año con año las condiciones susceptibles de engendrar en sus alumnos, a través de reacciones diferentes, una misma comprensión de la utilización de los signos "+", "-" e "=" involucrados en los problemas aditivos. En vez de reproducir acciones que propicien el desenvolvimiento del pensamiento del niño, reproducen una "historia", un desarrollo semejante al de años precedentes, mediante intervenciones que aunque discretas, desnaturalizan las condiciones didácticas que garantizan una significación correcta de la noción enseñanda.

Los resultados obtenidos son aparentemente los mismos, pero las condiciones en las que se obtuvieron modifican el sentido de ellos, ya que las situaciones en que se plantearon los problemas no permiten el uso de los conocimientos anteriores de los alumnos ni propician interacciones que favorezcan la difusión y confrontación de respuestas y saberes. Como maestros no hemos adquirido los conocimientos neces-

rios, o no sabemos aplicarlos o nos vemos muy ajustados por el factor tiempo para enseñar las matemáticas como deberían de enseñarse para el logro de un fin provechoso y duradero.

Otro factor importante por el cual no se enseña con los pasos adecuados es porque al maestro se le exige que el niño termine con sus libros de texto las ocho unidades que trae el programa, sin importar si tiene todos los conocimientos bien estructurados. Es por eso que muchas veces el maestro no busca actualizarse o estudiar. En muchas ocasiones a nosotros nos ha pasado que no estamos de acuerdo con la presión que ejerce un inspector o un director para llevar a cabo determinadas actividades que no servirán para nada al desarrollo intelectual del niño, y sin embargo no podemos hacer nada, solamente nos limitamos a cumplir lo que se nos exige, por temor y porque esas "son las órdenes de allá arriba".

Si no existiera tanta exigencia por los contenidos programáticos, si en cambio el conocimiento a disposición del niño fuera el que a él le interesa, si tomásemos de los niños de primer grado sus experiencias previas en la resolución de problemas aditivos, su capital cultural, sus propias estrategias para resolver problemas de manera sencilla, sus conocimientos de conteo aunque no sepan utilizar numerales, sus propias representaciones gráficas, podríamos entender la etapa de desarrollo del pensamiento en que se encuentra

el niño. Todo esto dependerá de un maestro que sepa aprovechar esos principios propios del niño para elegir las mejores situaciones de aprendizaje.

Es muy importante que este tipo de problemas surjan de los niños mismos para que sean propios de su edad, ya que no se pretende separarlos de sus propias necesidades, sino al contrario ayudarlos a que busquen soluciones que satisfagan las exigencias de su vida futura, enfrentándose a ellas sin que obstaculicen su formación como seres humanos.

Durante el desarrollo del trabajo del niño es necesario fomentar la expresión y el intercambio de puntos de vista a nivel grupal. Esto propiciará el análisis e investigación que gradualmente se irá reforzando a medida que se van formalizando los conceptos.

A través de esta propuesta, los objetivos que pretendo alcanzar es que el alumno adquiera conocimientos, habilidades, actitudes y hábitos que le permitirán:

1. Desarrollar su pensamiento lógico, cuantitativo y relacional.
2. Manejar con destreza las nociones de número, forma y tamaño en relación con el mundo que le rodea.
3. Utilizar la matemática como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana.

4. Identificar y analizar los problemas aditivos en el primer grado para alcanzar logros más provechosos en el proceso enseñanza-aprendizaje.

5. Conocer toda la información en los contenidos de primer grado en lo que se refiere a las matemáticas donde existen problemas aditivos, para una mejor aplicación de ellos.

6. Ampliar los conocimientos teóricos sobre los problemas aditivos.

7. Buscar nuevas estrategias que ayuden a la comprensión infantil de los problemas aditivos.

Para ayudar a que estos objetivos se logren es muy importante tener presente:

1. En primer lugar que lo que se va a enseñar tenga significado para el alumno.

2. Que sea él hasta cierto punto quien nos dicte lo que quiere aprender.

3. Presentarle problemas de la vida real para resolverlos.

4. Aprovechar del niño todas sus fuentes de motivación (juegos, instintos, tendencias, capacidades, habilidades, etc.). Mantenerlo activo mediante el trabajo que le agrada.

5. En cuanto a material didáctico se refiere, preferir que sea lo más natural posible (piedras, hojas, animales,

tierra, etc.), lo más cercano a la realidad del niño.

C A P Í T U L O 1

CONCEPTUALIZACION DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1.1 La enseñanza de los problemas aditivos del área de matemáticas en la escuela primaria.

Para muchos de nosotros decir o escuchar la palabra - matemáticas significa un reto o un concepto difícil de dominar: los orígenes de esta situación pueden encontrarse en la enseñanza de las matemáticas que se ha seguido en la escuela primaria.

He vivenciado momentos en que los alumnos titubean -- cuando tratan de resolver problemas aditivos simples, porque no han podido aplicar lo que ya saben a lo que se les presenta. Esta inseguridad es motivada por las inadecuadas estrategias que en muchos casos se emplean.

Existen diversos elementos en los que nos apoyamos para afirmar y explicar estas situaciones problemáticas:

Cuando el maestro emplea pistas en los problemas que plantea a través de enunciados verbales a los niños, éstos piensan que ya podrán resolver problemas de suma y resta -- "correctamente", tan sólo por seguir las pautas marcadas -- por el maestro:

"...esto es muy fácil, sólo ve las palabras. si dice "más" pues todo lo que tienes que hacer es fijarte en los números y hacer una suma, y si dice "quedaron" entonces hacer una resta".¹

Fijarse en los números, buscar la palabra "clave" en el problema -como por ejemplo "más", "y", "en total" en el caso de la suma, o "quedaron", "se perdieron", "menos" en el de la resta-, puede ser una técnica eficaz para resolverlos "correctamente". Sin embargo, no todos los problemas cuya resolución se obtiene mediante una suma o una resta se ajustan a este patrón, especialmente los problemas "no escolares", con los cuales nos enfrentamos cotidianamente.

Resolver un problema no supone sólo poder aplicar la operación aritmética adecuada sino entender el problema. Por lo tanto, el maestro al enseñar los problemas no deberá centrarse solamente en el logro de una respuesta acertada a partir de la elección de la operación correcta, sino en la comprensión misma del problema.

De esta manera, los problemas podrían ser útiles también para entender el significado de las operaciones de suma y resta, y hacer más fácil la comprensión de los niños.

(1) S.E.P. Guía para el maestro, primer grado. p. 36.

Un problema es una historia breve en la que se narra - una acción que debe realizar el niño a partir de determinados datos. Como se señala en la Guía para el Maestro de primer grado:

Para resolver un problema el niño debe ponerse en el papel principal, entender qué tipo de relación existe entre la acción planteada y los datos, y efectuar la operación pertinente, ya sea una suma o una resta. Esto no se refiere a una suma o una resta escrita como las que se enseñan en la escuela, sino a la acción mental que se necesita para realizar una adición o una sustracción²

Sin duda otro elemento importante que explica esta situación es la falta de preparación del maestro, quien no quiere actualizarse porque ya con su experiencia puede resolver cualquier obstáculo que se presente. Todo esto ha propiciado que se llegue al fracaso en la resolución de problemas aditivos que implican el uso de signos "+", "-" e "=" en el primer grado.

La enseñanza tradicional se fundamentaba en un análisis por pasos del enunciado del problema: la identificación de las operaciones que debían llevarse a cabo y su ejecución para determinar el resultado. Dicho procedimiento no ofrece ideas claras para el diseño de situaciones de enseñanza con las que se promueva el desarrollo de habilidades que permitan al alumno ser un buen resolutor de problemas.³

(2) S.E.P. Op. cit.

(3) S.E.P. Op. cit. p. 8.

Es por eso que es muy importante propiciar experiencias adecuadas para promover dicha aplicación; ha surgido el Programa de Actualización del Maestro, que tiene como propósito elevar la calidad de la educación a través de estrategias que permitan al niño la construcción de su conocimiento.

Los maestros al estar laborando deberíamos hacerlo de una manera más consciente, pues muchas de las veces lo hacemos sin saber o entender los mismos problemas que estamos enseñando. No conocemos o no contamos con las técnicas necesarias en algunos casos, y la mayoría de las veces desconocemos el proceso de aprendizaje que sigue el niño.

Si tomáramos en cuenta los intereses de los alumnos o sus propias necesidades al aplicar los problemas aditivos, serían mejores los resultados, pero ¿Qué es lo que hacemos en la realidad? Escogemos problemas que no se relacionan -- con lo cotidiano de los alumnos, impidiendo así que adquieran conocimientos significativos.

Es muy importante la forma que usamos en nuestra expresión. ¿Cuántas veces nos ha sucedido que estamos diciendo algo al niño y no sabe qué respondernos? Esto pasa porque no nos ha entendido: muchas veces no somos claros o no usamos los énfasis en algunas palabras que necesitan hacerse, en las que se pueda establecer un poco de ayuda sin llegar a

resolverles todo. Es necesario que seamos más claros y precisos y que el lenguaje que utilicemos deje de ser abstracto.

Todo conocimiento lleva una secuencia de pasos para su adquisición. Muchas de las veces ya se tienen nociones que no son suficientes, y si nosotros los maestros no conocemos los niveles de conocimiento necesarios para llegar a una correcta conceptualización del objeto de estudio, estamos fallando en nuestra práctica educativa, porque no sabremos cómo empezar. Sabemos que con una experiencia no es suficiente, sino que es fundamental que se tengan muchas experiencias, y mientras más sean, mayores serán los esquemas de conocimiento que se tengan para el desarrollo intelectual del niño. Debemos como maestros que somos, motivar a nuestros alumnos, darles diferentes situaciones de aprendizaje, permitirles el conocimiento pero a través de estructurarlo internamente mediante la interpretación personal de la realidad.

Decir entonces que la resolución de problemas es un obstáculo grave para los alumnos de primaria es tener que enfrentarse al análisis de las causas que lo ocasionan. Y se sabe muy bien que no es suficiente que los alumnos sepan efectuar una suma o una resta, por ejemplo, para que sepan reconocer los problemas en los cuales estas operaciones son una herramienta eficaz. Tampoco es suficiente proponer numerosos ejemplos para acrecentar su capacidad de resolver pro-

blemas, etc.

La dificultad de un problema para el niño revela numerosos aspectos y estamos muy lejos de haber identificado todos los componentes en juego en la resolución y las relaciones que existen entre estos componentes.⁴

A pesar de la veracidad de lo expuesto en esta cita, se han logrado poner en evidencia en forma práctica algunos puntos claves, y podemos proponer en consecuencia, actividades que han resultado productivas para los niños.

Estos puntos serán tocados en un apartado especial. Antes de ello, es necesario reafirmar que un objetivo fundamental de la escuela primaria es enseñar a los niños a resolver problemas:

Se pretende que el niño, a través de una intensa actividad de manipulación y con base en el proceso de clasificación, se familiarice con los números y aplique las primeras operaciones de adición y sustracción para resolver problemas elementales.⁵

Un primer punto de este objetivo se refiere a la actividad manipuladora del niño, es decir, a la percepción que

(4) ERMEL DEL IREM. Los problemas en la escuela primaria. p. 196.

(5) S.E.P. Programa Ajustado para el Primer Grado de Educación Primaria.

tengan los alumnos del problema. En una investigación realizada en Francia⁶, cuando se pide a los alumnos que propongan problemas o los inventen, observamos que usan con frecuencia datos numéricos que no tienen relación e incluso son incompatibles con la pregunta presentada. Los textos dados eran -- más parecidos a enigmas o adivinanzas, pero a pesar de ello, las muestras ponen en evidencia que los niños no dicen cualquier cosa y que sus errores son a menudo "inteligentes".

En segundo lugar, la investigación arrojó que en cuanto los alumnos manipulan cierta situación, estarán más convencidos y tendrán más argumentos que justifiquen sus respuestas.

Estos comportamientos, repito, tienen su origen en la naturaleza del contrato que se establece entre el maestro y los alumnos (en particular, en la ocasión de resolver problemas). Este contrato, que está determinado ampliamente por las expectativas, a menudo implícitas por el maestro, modela los comportamientos de los niños e influye en sus respuestas:

"... el niño se constituye en una imagen de la resolución del problema según la cual debe, antes de todo, producir la respuesta que el maestro espera."⁷

-
- (6) GRENOBLE, I. de: "Cuál es la edad del Capital" en Boletín APMEP, No. 323.
- (7) BROUSSEAU, Guy. Efectos y paradojas del contrato didáctico. p. 216.

Algunos ejemplos constitutivos de esta imagen son: el niño debe encontrar rápidamente la operación para usar, teme que el profesor observe sus ensayos en la búsqueda de soluciones y borra lo que ha escrito y considera errado, tiene que dar necesariamente una respuesta, si no se considerará que no ha trabajado y, por último, sólo el maestro podrá decidir sobre la exactitud de la solución, (cuántos niños, aunque no hayan sabido hacerlo, tienen una esperanza mágica en el veredicto del maestro).

Los problemas de matemáticas son, pues, el momento privilegiado para enseñar a los niños a justificar, a probar lo que dicen, y eso, en un lenguaje propio. Y por otro lado es el momento en la escuela primaria en que se puede desarrollar fructuosamente la capacidad de argumentar dentro de actividades de comunicación e intercambio que nos permitan conocer mejor a nuestros alumnos y poder distinguir cuando "la falta de entendimiento se debe a la carencia de experiencias relevantes dentro de las limitaciones de su desarrollo".⁸

1.2. Factores que condicionan la aptitud del niño para resolver problemas.

(8) LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. p. 267.

Para desarrollar en el niño la aptitud para resolver problemas, es necesario trabajar a nivel de un contrato didáctico que haya sido explicitado o modificado en un sentido favorable.

En esta perspectiva tendremos que analizar situaciones que permitan al niño construirse otra imagen del problema. Entre las múltiples direcciones de trabajo posibles, haré énfasis particularmente en el análisis de datos iniciales, su naturaleza, su rol, su número, su forma (¿Son numéricos o no? ¿Pertinentes o no? ¿Qué se puede concluir a partir de ellos?), la explicación de procedimientos y la justificación de los resultados.

1ª. Cuestión. El enunciado verbal.

Los problemas aditivos simples son aquellos problemas que se plantean a través de enunciados verbales (es decir, son formulados por medio de palabras), y las dificultades inician en la comprensión misma del problema.

"...la mayoría de los 'malos en matemáticas', es tá formada por alumnos que no pudieron nunca desarrollar la capacidad de comprensión frente a un problema descrito".⁹

(9) BENTOLIA, Iris. Aprendizaje y práctica de la lectura en la escuela. p. 13.

Pero lo que se debería decir es que la mayoría de los "malos en matemáticas" está formado por alumnos que jamás aprendieron a desarrollar un comportamiento de tratamiento de informaciones pertinentes frente a un problema: por lo que la interpretación y comprensión del enunciado verbal no es una fase independiente de la resolución del problema, sino una fase integrante.

2ª. Cuestión. La de la memoria y de la multiplicidad de tareas.

La actividad de resolución de problemas se presenta en efecto como una actividad compleja que requiere la afectación mental y simultánea de un gran número de tareas: identificación, organización de informaciones, búsqueda y aplicación de procedimientos, cálculos, etc.

Sin embargo, se observa que si una u otra de las tareas demanda una atención demasiado grande, el niño se encuentra en dificultad. Los maestros saben bien que para dificultar un problema es suficiente, por ejemplo, alargar el enunciado, multiplicar los datos, aumentar el tamaño de los números, etc.

cada una de estas modificaciones conduce al niño a un campo menos familiar. El trabajo para el niño puede perturbar sus posibilidades: aunque las capacidades numéricas de

los niños están lejos de ser limitadas, aumentar la dificultad de un problema puede repercutir en la imposibilidad de efectuar otras tareas.

3ª. Cuestión. Otros elementos importantes.

Aquí es importante recordar que sobre el niño actúan también elementos importantes como son:

Area psicomotriz: reconoce las partes de su cuerpo y puede realizar diversos movimientos. Es capaz de vestirse. Se mantiene ocupado, en constante actividad. Prefiere juegos de arena, agua y barro. Toma mayor conciencia de su mano como herramienta. Despliega abundante actividad oral. Toca, manipula y explora todos los materiales.

Area cognoscitiva: La percepción y el pensamiento son globales, sin llegar al análisis. Sólo describe, pero utiliza más el monólogo. Es egocéntrico. Es intuitivo. En la clasificación puede anticipar el criterio a utilizar. Ordena los elementos y objetos. Utiliza para ello un método sistemático. Se interesa por reconocer palabras en libros y revistas que le son familiares.

Area socioafectiva: Tiene una gran necesidad de afecto y cariño, aparecen algunas actitudes de agrado hacia el

orden. Le da vida a las cosas inanimadas. Sigue siendo egocéntrico, quiere ser continuamente elogiado. Es muy sensible a los estados de ánimo de la gente que lo rodea. Le gusta el juego.

Es un error pues, suponer que el niño adquiere conceptos matemáticos, como la utilización de los signos "+", "-" e "=", exclusivamente a través de la acción del maestro y mucho menos cuando quiere imponerlos antes del tiempo debido.

Así pues, el tema siguiente aborda una de las limitaciones del niño para desarrollar su aptitud en la resolución de problemas aditivos simples a través de la utilización de operaciones como la adición y sustracción y sus respectivos signos.

1.3. Objetivos metodológicos y funcionales de la enseñanza de los problemas aditivos simples.

1.3.1. Los objetivos metodológicos.

Un problema clásico es aquel en el que los objetivos son tan limitados (decodificar el enunciado verbal y buscar entre sus conocimientos aquellos que se aplican al problema) que no permiten enseñar a los niños a reflexionar sobre los datos, a problematizar una situación, a justificar y validar los resultados obtenidos.

El maestro da a los niños una imagen completamente parcial de la resolución de problemas, que además está muy alejada de los problemas de la vida diaria; por ejemplo, los datos necesarios están siempre presentes, con una secuencia parecida al orden en que hay que considerarlos para el cálculo. En la vida diaria, a menudo es necesario empezar por la problemática: los datos que deben tomarse en cuenta, los valores numéricos pertinentes, la organización de las informaciones, etc.

Por tanto es necesario, y este es el propósito de la pregunta central de esta propuesta, desplazar ampliamente el problema clásico, tanto en su forma como en su contenido, y en las modalidades de trabajo y comunicación que implica su planteamiento.

1.3.2. Problematizar-resolver.

Buscar información, organizarla, tratarla, son objetivos indisociables en la resolución de problemas: la elección de datos pertinentes necesita que ya se conciba un método de resolución.

Se consideran situaciones-problema aquellas donde se debe:

a) Plantear preguntas a propósito de los datos.

Esta característica de las situaciones problemáticas, en el caso de enunciados verbales, consiste en la necesidad de detectar la pregunta a la cual se debe responder una vez dado el enunciado.

El maestro puede también motivar la invención de otras preguntas a las cuales se podría responder a partir de los datos del enunciado.

Estas actividades tienen como finalidad hacer que los niños tomen conciencia de que ciertas informaciones pueden dar lugar a nuevas informaciones que permiten en general responder a varias preguntas.

El niño como se ha dicho anteriormente, está tan bien impuesto a que se le de la clave o pista en la pregunta, que cuando se trata de distinguir cuáles son los elementos que diferencian a los problemas aditivos, piensa generalmente en el tipo de operación que se requiere para resolverlos (suma o resta).

Cambio, combinación, comparación e igualación son básicamente las acciones semánticas que caracterizan los cuatro tipos de problemas verbales aditivos simples. Sin embargo,

si nos fijamos con mayor atención, podremos ver que cada uno de ellos plantea una relación diferente.

En el caso del primer tipo de problema (relación de -- cambio), hay un conjunto inicial que se incrementa al añadir otros elementos. Es decir, en este problema hay una rela--- ción de cambio o transformación de un conjunto.

En el caso del problema dos (relación de combinación), hay dos conjuntos, los cuales no se alteran al resolver el problema, sino simplemente se combinan.

La operación de adición puede asumir estos dos signifi- cados: el de añadir o el de juntar o combinar. En los pro-- blemas planteados en los libros de texto, pueden identificar se ambos significados. Sin embargo, la suma puede emplearse también para resolver problemas de otro tipo.

En el caso del problema tres (relación de comparación), la resolución de problemas supone una relación de compara- - ción entre dos conjuntos.

Y en el caso cuatro (relación de igualdad), se trata de problemas en los que se da una relación de igualdad, hay que añadir elementos para igualar un conjunto a otro.

En los problemas para cuya resolución se requiere de u- na sustracción, también se pueden identificar estas cuatro -

variables semánticas.

b) buscar informaciones.

En este aspecto los alumnos deben dirigir su actividad además de seleccionar datos y buscar otros. Esta actividad permite indagar en situaciones ya no circunscritas al texto del enunciado del problema, sino ampliar conocimientos sobre otras particularidades de la información proporcionada.

c) Aplicar un procedimiento de resolución.

Aquí, sobre todo en el primer grado, surge la necesidad de que el maestro haga a los niños que tomen conciencia de que reduciendo el problema a una representación (mental, dibujada, materializada o escenificada), puede tener una idea de la solución.

1.3.3. Comunicar-validar.

El niño no sólo se conforma con saber resolver sus propios problemas: también trata de tener en cuenta las ideas emitidas por otros y susceptibles de hacer evolucionar su investigación. Es indispensable para los niños que puedan comparar sus soluciones con otras a fin de colocarlos en posi--ción de convencer a los demás de la validez de sus resulta--

dos. Esto es muy importante ya que el niño al comparar sus resultados con los de sus compañeros podrá elaborar un lenguaje, mejorarlo y ponerlo a prueba.

1.4. Dificultades del niño para entender los símbolos.

Como se ha venido afirmando en los temas anteriores, los niños no piensan ni razonan como lo hacen los adultos. A pesar de ello nosotros les pedimos que interpreten dibujos hechos por los adultos, sin pensar que no ven las cosas de la misma forma que nosotros. Los maestros usamos con mucha frecuencia materiales que contienen dibujos para comunicar ideas, particularmente en los primeros grados elementales. Pero muchos de estos dibujos o representaciones usadas en las lecciones de matemáticas no siempre comunican las ideas propuestas por los niños. Los ejemplos de dibujos que ilustran este problema son numerosos, y se pueden encontrar fácilmente.

Los dibujos representan un papel importante en el aprendizaje y en los procesos de abstracción de los niños. Sin embargo, para maximizar la eficacia de este aprendizaje, la evolución de las representaciones, de objetos a dibujos y de dibujos a números, se debe enseñar en forma directa y reforzada. Afirmando Piaget que el aprendizaje de los niños está directamente relacionado con el desarrollo y la maduración, si un dibujo o representación simbólica está siendo

mal interpretado por una parte de los estudiantes, es bastante claro que ese dibujo no está comunicando la información deseada, y que deberá ser sustituido por formas alternativas de instrucción.

Los profesores deberán incorporar en sus lecciones la enseñanza directa empezando por objetos concretos, de ahí dibujos, y luego números, ya que los dibujos juegan un papel importante en el desarrollo desde lo concreto hasta lo abstracto.

Los profesores necesitan entender el uso de los dibujos y de las actividades que involucran dibujos. Los maestros saben que los dibujos pueden conducir a un aprendizaje eficaz, pero no deben asumir que los objetos y los dibujos son equivalentes.

Expuesto lo anterior, los niños que tienen experiencias con objetos y eventos pueden interpretar correctamente representaciones pictóricas en función de experiencias y nociones pasadas.

Los maestros necesitan examinar críticamente los dibujos que representen un problema para sus alumnos y luego evaluar el problema y tomar medidas apropiadas para resolverlo.

Hay algo de malo en muchos de los dibujos que usamos ya que muchas veces transmiten ideas completamente diferen-

tes de aquellas que supusieron los autores. Los dibujos o representaciones usadas en las lecciones de matemáticas no siempre comunican las ideas propuestas a los niños. Probablemente la causa más común de la mala interpretación de los dibujos es el escaso entendimiento del niño respecto del mundo de los adultos.

Si un dibujo o representación simbólica está siendo -- mal interpretada por una parte de los niños, particularmente si el profesor ha dado ejemplos previos concretos, entonces es bastante probable que este dibujo no está comunicando la información deseada.

Todo lo que se ha expresado puede aplicarse a los problemas aditivos simples que a la vez implican, si no dibujos, si representaciones simbólicas abstractas (signos de las operaciones), que son usados antes de haber interpretado correctamente su significado a través de experiencias.

1.5. La representación gráfica en matemáticas.

Contrario a lo que sucede en la realidad, en la escuela primaria primero se "enseñan" las operaciones (incluidos sus signos), y después se plantean en situaciones, muchas veces ajenas a las vivencias propias de los niños.

Por ejemplo, la génesis del concepto de número se ob--

serva en los primeros intentos del hombre primitivo para resolver situaciones concernientes a algunos como contar, registrar, apuntar, indicar o manifestarse para buscar cómo solucionarlos. No se puede determinar el momento exacto en que el hombre empezó a utilizar números y signos gráficos para representar operaciones. Seguramente durante las etapas primitivas del desarrollo de la humanidad, inclusive los más sabios conocían muy poco acerca de esto que hoy utilizamos, porque no había necesidad de ello.

Lo que sí puedo decir es que los números y algunos otros signos gráficos han sido considerados como abstracciones o conceptos derivados de colecciones o conjuntos de cosas y utilizados para representar situaciones estáticas de un estado de cosas (cardinalidad de conjunto), y situaciones dinámicas de estados de cosas que se transforman y pasan a ser un estado diferente (signos de las operaciones).

Tanto para el niño como para la historia de los signos, muchas diferencias generaron y generan múltiples dificultades. Estas situaciones fueron comprendidas y al generalizarlas se determinó un procedimiento en particular para cada una de las diferentes situaciones problemáticas.

Algunas investigaciones al respecto (Kamii, 1990), después de una evaluación diagnóstica demostraron que los niños de primer grado pueden usar prematuramente (antes de cons-

truir el concepto de número), los numerales; mientras que -- respecto a los signos, el uso e interpretación es tardío.

La explicación a esto es que la utilización de numerales requiere de la abstracción reflexiva a partir de las propias acciones mentales sobre los objetos. (Los números están en un papel bajo de abstracción, lo que facilita el uso de numerales). En cambio, para usar los signos "+", "-" e "=" es necesario poner en relación dos números, el signo "menos" es posterior al signo "más" porque la sustracción -- implica una dirección natural manifestada por los niños pequeños.

Por su parte, el signo "igual" demanda establecer una relación entre relaciones.

Según Piaget, ideas afines como el orden serial y la inclusión de clases y la correspondencia uno a uno, permiten a los niños, más o menos a la edad de siete años, ganar en agilidad del pensamiento, lo que les permite invertir mentalmente las operaciones físicas (reversibilidad). Esta reversibilidad les da acceso a la sustracción como a la inversa de la multiplicación. Por ello no hay operación numérica -- que exista por sí sola. Toda operación se relaciona con un sistema de operaciones y de ideas lógicas. Estas acciones mentales o prácticas el niño puede realizarlas, y esto es -- fácil de comprobar ya que al inicio del ciclo escolar se rea

lizó en siete niños del grupo en donde se aplica esta propuesta la siguiente investigación:

Se planteó a ellos una situación problemática que consistía en acordarse de los elementos que se recolectaron durante un día sin contarlos. Dos niños hicieron representaciones de la cantidad usando los dibujos de las corcholatas; Otros dos niños representaron gráficamente los objetos e hicieron la serie numérica hasta el resultado final; Sólo tres niños representaron la cantidad usando un sólo numeral como centración del resultado final. Los niños que no pudieron usar el numeral en la representación de objetos, no han alcanzado la madurez necesaria.

Hugnes (1986), encuentra que el nivel de dificultad aumenta significativamente al incorporar la representación de operaciones. Trabajó situaciones de producciones gráficas espontáneas donde los niños representaron operaciones matemáticas, de donde el 11% intentaron diferenciar en suma y resta y un 4% lo hicieron de forma que su representación pudiera ser interpretada por un observador no informado, dada la ambigüedad de la forma de graficar la transformación.

Sastre y Moreno (1980) realizaron una experiencia con niños entre siete y nueve años. Colocaron frente a cada uno de los niños cierta cantidad de objetos menor a diez, realizaron una transformación de agregar o quitar, y solicitaron

la verbalización de lo ocurrido y la gratificación correspondiente (en caso de que hubieran comprendido). Resultado: indiferenciación a nivel gráfico de las acciones de adicionar y sustraer.

Vergnaud (1984), analiza los aspectos matemáticos subyacentes de los signos. Afirma que para el niño que aprende la significación del número y las operaciones de adición y sustracción, la adición expresa un acrecentamiento de la cantidad inicial y la sustracción una disminución, mientras que el signo "=" implica en la mayoría de los casos la expresión de un resultado.

1.6. Representación gráfica de las operaciones en el primer grado.

Con lo que se ha dicho anteriormente, se ha constatado comola escuela puede estimular o inhibir la representación - gráfica de los signos "+", "-" e "=". Para estimularla es necesario permitir el libre ejercicio de las representacio-- nes e ir poco a poco presionando para que llegue a construir representaciones gráficas más convencionales (evolucionadas).

La imposición de los signos "+", "-" e "=", inhibe la evolución espontánea de la expresión gráfica de los mismos y obliga a los niños a utilizar instrumentos intelectuales cuya comprensión lógica está fuera de su alcance.

Con el propósito de que se de un paso más en la comprensión de los símbolos aritméticos deben programarse una serie de situaciones que ayuden a los niños a analizar la consecuencia aritmética de añadir y quitar elementos a un conjunto dado y a expresar gráficamente las transformaciones observadas.

El procedimiento para esta enseñanza es el mismo que se sigue para el aprendizaje del recurso espontáneo del grafismo numérico (numeral).

En una investigación realizada al respecto (Genoveva Sastre y Montserrat Moreno, 1978), las conductas observables en el uso de la representación gráfica son:

a) Centración en el resultado final.

El seguimiento que se siga para la realización de este aspecto es muy importante porque muchos de los niños se basan exclusivamente al resultado final y se olvidan o se les dificulta seguir con los pasos que deberían seguirse, como lo son que ellos verbalicen y además representen gráficamente las tres secuencias básicas que son : situación inicial, acción y situación final, pasos que es básico ubicar y seguir con la secuencia correspondiente.

b) Correspondencia biunívoca entre signos y elementos.

Cuando existe en los niños la necesidad de hacer correspondencia el dibujo a cada signo de una operación realizada, y además dibuja un sólo signo unido a todos los elementos que le correspondía terminando por hacer una correspondencia entre el signo y el conjunto de elementos que se refieren, cuando el niño determina entre el signo que representa la acción y los elementos a los que esta ha sido aplicada una relación, podemos hablar de correspondencia biunívoca. Posteriormente pasa a establecer entre ambos una correspondencia multiplicativa.

- c) Identificación a nivel gráfico de las acciones de adicionar y sustraer.

Para que se lleguen a expresar y diferenciar a nivel gráfico las acciones de poner y quitar, es necesario que se ejercite sistemáticamente al niño en la representación de estas acciones, aisladas de cualquier contexto, para que después se inventen los símbolos y se pase a la explicación iniciando con una serie de representaciones. Al final el niño será capaz de representar correctamente cada secuencia de la transformación y experimentará un auténtico placer al transcribir las transformaciones que él o sus compañeros realicen.

- d) Copia de los objetos como representación gráfica de la cantidad.

El niño cuando no ha superado la dificultad de simbolizar las operaciones, se aferra al dibujo como expresión gráfica de la cantidad; una vez que el niño ya maneja bien esta expresión, recurre espontáneamente a la representación gráfica.

C A P I T U L O 2

PROCESO DE CONSTRUCCION DEL APRENDIZAJE

En el capítulo anterior se han desarrollado ampliamente las características del objeto de estudio, aspectos importantes que el maestro debe conocer para relacionarlo al sujeto que aprende. Pero ¿Cómo es el sujeto cognoscente? ¿Cuál es su capacidad para construir este y otros conceptos? ¿De qué depende esta construcción?

A partir de numerosos estudios, se han elaborado teorías para explicar estos cuestionamientos. En forma muy parecida a la de Montessori,¹⁰ Piaget plantea una tesis en la que combina lo cognitivo con variables maduracionales. Ambos consideraron que la función del medio consiste en nutrir el cerebro infantil en su desarrollo. Hildgard y Bower lo expresan así:

El concepto de potencial hereditario y nutritivo ambiental supone un doble proceso en el proceso del crecimiento: por una parte el potencial nutritivo se realiza bajo la influencia -- del ambiente, de modo que la capacidad para aprender es un producto de esa interacción; por otro lado, esa capacidad se aplica a un contenido del aprendizaje que está en deuda con el ambiente y al que la capacidad natural debe estar subordinada. En este punto, Montessori y Piaget concuerdan.¹¹

(10) MONTESSORI. Pedagoga que propuso el concepto de que el interés y el esfuerzo activo van de la mano y de que la actividad entrena al pensamiento.

(11) HILDGARD y Bower. Experiencia y maduración.p. 342.

Esta realización depende del crecimiento físico del cerebro infantil y, por lo tanto, la secuencia con la que se despliegan sus aptitudes es tan fija como las etapas del desarrollo embrionario y fetal. Tal es la base de las famosas "etapas" del sistema de Piaget.

La medida en la cual un niño realiza su potencial, determinado en forma innata, está en función de su exposición a fuentes apropiadas de estimulación.

Piaget considera que un niño activo es un niño que está aprendiendo y que esta actividad asume tres formas:

1. Ejercicio: es un tipo de aprendizaje por contigüidad que no exige refuerzo. Este ejercicio es autodirigido y autocompensatorio. 2. Experiencia física: se trata del proceso de aprender las propiedades de los objetos, por lo general mediante su manipulación. 3. Experiencia lógico-matemática: es un tipo de aprendizaje superior que depende además de las propiedades especiales de la interacción. Por lo tanto es un proceso de la abstracción resultante de aquellos dos tipos de actividad.¹²

Además de aprender por sus experiencias físicas con el ambiente, el niño aprende por las interacciones sociales.

2.1. Aprendizaje y desarrollo.

(12) LELAND C., Swenson. Teoría del aprendizaje. p. 387.

Piaget distingue entre conducta (lo que uno hace, por ejemplo pensar o actuar), y aprendizaje:

El aprendizaje en su sentido estricto se caracteriza por la adquisición que se efectúa mediante la experiencia anterior, pero sin control -- sistemático y dirigido por parte del sujeto. Esto lo opone a la adquisición que se obtiene -- por simple percepción o por comprensión inmediata (insight); también lo opone al proceso de -- inducción propiamente dicho, donde el control -- es más o menos sistemático.¹³

La teoría del aprendizaje que nos propone Jean Piaget presenta el mérito incontestable de unir de manera coherente los principales hechos que surgen del dominio del aprendizaje y permite también situar el proceso de aprendizaje entre el conjunto de los que intervienen en el desarrollo de las conductas.

Sin embargo, también formula una distinción entre aprendizaje y desarrollo:

El desarrollo del conocimiento es un proceso espontáneo vinculado con todo el proceso de la embriogénesis. Concierne al desarrollo del sistema nervioso y al de las funciones mentales. En el caso del desarrollo del conocimiento en los niños, la embriogénesis concluye sólo al -- llegar la edad adulta. El aprendizaje constituye el caso opuesto. en general es provocado -- por situaciones: provocado por un docente en relación a algún punto didáctico, o por una situación externa. Es provocado, en general, a

(13) MONTPELLIER, Gerard de, "La teoría del equilibrio de J. Piaget", en FRAISSE, Paul y Jean Piaget. Aprendizaje y memoria. p. 117.

diferencia del espontáneo. Además, es un proceso limitado, es decir, limitado a un sólo -- problema, o una estructura.¹⁴

En consecuencia, en el sistema de Piaget, el aprendizaje y el desarrollo son por igual construcciones hipotéticas y la distinción entre uno y el otro es decisiva.

2.2. Mecanismos que influyen en las estructuras cognitivas.

Si bien en la teoría de Piaget el aprendizaje por experiencia es similar a los mecanismos propuestos por la mayor parte de las teorías cognitivas, agrega un nuevo tipo, más complejo, de mecanismo de aprendizaje: se trata del mecanismo de equilibración, que a su juicio constituye el factor fundamental del desarrollo y es necesario para coordinar la maduración, la experiencia física y social del ambiente.

La equilibración consiste en un cambio dinámico que el niño efectúa en respuesta a situaciones o estímulos que desconfirman los esquemas internos existentes (estructuras cognitivas o conceptos, que filtran o procesan las percepciones entrantes).

La desconfirmación o desequilibración, deja al niño en

(14) LELAND C., Swenson. "Jean Piaget, una teoría maduracional cognitiva" en UPN, Teorías del Aprendizaje. p. 385.

estado de desequilibrio y le proporciona el motivo para reestructurar sus esquemas. Para entender cómo se produce el de equilibrio es necesario comprender otros dos términos de -- Piaget:

ASIMILACION: "Encajar" datos nuevos en esquemas vie--
jos.

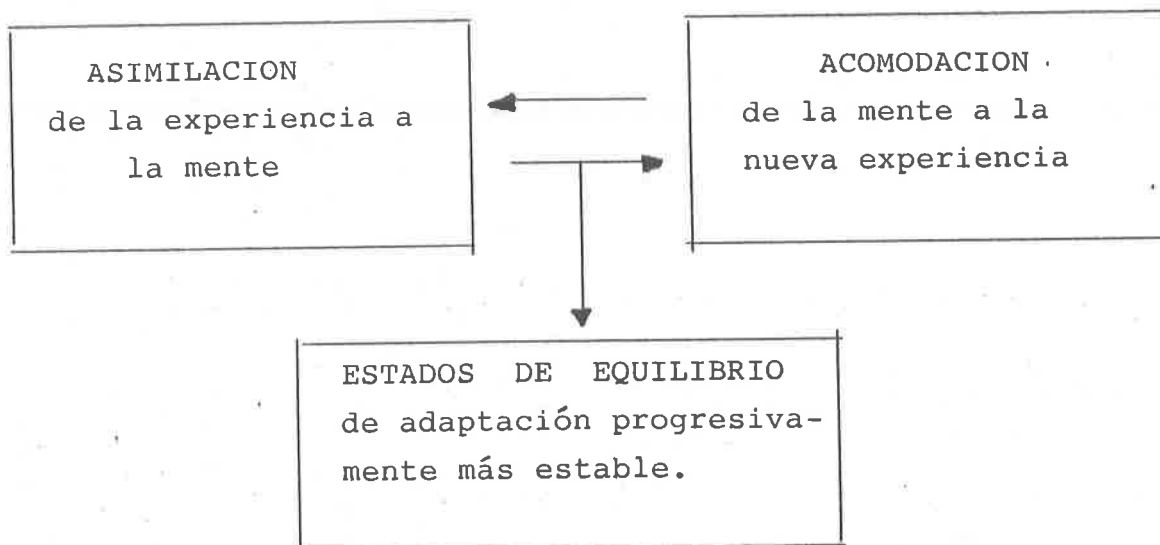
ACOMODACION: Reestructuración de los esquemas de mane--
ra que formen esquemas esencialmente --
nuevos.

Piaget afirma que las funciones (procesos mentales bá--
sicos), no sólo son invariantes, sino también son determina--
das de manera innata. Tales funciones interactúan en dife--
rentes formas con distintas clases de experiencia.

En conclusión se puede decir que Piaget identifica es--
tos tres procesos o funciones decisivas que intervienen en
el aprendizaje y la adquisición de conocimientos, de la si--
guiente manera:

1. La equilibración, o motivo para buscar equilibrio.
2. La asimilación, aproximadamente similar a la genera--
lización del estímulo, en el sentido de que encaja
entradas nuevas (conceptos o reglas para el procesa--
miento de información) en los esquemas ya existen--
tes.
3. La acomodación, o formación de nuevos esquemas (co--

mo en el aprendizaje de la discriminación).



2.3. El sistema de desarrollo en relación con el aprendizaje.

La descripción que Piaget da de los períodos y estadios del desarrollo intelectual es que son una serie de cambios lógicos y autosuficientes cuya cronología podemos establecer por aproximación, dejando normalmente abierto un margen de uno a dos años.

Piaget utiliza el término "período" para describir un lapso de tiempo de cierta extensión dentro del desarrollo, y el término "estadio" para lapsos menores dentro de un período.¹⁵

(15) RICHMOND, P.G. Algunos conceptos teóricos fundamentales de la psicología de Jean Piaget. p. 91.

Aunque no podamos fijar los límites con demasiada claridad, lo que no se puede hacer es cambiar su orden de progresión, pues privaríamos de toda lógica a la secuencia que debemos como maestros conocer: en qué período de desarrollo se encuentra el niño que estamos atendiendo, porque si no es así no podremos ayudarlo en su desarrollo.

Piaget distingue cuatro grandes períodos en el desarrollo de la estructura cognitiva, íntimamente unidos al desarrollo de la afectividad y de la socialización del niño.

2.3.1. Períodos que conforman las etapas de desarrollo.

I. Primer período.

El primer período, que llega hasta los 24 meses, es el de la inteligencia sensorio-motriz, anterior al lenguaje y al pensamiento propiamente dicho.

Durante el período sensoriomotriz todo lo sentido y percibido se asimilará a la actividad infantil. El mismo cuerpo infantil no está dissociado del mundo exterior, razón por la cual Piaget habla de un egocentrismo integral.

Al finalizar el primer año será capaz de acciones más complejas, como volverse para alcanzar un objeto, utilizar objetos como soporte o instrumento para conseguir sus objetivos o para cambiar de posición un objeto determinado.

II. Período preoperatorio.

El período preoperatorio llega aproximadamente hasta los seis años. Junto a la posibilidad de representaciones elementales (acciones y percepciones coordinadas interiormente), y gracias al lenguaje, asistimos a un gran progreso tanto en el pensamiento del niño como en su comportamiento.

La función simbólica tiene un gran desarrollo entre -- los tres y los siete años. Por una parte se realiza en forma de actividades lúdicas (juegos simbólicos), en las que el niño toma conciencia del mundo, aunque deformadamente. Reproduce en el juego situaciones que le han impresionado (interesantes e incomprensibles precisamente por su carácter complejo), ya que no puede pensar en ellas porque es incapaz de separar acción propia y pensamiento.

El lenguaje es lo que en gran parte permitirá al niño adquirir una progresiva interiorización mediante el empleo de signos verbales y transmisibles oralmente.

III. Período de las operaciones concretas.

El período de las operaciones concretas se sitúa entre los siete y los once o doce años.

Este período señala un gran avance en cuanto a sociali

zación y objetivación del pensamiento. No se queda limitado el niño a su propio punto de vista, antes bien es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y de sacar las consecuencias. Pero 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. Todavía no puede razonar fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis, capacidad que adquirirá en el estado inmediato o estadio del pensamiento formal, durante la adolescencia.

El niño no es capaz de distinguir aún en forma satisfactoria lo probable de lo necesario. Razona únicamente sobre lo realmente dado, no sobre lo virtual. Por tanto en sus previsiones es limitado, y el equilibrio que puede alcanzar es relativamente poco estable.

En esta edad, el niño no sólo es objeto receptivo de la información lingüístico-cultural en sentido único. Surgen nuevas relaciones entre los niños y los adultos, y especialmente entre los mismos niños. Piaget habla de una evolución de la conducta en el estadio de la cooperación. Analiza el cambio en el juego, en las actividades de grupo y las verbales. Por la asimilación del mundo a sus esquemas cognitivos y apetencias, como en el juego simbólico, sustituirá la adaptación y el esfuerzo conformista de los juegos

constructivos o sociales sobre la base de unas reglas. El símbolo, de carácter individual y subjetivo, es sustituido por una conducta que tiene en cuenta el aspecto objetivo de las cosas y las relaciones sociales interindividuales.

Los niños son capaces de una auténtica colaboración en grupo, pasando la actividad individual aislada a ser una conducta de cooperación. También los intercambios de palabras señalan la capacidad de descentralización.

El niño tiene en cuenta las relaciones de quienes lo rodean, el tipo de conversación "consigo mismo", al estar en grupo (monólogo colectivo) se transforma en diálogo o en auténtica discusión.

IV. Período de las operaciones formales: la adolescencia.

En oposición a la mayor parte de los psicólogos que han estudiado la psicología de la adolescencia, Piaget atribuye la máxima importancia a este período, al desarrollo de los procesos cognitivos y a las nuevas relaciones que éstos hacen posibles. La adolescencia es una etapa difícil debido a que el muchacho todavía es incapaz de tener en cuenta todas las contradicciones de la vida humana, personal y social, razón por la que su plan de vida personal, su programa de vida y de reforma, suele ser utópico e ingenuo. La confronta-

ción de sus ideales con la realidad suele ser causa de grandes conflictos y pasajeras perturbaciones afectivas (crisis religiosas, ruptura brusca de sus relaciones afectivas con los padres, desilusiones, etc.).

2.3.2. Estadios de las operaciones lógicas.

Para dar cualquier conocimiento matemático, en este caso propiciar la utilización de los signos "+", "-" e "=" involucrados en los problemas aditivos simples, debemos tener en cuenta los estadios en los que se encuentra el alumno. Lo más probable es que los niños de primer grado ya se ubiquen en el período de las operaciones concretas que se definen como operaciones lógicas referidas a las acciones que el niño realiza con los objetos concretos, que al observarlos y manipularlos va creando mentalmente relaciones entre ellos. Durante estas acciones, el niño establece paulatinamente diferencias y semejanzas según los atributos de los objetos, estructura poco a poco las clases y subclases a las que pertenecen, las relaciona con un ordenamiento lógico, etc.

Las operaciones más importantes al respecto son: la clasificación, la seriación y la conservación de número, las cuales tienen su respectiva psicogénesis y se describen a continuación:

Clasificación. En términos generales es juntar por semejanza y separar por diferencia; se toman en cuenta otros dos tipos de relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte. Una relación está fundada en la semejanza, si decimos que un elemento pertenece a una clase cuando se parece a otros elementos de esa misma clase, en función del criterio que se está tomando en cuenta. La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte.

El proceso de construcción de la clasificación atraviesa por tres estadios:

- Primer estadio: hasta los 5 años aproximadamente.
- Segundo estadio: de los 5 y medio ó 6 hasta los 7-8 años, aproximadamente.
- Tercer estadio: (operatorio) a partir de los 7-8 años, aproximadamente.

Seriación. Consiste en establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto, y ordenar en sentido creciente o decreciente, por ejemplo: por tamaño, color, grosor, textura, peso, temperatura, timbre, intensidad, etc. La seriación operatoria tiene dos propiedades: la transitividad que consiste en poder establecer por deducción la relación que hay entre dos elementos que no han sido comparados previamente; y la reversibilidad, que significa que toda operación comporta una operación inversa. Estas dos o-

peraciones corresponden al nivel preoperatorio.

El proceso de construcción de la seriación atraviesa por tres estadios:

- Primer estadio : hasta los 5-6 años, aproximadamente.
- Segundo estadio: desde los 5-6 años hasta los 7-8 años, aproximadamente.
- Tercer estadio: (operatorio) desde los 7-8 años, aproximadamente.

Noción de conservación de número. Es una síntesis de las operaciones de clasificación (inclusión de clases) y seriación. Para que se estructure la noción de número es necesario que se elabore a su vez la noción de conservación de número. Esta consiste en que el niño pueda sostener la equivalencia numérica entre dos grupos de elementos, aún cuando éstos no estén en correspondencia visual.

La conservación de número pasa por tres estadios:

- Primer estadio : hasta los 5-6 años, aproximadamente.
- Segundo estadio: desde los 5-6 años hasta los 7-8 años, aproximadamente.
- Tercer estadio : a partir de los 7-8 años, aproximadamente.

En la búsqueda el educando podrá adquirir ciertas habilidades intelectuales, como son:

- Flexibilidad del pensamiento,
- Reversibilidad del pensamiento,
- Memoria generalizada,
- Resolución de problemas.

Estas habilidades se irán logrando en la medida que se estimule la participación del educando en la construcción de objetos, y no debe suponerse que se darán por sí mismas a través del aprendizaje memorista ni a partir de abstracciones o de modelos que el niño debe reproducir.

Para que el niño que cursa la educación primaria construya la utilización de los signos "+", "-" e "=" involucrados en los problemas aditivos simples, es necesario fundamentar el proceso enseñanza-aprendizaje en las etapas objetiva, gráfica y simbólica:

a) Etapa objetiva. El educando manipula objetos reales para los datos de la situación problemática que se le presenta, hace sus respectivas clasificaciones, seriaciones, distingue las propiedades y los agrupamientos en los cuales puede establecer correspondencias y concretizar la cardinalidad, para llegar a las nociones numéricas y de operaciones. Así, será fácil para él ver por qué los objetos y las colecciones se podrán relacionar y tendrán cierta representación.

Los problemas aditivos simples han de trabajarse duran

te el primer grado de educación primaria. Debido a que favorecen el empleo de todo tipo de recurso, se recomienda emplear todos aquellos materiales que sean necesarios y sobre todo, que sea el mismo niño quien se encargue de proveerlos, ya que es una manera de desarrollar el sentido de responsabilidad, así como los hábitos y el interés por iniciarse en la solución de problemas.

El juego representa para el niño una actividad indispensable en su vida. Por lo tanto, el maestro puede echar mano de este recurso a fin de que el aprendizaje sea lo más provechoso posible.

b) Etapa gráfica. Partiendo de la etapa objetiva el niño puede representar a su modo la relación de las colecciones que está manejando. Así, un grupo de nueve elementos lo puede representar con nueve palitos, nueve puntos, rayas, etc., y relacionarlos a través de diagramas inventados por él. Es importante respetar el tipo de representaciones gráficas que el niño hace sin que el maestro intervenga con signos que él determine. Se trata de propiciar el desarrollo del pensamiento en el educando, observando los procesos que el mismo sigue para llegar a la etapa posterior, así como favorecer su creatividad al emplear diversas representaciones. En la resolución de problemas simples el maestro deberá pedir al alumno que anote la forma en que pudo resolver

el problema. Es de suma importancia ya que el maestro deberá detectar la estrategia utilizada por el niño. A partir de ésta podrá conocer los obstáculos que impiden al niño que formule sus propias representaciones.

c) Etapa simbólica. Es en esta etapa donde se iniciará el manejo del lenguaje matemático, empleando los símbolos propios de él como son los numerales, los signos de operaciones y todas las representaciones que el educando debe aprender para adquirir los conceptos que requiere manejar en forma grupal.

Kamii concluye que la utilización e interpretación de numerales es precoz en los niños, mientras que respecto a los signos "más", "menos" e "igual" es tardía y ocurre en ese orden; la utilización de numerales requiere de la abstracción reflexiva a partir de las propias acciones mentales sobre los objetos.¹⁶

Es importante enfatizar que la etapa simbólica debe estar respaldada por el trabajo de las dos etapas anteriores, de lo contrario resultará muy complicado para el niño comprender el uso de la simbología matemática, ya que al representársela de manera aislada no tendrá significado alguno para él, puesto que se estará implicando un aprendizaje basado en el memorismo de símbolos y no en la reflexión y el cuestionamiento que deben fundamentar su formación en la escuela

(16) NEMIROVSKY, Miriam E. Representación gráfica de la resta.

la.

Durante el trabajo que desarrolla el niño es necesario fomentar la expresión y el intercambio de puntos de vista a nivel grupal. Esto propiciará las actividades de análisis e investigación que gradualmente se irán reforzando a medida que se van formalizando los conceptos.

La matemática es y será un instrumento para comprender y transformar el mundo, ya que siempre la ocuparemos en nuestra vida cotidiana.

C A P I T U L O 3

ASPECTO METODOLOGICO

3.1. Elementos para la aplicación pedagógica.

3.1.1. Rol de la situación.

Por muchos años se ha hablado del proceso enseñanza - aprendizaje sin definir claramente lo que este famoso proceso significa, enfatizando uno u otro de los componentes sin obtener el resultado óptimo deseado.

Es así que durante décadas, el proceso se ha centrado en el aspecto enseñanza y se ha dado por hecho el aprendizaje, como si automáticamente a toda enseñanza correspondiera un aprendizaje. Así, lo que se evaluaba en el aprendizaje del niño era lo que el maestro había enseñado, con el sabido corolario de que a una buena enseñanza debía corresponder un buen aprendizaje.

La realidad nos muestra por el contrario que puede haber buenos maestros, pero si estos no toman en cuenta al niño, su nivel de desarrollo, su capacidad de asimilación, sus características de ritmo, etc., no podrá nunca lograr que el niño "aprenda" lo que él quiere. Así, su enseñanza será inútil y el maestro se sentirá decepcionado de su labor.

Las teorías constructivistas y la experiencia nos van comprobando que el aprender no es un acto de memorización o de recepción, sino un acto de creación por parte del sujeto; es la búsqueda personal del camino para llegar al conocimiento.

La pedagogía operatoria es una alternativa para que el docente actúe con base en los conceptos de enseñanza-aprendizaje que se han dado. Por tanto, es necesario conocer cuál es el papel que tienen que desempeñar los sujetos inmiscuados en este proceso e inclinados a esta corriente.

3.1.2. Rol del maestro.

El docente deja de ser transmisor y se convierte en fomentador de análisis. Dirige a los alumnos hacia los cambios facilitándoles la experimentación. Dirige la discusión y la crítica en el grupo, estimula el aprendizaje cooperativo para fomentar los vínculos de cooperación. Así como también la coordinación debe organizarse en forma rotativa, deberá propiciar el interés de los participantes, estimular la curiosidad y el deseo de contribuir en la elaboración de los conocimientos.

Con la Didáctica Crítica no se debe esperar que se le de una receta pedagógica, puesto que esta no tiene modelos

acabados, por lo que es muy importante que el docente esté en constante actualización, que se dé a la tarea de buscar mejores estrategias que le ayuden en la labor que está desempeñando.

El rol del maestro, no es el de dar las indicaciones que permitan resolver los problemas, sin observar los procesos de los niños, percibir los modelos que utilizan y modificar entonces las situaciones, por ejemplo, para adaptarlas a las posibilidades de los alumnos, o por el contrario para crear condiciones de desequilibrio que necesiten la construcción de nuevos conocimientos.

La función del maestro en relación con las representaciones gráficas en el aprendizaje del alumno es hacer que tenga contacto con éstas y que descubra su utilidad para saber cuándo y para qué se emplean, o también poder inventarlas si es necesario dentro y fuera de la escuela.

Algo muy importante para los niños es que deben diferenciar entre símbolos y signos, porque si no el maestro se topará con muchas dificultades para que el niño comprenda las representaciones gráficas: la arbitraria y la convencional.

La representación gráfica arbitraria es aquella en la que nos representan algo con signos que no todos conocemos, pero que parten de un acuerdo social establecido. Ejemplo:

+ , - , x , † .

La representación convencional es cuando se tiene una relación de semejanza con el objeto que se representa, ejemplo:

Hay que permitir a los niños descubrir que el significante es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente el significado, y que el significado es el concepto o idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y que existe en él sin necesidad de expresarlo gráficamente.

Myriam Nemirovski y A. Carvajal dicen que para que el niño tenga contacto con las representaciones gráficas, debemos incluir en nuestro salón de clases láminas, carteles, envases con etiquetas, anuncios, etc., y que se deben realizar muchas actividades para diferenciar el significado del significante, ya que es fundamental la creatividad e iniciativa que en ellas imprima tanto el maestro como el alumno para abordar conceptos matemáticos.

Es importante que el maestro plantee situaciones de aprendizaje en las que los niños inventen representaciones gráficas, porque esta será la vía más adecuada para que logren descubrir la necesidad de usarlas arbitraria y convencionalmente.

3.1.3. Rol del alumno.

Una de las materias escolares en la que la inadecuación entre individuo y modelo se ha hecho más evidente es, sin duda alguna, las matemáticas. El aprendizaje escolar de dicha materia se ha convertido en abonado a la inadaptación intelectual. En este sentido, el progresivo aumento del número de niños que fracasan en el aprendizaje escolar de las matemáticas, ha puesto en evidencia la necesidad de cuestionar las bases en las que se apoya su modelo pedagógico. Frente a esta masificación del fracaso escolar cabe preguntarnos en primer lugar, si es pertinente continuar manteniendo un modelo al que los individuos no se consiguen adaptar, o si por el contrario, ha llegado el momento de analizar el desajuste provocado entre el modelo y los individuos para proponer situaciones mejores.

Podemos afirmar que, en lo general, el buen maestro al dar la clase de matemáticas, se propone formar la mente del niño para que este sea capaz de aplicar a la realidad un método de análisis científico y participar en el desarrollo del pensamiento infantil.

La mayoría de los niños juzgan que la finalidad del aprendizaje de las matemáticas estriba en la capacidad para poder seguir una escolarización correcta.

Este hecho es una prueba evidente de que el niño vive

el aprendizaje de las matemáticas como algo circunscrito al aula y cuya única justificación y utilidad se encuentra encerrada en ella misma. El niño aprende a sumar y a hacer conjuntos en la escuela y para la escuela. Fuera de la escuela rigen otras leyes e intereses, que desde luego son más satisfactorios para él. Los niños a pesar de nuestra insistencia no modifican una opinión que se ha ido construyendo día a día.

El niño considera el aprendizaje escolar de las matemáticas según su realidad cotidiana que nada tiene que ver con las buenas intenciones de los maestros que no consiguen modificar la injusta situación a la que someten al escolar, misma que había definido tradicionalmente el papel que el niño debía seguir.

Al estudiar a fondo la teoría del aprendizaje constructivista, resulta una posición, un rol para el alumno diferente, en la que si bien el maestro seguirá organizando un programa de aprendizaje, este será elaborado con la finalidad de proporcionar al niño los elementos necesarios, lo motivará, lo interesará a través de sus preguntas, lo enseñará a investigar, a observar, a sacar conclusiones significativas y solo así, en esa doble interacción maestro-alumno, alumno-maestro, alumno-alumno.

Siguiendo la trayectoria de la Didáctica Crítica, el papel del alumno es el de un sujeto que piensa, crea, trans-

forma, organiza y estructura conocimientos en un sistema -- personal y dinámico, que elige autónomamente, como sujeto que es él del proceso educativo, interactúa con sus compañeros de grupo y su maestro, intercambiando experiencias y comparando sus resultados con los de los demás logrando un verdadero aprendizaje, es decir, un enriquecimiento del intelecto y de la personalidad total del sujeto que aprende.

3.1.4. Rol del padre de familia.

El papel del padre de familia es muy importante porque es también responsable de que el niño pierda el interés hacia las actividades escolares; y una de las principales causas que originan este problema es la falta de comunicación entre padres e hijos, el desligamiento del padre de familia de la escuela, del maestro de grupo, el desconocimiento del avance académico del alumno, en pocas palabras, el descuido que tiene de su educación. Además, pocos padres de familia de los grupos sociales económicamente bajos, se interesan en orientar a sus hijos, y es en este grupo donde se realiza la presente investigación; su interés no es muy frecuente y muchas veces ni lo hay. Con base en encuestas que realicé con ellos mismos puedo decir que el interés porque los alumnos asistan a la escuela es poco, ya que no se les motivó para que ingresaran a ella; el padre de familia no está pendiente de las tareas y actividades que su hijo realiza, manifes-

tando que no tiene tiempo para estar con su hijo, ni asiste a la escuela a informarse del aprovechamiento del niño. De igual forma, cuando el niño obtiene buenos resultados no se le estimula. Si los resultados son bajos, no se investigan las causas dejando al niño solo y perdiendo el interés por la escuela, y cuando es un niño que ha repetido una o dos veces el mismo grado escolar y asiste a la escuela sin ningún interés, esto es aprovechado por sus padres para llevárselo a trabajar, ya que le dicen que "no sirve para estudiar".

Todo lo anterior implica que al querer dejar al niño en libertad para que sea él quien plantee alguna situación problemática le resulta casi imposible. Aquí es donde debe entrar la comunicación maestro-alumno-padre de familia, donde se encauce al padre a que haga lo contrario de lo que hace habitualmente y que señalé en líneas anteriores, y a que demuestre interés por ayudar a su hijo a enfrentar los problemas que se le presentan. En suma, que sea un motivador abierto para que el niño mejore su capacidad de aprendizaje.

3.2. Secuencia metodológica.

El niño no conoce de inmediato las cosas, las va conociendo poco a poco y las va interpretando de acuerdo con ese conocimiento. Al igual que todos los conceptos, operaciones o simples conocimientos, la comprensión y resolución de problemas aditivos simples sigue un proceso. Pero, ¿Qué es un problema aditivo simple para el niño?

3.2.1. Comprensión y resolución de problemas aditivos simples.

El maestro debe partir de la conceptualización que tienen sus alumnos sobre un problema, partiendo de situaciones reales de interés, sin requerir de acciones matemáticas. Por ejemplo: ¿Qué harías si el camino a la escuela estuviera interrupto por una obra pública, laguna, drenaje, etc. y tu quieres llegar a clases?

Los problemas aditivos simples son enunciados verbales que implican una operación aritmética para su resolución, por lo que el maestro debe cerciorarse de que todas las palabras son comprendidas y si no, discutir su significado y hasta investigar en el diccionario si fuera necesario.

Plantear situaciones conflictivas en forma de juego, como las adivinanzas.

Propiciar que descubran qué problema puede causar cualquier situación conflictiva en la escuela, en la casa, en -- nuestra persona, etc.

Propiciar la oportunidad de que construya problemas de su interés, planteando una situación concreta y algo que resolver.

Descubrir que no todas las preguntas son explícitas y que algunas se plantean desde el principio y otras al final. En conclusión, que hay que descubrirlas.

Todo tipo de problemas debe plantearse primero en forma oral, y ya que fue comprendido presentarlo por escrito.

Conocer el nivel cognitivo del alumno para saber que datos puede manejar. Conducirlo poco a poco a la introducción de datos matemáticos sin perder la relación con su realidad e interés del alumno. Por ejemplo: Hoy vinieron 24 alumnos, si son en total 32 ¿cuántos faltaron?

Cuidar la complejidad del problema, llevándolo poco a poco de acciones sencillas a más complejas, según la relación de datos. Igualmente con la utilización de cifras numéricas: si sólo maneja cantidades en decenas, no ponerle en centenas.

Aprovechar cualquier situación que se presente para -- problematizarla, dando oportunidad de que el alumno la es- - tructure y la confronte con el grupo para ver si es compren-

sible.

Cuando no se comprenda algún problema dado, llevarlo a la representación concreta, ya sea que se presente la situación en forma dramatizada o a través del dibujo según sea el nivel de abstracción del grupo.

Permitir llegar a la resolución a través del ensayo, valaorando los errores cometidos. El alumno podrá intentar resolver el problema de una forma o de otra, confrontando sus resultados y fundamentando sus acciones.

Después de comprendido el problema, pedir que lo representen como puedan, respetando sus niveles (concreto, semi--concreto, semiabstracto y abstracto). Lo importante será su fundamentación o lógica.

Conducirlo poco a poco a la representación gráfica con vencional (utilización del algoritmo), decodificando cada -- signo utilizado. Por ejemplo:

$$3 + 2 = 5$$

"Tenía tres paletas (3) y como me regalaron dos (2), le sumé (+). Ahora tengo cinco (5). (Tres más dos igual a cinco).

Formar un banco de problemas creado por el mismo grupo (inventados) en situaciones de interés y aprovechando cual--

quier tema, relacionando sus conocimientos matemáticos con los que están viendo de otra manera. Por ejemplo en un tema de ciencias naturales: ¿Cuántas plantas fanerógamas vieron? ¿Cuántas criptógamas? ¿De cuál clase hubo más? ¿Cuál fue la diferencia?, etc.

Llevar una clasificación en su banco de problemas: cuáles son matemáticos y cuáles no, por su algoritmo, cuáles de suma, resta, multiplicación, división, números enteros, racionales, negativos y positivos, etc.. según el grado.

Aprovechar cualquier información escrita para inventar nuevos problemas: listas de precios (ofertas) en el periódico, invitación a una matiné, convocatorias a concursos, etc.

Al inventar un problema, analizar su estructuración, si es comprensible a cualquier lector el planteamiento de la pregunta, la relación y suficiencia de los datos.

En mi práctica docente he constatado que es más fácil apropiarse de cómo resolver un problema planteando a los - - alumnos situaciones en forma verbal y cuidando que sean acordes a los que el grupo maneja para posteriormente irlos complicando, presentarlos como un reto, no como una manera de - hacerlos sentir incapaces, sino despertando su capacidad de investigación y aprovechando su curiosidad o afán de experimentar.

3.2.2. Comprensión y utilización de los signos "+", "-", e "=".

Después de haber analizado nuestro marco teórico, sería un error suponer que un niño adquiere la comprensión del significado de los signos exclusivamente a través de la enseñanza, ya que de una manera espontánea y hasta un grado excepcional la desarrolla independientemente.

Por tanto, el maestro que quiera imponer los signos de las operaciones en la resolución de problemas aditivos simples antes que el mismo niño haya analizado la consecuencia aritmética de añadir y quitar elementos a un conjunto dado, y expresado gráficamente sus apreciaciones iniciales de las transformaciones dadas, logrará un aprendizaje puramente verbal puesto que el verdadero entendimiento viene exclusivamente con el desarrollo verbal.

Con el propósito de que los niños dieran un paso más en la comprensión de los signos objeto de esta propuesta, se programaron una serie de situaciones de aprendizaje que debían ayudarles a analizar la consecuencia aritmética de añadir y quitar elementos a un conjunto dado y a expresar gráficamente las transformaciones observadas.

Los procedimientos fueron los siguientes:

1. Organizar actividades con el objeto de comprobar si

los niños usan espontáneamente numerales aún antes de construir el concepto de número.

2. Organizar con los niños una situación problemática que permita detectar si usan o no espontáneamente signos convencionales.

3. Plantear problemas de cambio, combinación. comparación e igualación para que los niños puedan interpretar los significados de adición y sustracción.

4. Conocer cómo las nociones enseñadas (signos de las operaciones), son reutilizadas, después de conocer que el aprendizaje presupone que el alumno manifieste una actitud de aprendizaje significativo, es decir, "una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente al nuevo material con su estructura cognoscitiva".¹⁷

Enseguida se mostrarán algunos resultados de las actividades realizadas para que sirvan de ejemplo de situaciones de aprendizaje. Cabe señalar la importancia de que éstas -- permitan el diagnóstico, el desarrollo y la evaluación del objeto de estudio.

3.2.3. Antecedentes en investigación con niños.

(17) AUSUBEL, P. David et. al. Aprendizaje significador y significativo. p. 46.

Al inicio del ciclo escolar se realizó en siete niños del grupo en donde se aplica esta propuesta, la siguiente -- investigación que tiene carácter diagnóstico;

Actividades tendientes a detectar si los niños usan -- signos numéricos aún antes de construir el concepto de número.

Procedimiento.

Se planteó una situación problemática que consistía en acordarse de los elementos que se recolectaron durante un -- día sin contarlos.

Consigna:

¿Qué podríamos hacer para acordarnos de cuántas corcho latas juntamos durante un día sin contarlas?

Materiales:

Corcholatas.

Resultado:

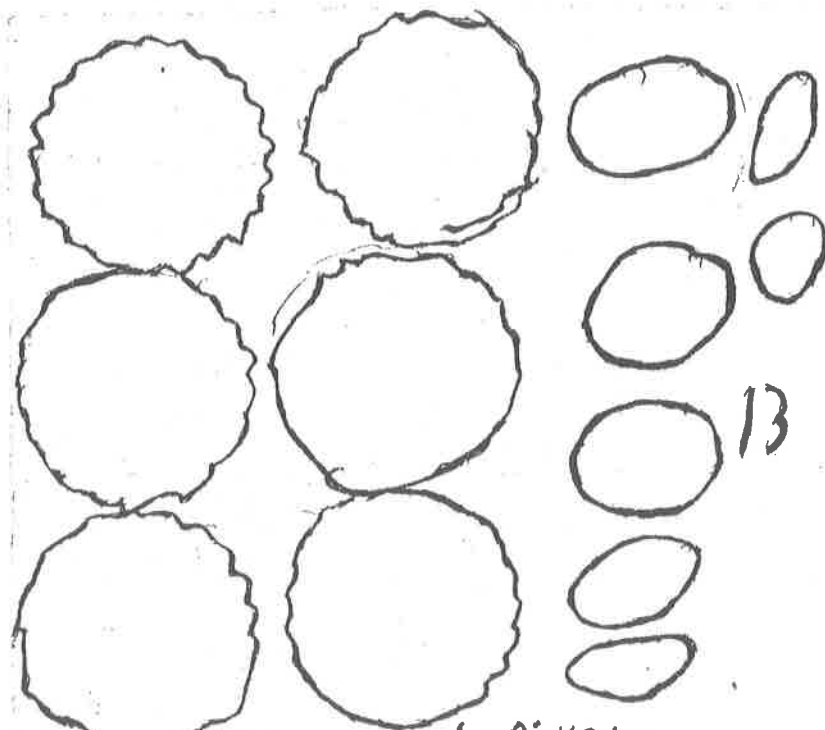
Se pudieron observar los siguientes tipos de conducta:

Conducta a) Representación gráfica de la cantidad. Los .. niños hicieron representaciones de la cantidad usando los dibujos de las corcholata-- tas (dos niños).

Conducta b) Representación gráfica de los objetos en serie numérica (dos niños) hasta el resultado final.

Conducta c) Representación gráfica de la cantidad usando un sólo numeral como centración del resultado final (tres niños), apoyándose en la representación gráfica de los objetos.

CONDUCTA C



Elidatidit Betancuotr Rivera

3.2.4. Estrategias metodológico-didácticas para propiciar la resolución de problemas aditivos simples.

Con base en las investigaciones mencionadas en el marco teórico y conceptual, se presentan a continuación sencillas estrategias de trabajo en vías de dar cumplimiento al tema planteado en esta propuesta intitulada "Resolución significativa de problemas aditivos simples en el primer grado".

Las actividades que se ofrecen no pueden considerarse en definitiva, únicas, ya que sólo son ideas elaboradas a partir de la práctica docente y del análisis de los contenidos. Su objetivo es aportar estrategias que coadyuven, de ser posible, a la mejor asimilación de este objeto de conocimiento.

Antes de ofrecer las actividades a implementar en el aula, resulta importante señalar de nueva cuenta que el medio donde se ubica la escuela es rural y se atienden al mismo tiempo 5º y 6º grados. Algunas de las dificultades que presenta la institución son su ubicación geográfica, las condiciones socioeconómicas de las familias, el nivel cultural de los padres y la conservación de prácticas tradicionalistas que impiden un acercamiento reflexivo del infante a los conocimientos matemáticos.

Estos y otros factores deben ser tomados en cuenta por quienes deseen implementar lo que aquí se propone ya que cada contexto escolar con sus particularidades obligará al maestro a que haga las adecuaciones pertinentes.

Las actividades desarrolladas, aunque fueron diseñadas anticipadamente, no fueron rígidas en su temática, la cual se adaptó a la necesidad expuesta por el grupo escolar.

En esta propuesta de trabajo no se busca el estereotipo del maestro que cuenta a cada momento con información acabada, lista para ser procesada en el cerebro de los infantes, sino un sujeto que intenta estimular el aprendizaje en vías de su manejo útil.

Para su logro se requiere observar minuciosamente la evolución que va siguiendo el niño, porque difícilmente podremos entender al educando sin comprender lo que piensa tanto en el objeto de conocimiento como de cualquier otro saber cultural, social o científico.

OBJETIVOS:

Al iniciar el diseño de estrategias es de vital importancia encuadrar los objetivos que se pretenden alcanzar:

- Desarrollar el pensamiento lógico, cuantitativo y re

lacional del niño.

- Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño, en relación con el mundo que le rodea.
- Utilizar la matemática como un lenguaje, en situaciones de su experiencia cotidiana.
- Identificar y analizar los problemas aditivos en el primer grado para alcanzar logros más provechosos en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Conocer toda la información en los contenidos de primer grado, en lo que se refiere a las matemáticas donde existen problemas aditivos.
- Orientar a los alumnos hacia el reconocimiento de los signos de las operaciones como un código que nos permite representar situaciones dinámicas que se transforman y pasan a ser un estado diferente.
- Guiar a los educandos a desarrollar su capacidad para reflexionar situaciones problemáticas.
- Proponer situaciones problemáticas que permitan la aplicación de estrategias en la resolución de problemas aditivos simples con o sin la utilización de los signos de las operaciones.
- Promover la reflexión sobre el significado de los signos de las operaciones de adición y sustracción a fin de que su uso sea significativo.

- Promover la autoevaluación de la utilización de los signos a partir de la interacción grupal.

Consideraciones para el trabajo significativo en el aula escolar.

Antes de exponer las estrategias empleadas, se hace necesario plantear algunas actitudes que desde el enfoque psicogenético deben eliminarse para conseguir un acercamiento con el objeto de estudio por parte de los niños y que en nuestro trabajo cotidiano es muy común caer en ellos por inercia, falta de opiniones, etc. A continuación se mencionan:

- La enseñanza, tanto de la resolución de problemas planteados por el maestro como los inventados por los niños, ya que es sumamente importante presentar estrategias tanto de intervención como de producción.

- Abandonar prácticas añejas tales como utilizar los signos aunque esto implique un ejercicio meramente matemático.

- Dejar la visión simplista de lo concreto a lo abstracto, desde el punto de vista del docente, y atender la que presenta el niño.

- No es válido imponer representaciones gráficas o sim

bólicas al niño cuando él mismo es capaz de producir las propias y éstas son, para él, verdaderamente significativas.

- Antes de iniciarse en lo que los complejos signos de las operaciones representan y en sus combinaciones, resulta esencial encaminar a los alumnos a reconocer qué tipo de relaciones se dan entre los datos de un problema y cómo pueden representarse.

- No debe olvidarse que un grupo no es homogéneo ya que los niños poseen diferencias individuales que no deben pasar desapercibidas por el maestro. Estas no serán pautas para etiquetarlos como los buenos y los malos, los "burros" y los aplicados. Entender esto nos ayuda a comprometernos a reflexionar sobre las dificultades de los niños, proporcionándoles la experiencia que su medio circundante no es capaz de ofrecerles.

- Contar con una mentalidad abierta y profesional contribuye a no establecernos modelos educativos preestablecidos y a los que no se cuestiona, sino a buscar explicaciones amplias sobre el aprendizaje de la noción que aquí nos ocupa. Esto conlleva a pensar que el maestro reconocerá el desarrollo de cada niño y que el saber adquirido por el propio alumno tendrá continuidad a partir de los conocimientos del docente.

- Concebir al niño no como un papel en blanco donde el maestro escribirá, sino como un ser eminentemente activo y

cuestionador.

- Eliminar la copia de modelos que carezcan de sentido para el niño, los cuales se sustituirán por situaciones de aprendizaje donde al infante se le da la oportunidad de expresar lo que ya sabe, y sobre todo de pensar.

- Crear un ambiente de interés constante en el educando. Esta sugerencia tiene su origen en las actitudes de enfado que los niños manifiestan, porque no entienden lo que el maestro les plantea en un lenguaje incomprensible.

ACTIVIDAD.

OBJETIVO: Organizar con los niños una situación problemática que permita detectar si usan o no espontáneamente signos convencionales.

CONSIGNA: Fíjense bien: Juanito tiene tres canicas en una bolsa y dos en la otra. ¿Cuántas canicas tiene en total Juanito? (o ¿Cuántas tiene por todas?) ¡No lo digan! Escriban en su hoja: "cuántas tiene Juanito". Ahora van a anotar allí mismo en su hoja, si es que no lo anotaron, que fue lo que hicieron para saber cuántas canicas tiene Juanito.

MATERIAL: Canicas.

RESULTADO: En los resultados observé las siguientes conductas:

a) De los 14 niños con que se trabajó esta actividad, 4 registraron tanto el resultado como la representación simbólica (bolitas).

b) Dos de ellos registraron el resultado con representaciones simbólicas (bolitas) y con numeral la representación de la operación.

c) Cuatro de ellos registraron con numeral, pero la representación de la operación sólo la hacen usando el resultado final con el mismo numeral.

d) Los últimos cuatro registraron la operación y el resultado con signos convencionales.

CONDUCTAS OBSERVADAS DE LA ACTIVIDAD

0000 00

Rene

Conducta

a

00000

LUPITA 00000

Conducta

b

5

venturd

5

Conducta

c

5

oo
oo

Elida

Conducta

d

$$3 + 2 = 5$$

Al analizar las cuatro conductas manifestadas por los niños puedo concluir que:

- Los niños, a pesar de contar con edades homogéneas (seis años), cada uno cuenta con información variada en lo concerniente al uso de los signos "+", "-" e "=", y este conocimiento inició mucho antes de su ingreso a la escuela.

- Los niños son sujetos activos que ponen a prueba sus hipótesis sobre este objeto de conocimiento en particular, a partir de la asimilación del mismo y de las experiencias que hayan tenido.

- Es por ello que en las próximas actividades debe abordarse el aprendizaje de una forma diferente a la tradicional ya que recurrir a métodos tradicionales como la recepción y memorización es desaprovechar todas las reflexiones que el niño en forma espontánea ha realizado en su contacto con el medio.

ACTIVIDAD.

PROCEDIMIENTO: Se les contaron breves historias en las que narraron acciones de las que eran protagonistas, a fin de que ilustraran y observaran las transformaciones que se originaban.

CONSIGNA: Fíjense bien: Tú tienes 8 dulces y María te regala 2 dulces. En total ahora tu tienes 10 dulces. Van a anotar allí mismo en su hoja como explicarían los dulces que tú tienes.

MATERIAL: Dulces.

RESULTADO: Los niños explicaron con sus palabras la secuencia gráfica temporal para recrear el desarrollo de la historia que se les narró en la que ellos eran protagonistas.

Esta actividad me resultó altamente provechosa para que el niño pudiera entender que un problema es como una historia que podemos representar. El ser personaje de ella le da una fuerte dosis de significado.

Lo importante de esta actividad es que la identificación de una situación problemática ya estaba establecida pues la gran mayoría analizaba el enunciado verbal reconociendo los datos, y estas acciones de representación que no sólo fueron gráficas sino que se dieron antes en forma mental, permitieron a los niños realizar un trabajo más objeti-

vo, ya que el apoyo físico dio la pauta para comprender la estructura del problema.



EJEMPLOS DE LA ACTIVIDAD.



ACTIVIDAD

OBJETIVO: Verificar qué tan difícil es para los niños localizar el dato del problema que representa la incógnita del mismo.

CONSIGNA: "Fíjense bien, después de haber hecho su -- historieta del problema (el de la actividad anterior), díganme cómo podemos hacer para señalar en ella lo que nos están pidiendo que encontremos".

MATERIAL: Historieta gráfica anterior.

RESULTADOS: Al cuestionar a los niños sobre cómo podemos hacer para saber cuál es el dato que representa la interrogante de la situación problemática, los colocamos frente a una actividad que fomenta el desarrollo del pensamiento intuitivo. Estimularlos a que hagan suposiciones intuitivas basadas en la historieta y luego a elegir la forma de representación de tal modo, permite al niño la exposición de lo que él realmente entiende, y lo hace sin ningún proceso establecido.

Ahora pasaré a presentar actividades hechas también -- por los alumnos, que caracterizan los cuatro tipos de problemas verbales aditivos simples que son básicamente las acciones semánticas cambio, combinación, comparación e igualación.

ACTIVIDAD.

PROCEDIMIENTO: Se plantearon a los alumnos situaciones problemáticas para saber si podían establecer los signos "+", "-" e "=".

CONSIGNA (Relación de cambio): Fíjate bien. Tú tienes 5 caramelos y Tere te dió 4. ¿Cuántos caramelos tienes tú ahora? Muy bien, ahora vamos a poner una crucecita en medio de los caramelos tuyos y de los de Tere para juntarlos y le vamos a llamar "más". Ahora vamos a poner dos rayitas antes de lo que a tí te resultó y les vamos a llamar "igual".

MATERIALES: Caramelos.

RESULTADOS: En esta actividad como en todas las que siguen se tomaron sólo cuatro casos como ejemplo. Pude ver -- las siguientes conductas:

a) Uno de ellos hizo representaciones simbólicas y además acomodó signos convencionales.

b) Los tres niños restantes hicieron representaciones gráficas, agregaron el numeral y los signos convencionales donde correspondía.

EJEMPLOS DE LAS CONDUCTAS OBSERVADAS.

00000x0000=

Conducta
a

R o h o

5 4
x 0000 + x 0000 =
9000 + 0000

Conducta
b

E i i d a

$$\begin{array}{cccccccc}
 & 5 & & & + & H & & \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 = \\
 & & & & 9 & & &
 \end{array}$$

Conducta
b

ventura

$$\begin{array}{cccccccc}
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & + & 0 & 0 & 0 & 0 = \\
 & & & 5 & & & & & & 4 & \\
 & & & & & & & & & 9 &
 \end{array}$$



Conducta
b

LUPITA

ACTIVIDAD

PROCEDIMIENTO: Se plantearon situaciones problemáticas para saber si los niños ya podían establecer los signos convencionales.

CONSIGNA (Relación de cambio): Tú tienes guardados 9 caramelos. Pero sacas 5 y se los regalas a Tere. ¿Cuántos caramelos tienes tú ahora?

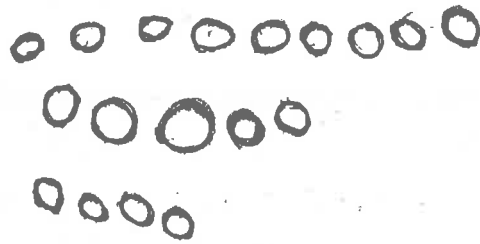
MATERIALES: Caramelos.

RESULTADOS: Pude observar las siguientes conductas:

- a) Sólo un niño hizo representación simbólica del proceso del problema.
- b) Los otros tres hicieron representaciones simbólicas del proceso del problema, agregando numerales y además signos convencionales.

EJEMPLOS DE LAS CONDUCTAS OBSERVADAS

Conducta a

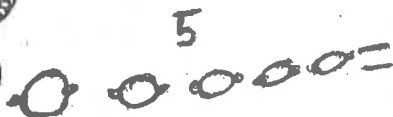


Rone

Conducta b



Elida



Conducta b

$$000090000 - 00500 = 40000$$

ventura

Conducta b

$$900000000 - 500000000 = 400000000$$

LUPITA

ACTIVIDAD.

PROCEDIMIENTO: Se plantearon situaciones problemáticas para ver si los niños ya podían establecer los signos "+", "-" e "=".

CONSIGNA (Relación de combinación): Tú tienes 3 caramelos y Tere tiene 6 caramelos ¿Cuántos caramelos tienen los dos juntos? Muy bien, ahora vamos a poner...(la misma orden que se dió en las actividades anteriores para los signos convencionales).

MATERIALES: Caramelos.

RESULTADOS: En esta actividad pude ver las siguientes conductas:

a) Uno de los niños hizo representaciones simbólicas (bolitas), y además puso los signos convencionales.

b) Dos de ellos hicieron representaciones simbólicas, pusieron los numerales y también acomodaron los signos convencionales.

c) Sólo uno pudo poner ya el resultado sin representaciones. Las utilizó como parte del proceso. También puso los numerales y los signos convencionales.

Conducta b

$$\begin{array}{r}
 3 \\
 000 + 000 = \\
 0000000000
 \end{array}$$

veh x u t a

Conducta c

$$\begin{array}{r}
 3 \\
 000 + 000 = \\
 9
 \end{array}$$

lv p i t a

ACTIVIDAD

PROCEDIMIENTO: Fue el mismo que los anteriores.

CONSIGNA (Relación de combinación): Tú y Tere tienen los dos juntos 9 caramelos. De esos, 5 son de Tere y el resto es tuyo ¿Cuántos caramelos son tuyos? Para poner los signos se siguieron los pasos ya dichos en las actividades anteriores.

MATERIALES: Caramelos.

RESULTADOS: Pude establecer las siguientes conductas:

- a) Uno de los niños solamente hizo representaciones simbólicas, acomodándolas de acuerdo a los datos,
- b) Otro de ellos pudo poner representaciones. También agregó los numerales y los signos convencionales.
- c) Los dos últimos hicieron representaciones, agregaron numerales y pusieron los signos convencionales, pero además encerraron un dato que para ellos fue muy importante.

CONDUCTAS OBSERVADAS

○○○○○○○○○○○
 ○○○○○○○○○
 ○○○○○
 Rene

Conducta a

Conducta b

9000000000
 - 5000000
 =
 0000

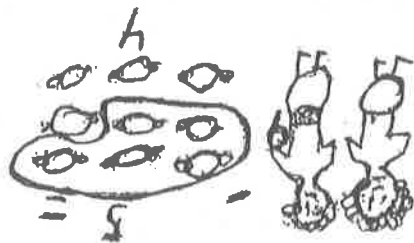
*
 Lupita

VENTURA



Conducta c

EIIDA



Conducta c

ACTIVIDAD

PROCEDIMIENTO: El mismo de la actividad anterior.

CONSIGNA (Relación de comparación): Tere tiene dos caramelos y tú le ganas con siete caramelos, ¿Cuántos carame-- los tienes tú? Para los signos convencionales las instruc-- ciones fueron las mismas que en las anteriores consignas.

MATERIAL: Caramelos.

RESULTADOS: Se observaron las siguientes conductas:

a) Uno de los niños sólo hizo representaciones simbó-- licas y agregó los signos convencionales.

b) Otro más hizo representaciones y acomodó los numerales en las representaciones y en el resultado. También puso los signos convencionales.

c) Uno más hizo lo mismo que el anterior, pero además encerró tanto el resultado final en la representación como en numeral.

d) Por último, un niño hizo también representaciones, numerales y signos convencionales, pero ya no necesitó de -- las representaciones para poner el resultado final.

CONDUCTAS OBSERVADAS

00 0+0000000000=

Rene

Conducta a

Conducta b

00 + 00000000=

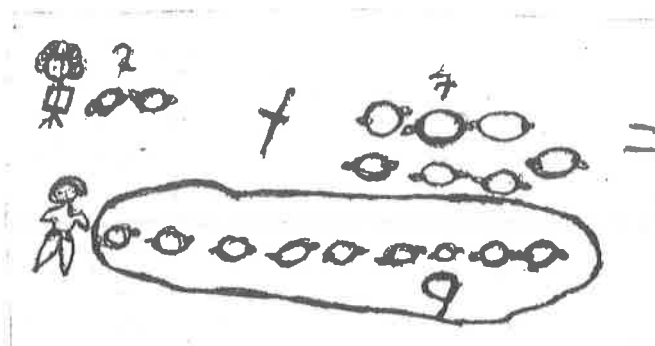
2

7

0000000000

9

Lupita



Eida

Conducta c

Conducta d



ventura

ACTIVIDAD

PROCEDIMIENTO : El mismo que en las actividades anteriores.

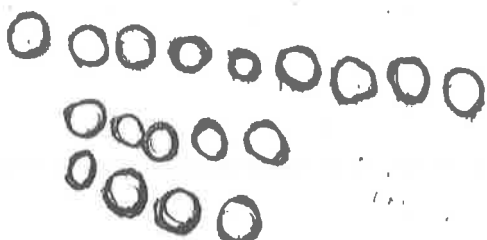
CONSIGNA (relación de comparación): Tú tienes 9 caramelos y le ganas a Tere con 5 caramelos. ¿Cuántos caramelos tiene Tere? Para los signos convencionales se siguieron las mismas órdenes que las anteriores.

MATERIALES: Caramelos.

RESULTADOS: Se observaron las siguientes conductas:

- a) Sólomente un niño hizo representaciones simbólicas.
- b) Dos más hicieron representaciones, agregaron numerales y también pusieron los signos convencionales.
- c) Por último, otro más hizo lo mismo que los anteriores, pero además encerró un dato que para él fue -- importante.

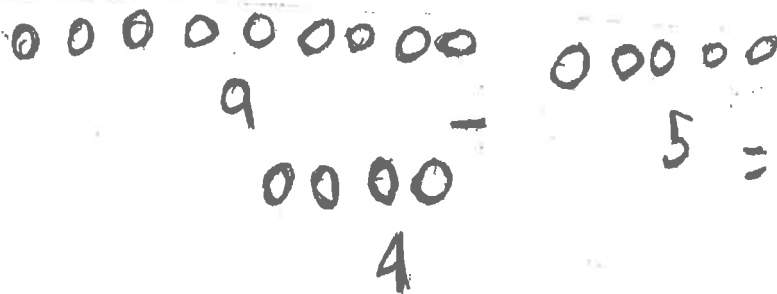
CONDUCTAS OBSERVADAS



Roberto

Conducta a

Conducta b



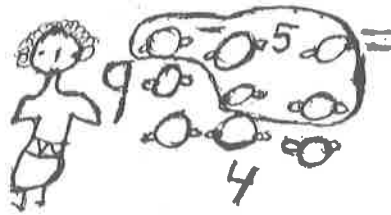
Lupita

Conducta b.

$$\begin{array}{r} 0000000000 \\ 9 \end{array} - \begin{array}{r} 00000 \\ 5 \end{array} = \begin{array}{r} 00000 \\ 4 \end{array}$$

ventura

Conducta c



Elida

ACTIVIDAD

PROCEDIMIENTO: El mismo que en las actividades anteriores.

CONSIGNA (Relación de igualdad): Tú tienes 4 caramelos y necesitas 5 caramelos para tener los mismos que Tere. ¿Cuántos caramelos tiene Tere? Para que anotaran los signos convencionales se siguieron las mismas indicaciones que en las actividades anteriores.

MATERIALES: Caramelos.

RESULTADOS: Fueron las siguientes conductas:

- a) Uno de los niños hizo representaciones simbólicas y agregó los signos convencionales.
- b) Dos de ellos hicieron representaciones, numerales y pusieron también los signos convencionales.
- c) Por último, uno más hizo representaciones, puso numerales, acomodó los signos y encerró el resultado final.

Conducta b

$$\overset{4}{0000} + \overset{5}{00000} = 9$$



ventu 7d

Conducta c

$$\begin{array}{r} \text{stick figure} \quad 000004 \\ + \\ 000005 \end{array}$$

$$\text{stick figure} = \text{0000000000} \quad 9$$

Eida

ACTIVIDAD

PROCEDIMIENTO: El mismo que en las actividades anteriores.

CONSIGNA (Relación de igualdad): Tú tienes 9 caramelos, Tere tiene 3 caramelos ¿Cuántos caramelos necesitas comerte para tener los mismos que Tere? (Para los signos -- convencionales se siguieron las mismas indicaciones que en las actividades anteriores).

MATERIAL: Caramelos.

RESULTADOS: Las siguientes conductas fueron observadas:

- a) Uno de los alumnos sólo hizo representaciones simbólicas (bolitas).
- b) Tres de ellos hicieron representaciones, numerales y acomodaron los signos convencionales.

Conducta b

$$\begin{array}{r} \text{oooooooo} \\ 9 \end{array} - \begin{array}{r} \text{ooo} \\ 3 \end{array} = \begin{array}{r} \text{oooooooo} \\ 6 \end{array}$$

Ventura

Conducta b

$$\begin{array}{c} \text{9} \\ \text{girl} \end{array} \begin{array}{c} \text{oooo} \\ \text{oooo} \\ \text{oooo} \end{array} - \begin{array}{c} \text{3} \\ \text{girl} \end{array} \begin{array}{c} \text{ooo} \\ \text{ooo} \end{array} =$$

$$\begin{array}{c} \text{6} \\ \text{girl} \end{array} \begin{array}{c} \text{oo} \\ \text{oo} \\ \text{oo} \end{array}$$

Elida

Después de analizar los cuatro tipos de problema verbales aditivos simples, y al presentar y desarrollar dichas actividades, se puede establecer que al presentárseles problemas a los alumnos, en los cuales ellos son partícipes directos, pueden formar estrategias mejoradas y así superar sus conductas. Si comparamos las primeras actividades que realizó el niño con las últimas, podrá verse el avance del conocimiento de los signos convencionales "+", "-" e "=",

3.3. Conclusiones y sugerencias.

La fase culminante de esta propuesta la ocupa este apartado, donde expondré en forma por demás concreta las conclusiones y sugerencias a que he llegado, como producto terminal del proceso de mi propuesta.

- Los maestros que no tomen en cuenta su preparación ni la necesidad de actualizarse seguirán obstaculizando la tarea educativa.
- Es de fundamental importancia que se tomen en cuenta los intereses del niño y además sus propias experiencias, para el desarrollo de sus conocimientos.
- Para la enseñanza de los signos convencionales también se debe tomar en cuenta la etapa de desarrollo en que se encuentra el niño.
- Se debe renovar toda estrategia para dejar de enseñar en forma tradicionalista y a la vez egoísta del maestro.
- Que el material que se utilice sea el mismo alumno quien lo proponga, para que así su manejo sea más propio.
- Al enseñar los problemas aditivos simples se debe dejar que los alumnos conozcan el tipo de relaciones que se dan entre los datos del problema y cómo pueden presentarse.

- Debe crearse un ambiente propio al alumno para que ayude a mejorar el aprendizaje que se desee lograr.
- Que al enseñar los problemas aditivos simples con los signos "+", "-" e "=", no se actúe de manera que se imposibilite al alumno. Por el contrario, la meta ha de ser formarlo reflexivo y crítico para la resolución de problemas.

B I B L I O G R A F I A

- AUSUBEL P. David, et. al. Aprendizaje significativo y significativo. México, Trillas, 1983.
- BENTOLIA, Iris. Aprendizaje y práctica de la lectura en la escuela. Trad. Ac.Col. París Junior's Ed. 1979.
- BROUSSEAU, Guy. Efectos y paradojas del contrato didáctico. Francia, Edit. Irem, 1979.
- ERMEL del Irem, Los problemas de la escuela primaria, Trad. Miguel Quintanilla, 3ª. ed. Barcelona, Editorial Ariel, 1978.
- ESCALONA, Francisca de. Didáctica de la matemática en la escuela primaria. Ed. Kapeluz.
- GRENOBLE, I. de. "Cual es la edad del capital" en Boletín APMEP, Editorial Kapeluz, No. 323.
- HILDGARD y Bower. Experiencia y maduración. México, Ed. Ceid, 1975.
- LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Trad. Humberto López Pineda. Fondo Educativo Latinoamericano
- LELAND C. Swenson. Teoría del aprendizaje. Buenos Aires, Paidós, 1984.
- MONTPELLIER, Gerard de. La teoría del equilibrio de Jean Piaget. Buenos Aires, Paidós, 1973.
- NEMIROVSKY, Miriam E. Representación gráfica de la resta. Tesis de maestría. México, DIE CINVESTAV-IPN, 1988.
- RICHMOND, P.G. Algunos conceptos teóricos fundamentales de la psicología de Jean Piaget, Introducción a Piaget. Madrid, Ed. Fundamentos, 1980.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Guía para el maestro Primer grado.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el maestro Primer grado, 1980.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Programa ajustado para el primer grado de educación primaria.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Antología La matemática en la escuela. México, SEP-UPN, 1990.