

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA Y CULTURA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 25-A

**" APRENDIZAJE Y USO DE LA SUSTRACCION  
PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS  
PRACTICOS EN PRIMER GRADO DE  
EDUCACION PRIMARIA"**

**JOSE GUADALUPE CAMARILLO CERVANTES**

**PROPUESTA PEDAGOGICA  
QUE PRESENTA PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

CULIACAN ROSALES, SINALOA. AGOSTO DE 1995.

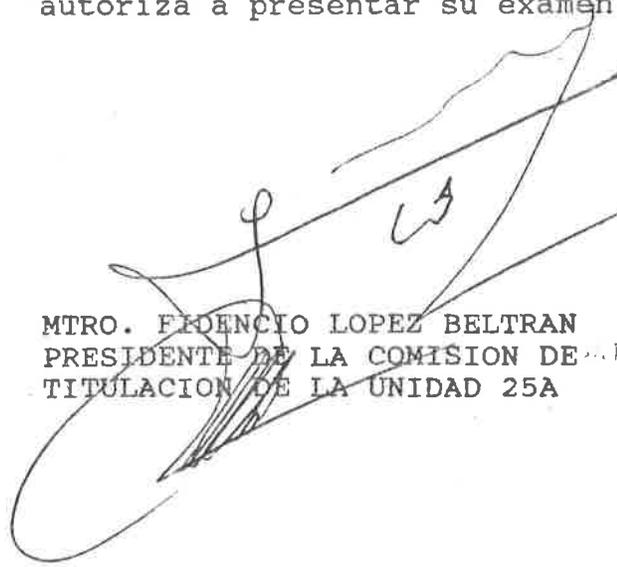
DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Culiacán Rosales, Sinaloa a 14 de Agosto de 1995.

C. PROFR. JOSE GUADALUPE CAMARILLO CERVANTES

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "APRENDIZAJE Y USO DE LA SUSTRACCION PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS PRACTICOS EN PRIMER GRADO DE EDUCACION PRIMARIA" opción PROPUESTA PEDAGOGICA a propuesta del Asesor M.C. Arturo Gutiérrez Olvera, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se le dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



MTRO. FIDENCIO LOPEZ BELTRAN  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION DE LA UNIDAD 25A



S. E. F.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD 25A  
CULIACAN

## INDICE

	INTRODUCCION .....	1
1	CONSTRUCCION DEL OBJETO.....	5
	1.1 Antecedentes.....	5
	1.2 Algunas dificultades en el Aprendizaje de la -- Sustracción.....	8
	1.3 Justificación del objeto de estudio.....	11
	1.4 Descripción de la muestra.....	14
	1.5 Objetivos.....	15
2	PSICOLOGIA GENETICA Y CONOCIMIENTO.....	16
	2.1 El conocimiento y su concepción.....	16
	2.2 Estructuras y contenidos del conocimiento.....	20
	2.3 Aprendizaje escolar.....	24
	2.4 El maestro y el aprendizaje escolar.....	27
	2.5 El constructivismo y la enseñanza de las mate-- máticas.....	28
	2.6 El concepto de número.....	34
	2.7 Representación gráfica.....	36
	2.8 Clasificación y seriación.....	38
3	OBJETO DE ESTUDIO.....	41
	3.1 La sustracción y su algortimo.....	41
	3.2 Etapas para la enseñanza de las matemáticas....	50
	3.3 Las estructuras aditivas y la solución de ---- problemas.....	52
	3.4 El conteo como estrategia en la resolución de - problemas.....	63
	3.5 Representación gráfica de la sustracción.....	66
	3.6 Categorías de relaciones aditivas.....	69
4	PRESENTACION DE LAS ESTRATEGIAS METODOLOGICAS.....	73
	4.1 Las gallinas de Miguel.....	74
	4.2 Atínale a los botes.....	76
	4.3 Los dados.....	79
	4.4 Juguemos a la rueda con canicas.....	83
	4.5 Encontremos el número perdido.....	86
	4.6 Resolviendo problemas.....	88
	4.7 Completando cantidades.....	91

5	RESULTADOS DE LA PROPUESTA.....	95
	CONCLUSIONES.....	103
	BIBLIOGRAFIA.....	105

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

La enseñanza de las matemáticas tiene como fin aportar a los alumnos los conocimientos necesarios que les permitan aplicarlos a situaciones que se les presenten en su vida cotidiana, la puesta en práctica de estos conocimientos permitirá al alumno aprender de manera significativa.

La formación inicial es una fase trascendental dentro del proceso escolarizado en la que tiene un papel importante la construcción de los primeros conocimientos y sirve de base para adquirir otros que la escuela proporciona.

En el docente cae la responsabilidad de propiciar el aprendizaje mediante una serie de mecanismos y estrategias que introduzcan al educando en un mundo de reflexión en el que haga uso del razonamiento lógico matemático.

Este trabajo surge de la inquietud de presentar una forma diferente de abordar los contenidos relacionados con el aprendizaje y uso de la sustracción en el primer grado de educación primaria, con el fin de presentar alternativas a los problemas que tienen, en su mayoría, los alumnos de primer grado en el aprendizaje de las matemáticas. Esta propuesta pedagógica se sustenta en algunos

elementos de la teoría psicogenética que estudia el origen y desarrollo de los mecanismos del conocimiento; particularmente el constructivismo, que postula la participación activa del sujeto cognoscente en la apropiación del conocimiento a partir de construcciones que realiza por medio de la interacción con los objetos y elabora sus propias hipótesis que prueba y desprueba en el proceso mismo de construcción. En el desarrollo de este documento se utilizó la técnica de investigación documental y un trabajo de campo con el objeto de dar a conocer el proceso de cómo el niño llega a adquirir sus conocimientos matemáticos y en especial los relacionados con el aprendizaje y uso de la sustracción.

El primer capítulo inicia con la construcción del objeto de estudio en el que se detallan los antecedentes que dan origen al desarrollo de este trabajo, la forma de como son consideradas las matemáticas en el nivel de educación primaria y como son enseñadas por parte de los docentes. También se mencionan algunas dificultades que tienen los educandos para el aprendizaje de la sustracción y su aplicación en la resolución de problemas prácticos. Así mismo, se señalan algunas de las causas que impiden el aprendizaje de los educandos; como son la metodología tradicional que utilizan los docentes en su práctica profesional y la escasa disposición por atender las diferencias individuales de los alumnos. Finalmente se describen las características del grupo que se tomó como muestra para la realización de la propuesta y se presenta el planteamiento de los objetivos que se pretenden alcanzar con la culminación de este trabajo.

En el segundo capítulo se hace un tratamiento del sustento teórico metodológico en el que se pretende inscribir la propuesta. Se abordan algunos elementos de la teoría psicogenética como: El desarrollo y los contenidos del conocimiento, se puntualizan también las invariantes funcionales como la base para que el proceso de desarrollo de las estructuras del conocimiento se efectúe. Se define la concepción de aprendizaje con base en la teoría piagetana y se aborda el papel del maestro como propiciador de conocimientos. Se define el concepto de número como un elemento imprescindible para el aprendizaje y la representación formal de la sustracción y su algoritmo en la resolución del problemas cotidianos.

En el tercer apartado se detallan las estructuras aditivas de la sustracción y su algoritmo, también se manejan las tres etapas para la enseñanza de las matemáticas como son la objetiva, gráfica y simbólica. Se mencionan las estructuras aditivas y los problemas matemáticos buscando conocer con mayor profundidad el contenido que se le presentan a los alumnos, así como la manera en que las entienden y cómo evolucionan en su representación. Se hacen algunas recomendaciones para que los educandos mejoren sus procedimientos en la resolución de problemas.

En el cuarto capítulo se presentan las estrategias metodológicas como propuesta pedagógica para el tratamiento de los problemas mencionados anteriormente, en las que se parte

primeramente tomando en cuenta los conocimientos que traen consigo los alumnos, para posteriormente iniciar con la práctica de algunos juegos introductorios para el uso y aprendizaje de la sustracción y algunos problemas que le permitirán al alumno apropiarse del objeto de estudio mencionado.

En el quinto capítulo se enmarcan las conclusiones a las que se llegó con la aplicación de las estrategias metodológicas de esta propuesta pedagógica.

## 1. CONSTRUCCION DEL OBJETO

### 1.1 Antecedentes

Las matemáticas son actualmente consideradas como una herramienta fundamental en todas las áreas del conocimiento, ya que su aplicación ha permitido dar racionalidad a diferentes fenómenos que se presentan en la naturaleza y en la sociedad. Ubicadas dentro de las ciencias exactas, han apasionado al hombre y lo han motivado a realizar estudios interminables ante el maravilloso mundo que en ellas se presenta. Son consideradas como las más complejas para su interpretación y han ocasionado poca disposición para su estudio y tratamiento, formándose barreras para su aprendizaje con opiniones como: "son imposibles de entender", "no son útiles en la vida cotidiana", "no puedo con las matemáticas", "son para genios", etc. Las dificultades que enfrentan tanto los docentes en su labor cotidiana como los educandos en su proceso diario de aprendizaje, son el producto de una formación tradicionalista que se ha dado en la enseñanza de la misma, siendo presentadas de una manera difícil que hace que en los alumnos se despierte la apatía, el tedio en el momento de su abordaje.

En el nivel de educación primaria son las matemáticas y el español las áreas que mas tiempo ocupan de la práctica docente y,

paradójicamente, es donde más problemas se presentan; ésto en parte se debe a que se tiene la concepción de que el niño, cuando ingresa al primer grado, desconoce lo que se le va enseñar, - en este caso lo relacionado con las matemáticas- sin tomar en cuenta que, como en todas las áreas del saber humano, el sujeto va construyendo su propio conocimiento. Desde antes de asistir a la escuela en sus juegos, comienza a establecer comparaciones entre los objetos, a reflexionar ante los hechos que observa y a buscar soluciones para los diferentes problemas que se le presenta en su vida diaria.

Aunque el aprendizaje del niño parte de los conocimientos que ya ha construido, se debe seguir un proceso en la adquisición de los que la escuela pretende enseñar, y el docente debe propiciar los espacios y situaciones necesarios para que el niño vaya modificando su estructura de manera adecuada. En este proceso no se parte de cero, puesto que ya trae consigo ideas y prenociones de algunas categorías matemáticas de las cantidades y sus representaciones numéricas. Incluso ya es capaz de contar e individualizar, ordenar los objetos y a dar sentido a la serie de números que aprende a recitar precozmente en su casa o en la escuela; como lo afirma Ferreiro, y García: "empieza a diferenciar las cantidades de los objetos, dónde hay más, donde hay menos...la existencia de las cifras ya es conocida por él, y pasan a formar parte del mundo que le rodea y a despertar su interés".<sup>(1)</sup>

---

<sup>1</sup> Emilia Ferreiro y Rolando García "epistemología genética en paquete de autor J. Piaget. Edición SEP. UPN, México. 1985, P. 162

La forma como generalmente el docente presenta el conocimiento no permite a sus alumnos desarrollar sus estructuras mentales en forma adecuada, la mayoría de las veces hace uso exclusivo del verbalismo. Por ejemplo, cuando se le enseñan operaciones tales como  $3+2=5$ ;  $4-3=1$ , probablemente asimilará mecánicamente lo que se quiere transmitir, pero esta manera de presentar el conocimiento es inadecuada por exigir del niño solo un esfuerzo memorístico y no lo conflictua ni lo obliga a que haga uso del razonamiento lógico.

En el caso del aprendizaje y uso de la resta con números enteros en la solución de problemas aritméticos, se puede observar que generalmente se inicia introduciendo a los alumnos en el aprendizaje de los números y en la forma convencional de representarlos, para más tarde pasar al manejo del algoritmo de la resta. Hasta que los niños parecen dominar estos contenidos, los maestros consideran que ya están aptos para resolver problemas.

Es muy común observar que al alumno se le presentan operaciones tales como:  $23-12$  lo cual no representa ninguna dificultad; pero al analizar operaciones del tipo  $31-29$ , es decir, cuando una de las cifras del minuendo es menor que el sustraendo, lo que normalmente hacen los niños es restar el minuendo del sustraendo. El razonamiento lógico del niño se inclina por decir: "a nueve le quito uno y me quedan ocho, y a tres le quito dos y me queda uno". Otro problema muy frecuente se da cuando realiza sustracciones donde tenga que utilizar el cero, ejemplo  $30-12$ ; este

tipo de operaciones también presentan problemas de comprensión en él, ya que lo único que hace es razonar "como al cero no le puedo quitar dos, nada más lo bajo", y así sucesivamente. Otra situación se presenta cuando tienen que aplicar estos conocimientos en la solución de problemas, sintiéndose desconcertados y confusos, sin saber primeramente qué tipo de operación van a realizar, si es suma o resta, para posteriormente toparse con los problemas ya mencionados. Todo esto hace que se despierte en él apatía por los números, es decir por las matemáticas.

Esto no quiere decir que no debe enseñarse a los alumnos las formas de representar convencionalmente el algoritmo de la resta, pero sí es conveniente acceder a este aprendizaje en un contexto de mayor significación para los niños.

### 1.2 Algunas dificultades en el Aprendizaje de la Sustracción.

La construcción de un conocimiento es una serie de razonamientos elaborados por el individuo, que hacen posible la resolución de un problema.

El resultado, la resolución del problema, no es más que el eslabón final y visible del proceso; pero la adquisición más importante para el individuo ha sido la resolución de toda la serie de razonamientos que han hecho posible la solución, más aún que la solución misma.

La experiencia lógico-matemática es el resultado de la abstracción reflexiva de las acciones del sujeto. De ahí que si el niño no actúa reflexionando sobre las acciones que realiza y los resultados que éstas producen, no puede comprender, es decir, construir las operaciones elementales y las leyes lógicas que les dan un carácter de necesidad.

Con base en estos planteamientos, se considera que lo más importante para un alumno es conocer la naturaleza de la operación, que puede lograrlo si la descubre en la actividad concreta de la resolución de problemas, ya sea en forma oral o en forma escrita.)

Plantear situaciones problemáticas antes de que los niños conozcan formalmente el algoritmo de una operación contribuye a su internalización y a los usos de la misma en situaciones cotidianas.

Este tipo de actividades son muy productivos ya que permiten detectar hasta qué punto dominan los niños la relación de las operaciones con las situaciones problemáticas, qué cosas les interesan y cómo plantean las preguntas; además de poder constatar si son capaces de resolver dichos problemas. Deben tratarse situaciones problemáticas en las que se aborden temas de interés para el alumno (deportes, juegos y juguetes de acuerdo a su edad) y que a partir de ellos, construya su propio conocimiento. No tomar en consideración estas ideas conducen a un proceso enseñanza-aprendizaje inadecuado, puesto que es aceptado que "la no

utilización espontánea de la numeración gráfica aprendida en la escuela, invita a reflexionar sobre la validez de un aprendizaje que ignora el funcionamiento intelectual del niño y no hace evolucionar su capacidad de aplicar las operaciones en que se apoya"<sup>(2)</sup>.

De lo anterior se desprende el análisis de que aún cuando hay niños que utilizan correctamente las cifras en todos los ejercicios escolares, presentan importantes dificultades cuando tienen que utilizarlos en un contexto distinto al que les ha habituado el aprendizaje escolar. Se puede por lo tanto, afirmar que existe un enorme desfase entre las conductas que el niño aprende a partir de la función estimuladora y reguladora de su medio ambiente y las conductas que aprende por transmisión escolar.

Este desfase evidencia que la escuela, en lugar de canalizar y respetar el aprendizaje que el niño realiza fuera del aula, establece entre el aprendizaje escolar y el extraescolar una dicotomía que impide tanto la aplicación de los conocimientos obtenidos fuera de ella como el empleo del saber escolar para solucionar los problemas que plantea la realidad.

La precipitación en enseñar a utilizar signos aritméticos antes de haberlos construido conduce a una identificación entre

---

<sup>2</sup> "Problemas que tienen algunos niños en documento de apoyo elaborado por el personal del Departamento de Educación Especial SEP. 1990, p. 4.

términos vacíos de contenido. Ello lleva a preguntarse, por una parte, cuál es el verdadero sentido que atribuyen los niños a los signos aritméticos que usan en la escuela, y por otra, a estudiar las representaciones gráficas originales a que recurren los niños si se les insiste a hacerlo y que reflejan su auténtico nivel de conceptualización.

### 1.3 Justificación del objeto de estudio

La educación, como todo proceso histórico, es abierta y dinámica; influye en los cambios sociales y a la vez es influida por ellos.

Con la educación primaria se busca lograr una formación integral del individuo que le permita tener conciencia social y lo convierta en agente de su propio desenvolvimiento y de la sociedad a la que pertenece. De ahí el carácter formativo que posee y la necesidad de que el niño aprenda a aprender, a fin de que durante toda su vida, en la escuela y fuera de ella, utilice por sí mismo los conocimientos adquiridos y organice sus observaciones a través de la reflexión, y participe responsable y críticamente en su vida social.

En el primer grado, de la asignatura de matemáticas, se pretende que el niño, a través de diferentes actividades en las que manipule objetos y con base en un proceso de apropiación de

conocimientos, se familiarice con los números y los aplique en la solución de problemas cotidianos, en lo que requiere que haga uso de las dos primeras operaciones básicas, como son: la adición y sustracción.

En la práctica docente, claramente se puede observar que los educandos no alcanzan los propósitos que se pretenden lograr con el estudio de la educación primaria, incluidos los conocimientos de las matemáticas. La mayoría de los docentes utiliza una metodología inadecuada que entorpece el proceso de aprendizaje de los alumnos; en la enseñanza de la sustracción toman un criterio único para abordar el tema, sin tratar de conocer primeramente el nivel cognoscitivo que cada educando posee. Esto impide al profesor reconocer las características individuales de los alumnos, y por lo tanto no se consideran ni se aprovechan los conocimientos que traen consigo sobre las operaciones, ni las experiencias adquiridas en la interacción con el contexto social. Además de no permitir el intercambio de conocimientos entre los alumnos y de establecer normas a las que éstos deben someterse, el docente asume el papel de mero transmisor de conocimientos, conformándose una situación en la que él es el activo y el niño es pasivo, que debe aceptar lo que aquél le impone aunque no comprenda la utilidad que tienen en su vida cotidiana. Esto crea un sujeto dependiente del maestro, que al momento de enseñarle a resolver algún problema en los que utilice un algoritmo, espere a que se le den los pasos a seguir o pistas para llegar a la solución.

Según nuestra experiencia docente, los alumnos de primer grado de educación primaria acusan una serie de problemas en el momento de apropiarse de los conocimientos que se les presentan en su proceso de aprendizaje, en particular en la enseñanza de la sustracción. Esto se debe, entre otras cosas, a que en el poco tiempo que tienen como estudiantes de educación primaria no se les han propiciado situaciones de aprendizaje que les permitan desenvolverse como agentes de su propio conocimiento; por tanto aprenden de manera mecánica y no utilizan adecuadamente su razonamiento lógico al momento de resolver diferentes problemas prácticos que impliquen sustracción con números enteros. Por estas razones implemento esta propuesta pedagógica en la que se dan a conocer una serie de estrategias didácticas que servirán a los docentes para la enseñanza de una de las operaciones básicas como lo es la sustracción con números enteros. Esta operación es elemental en el primer grado y será la base para que los alumnos vayan consolidando su formación académica a lo largo de la educación primaria.

Otro motivo que me hizo elaborar esta propuesta pedagógica para el aprendizaje y uso de la sustracción fue obtener el título que me acredite como Licenciado en Educación Primaria.

#### 1.4 Descripción de la muestra

Para dar sustento a lo anteriormente mencionado, el presente trabajo atiende a varias observaciones de la práctica docente en el primer grado de la Escuela Primaria Urbana Federal "Lázaro Cárdenas" perteneciente a la zona escolar 09, turno matutino, del sistema hoy federalizado, ubicada en la colonia Esthela Ortiz de Toledo, con características de asentamiento urbano marginado, de la ciudad de Culiacán, Sin.

El grupo -muestra- está integrado por treintaidós, de los cuales trece son niños y diecinueve son niñas; la mayoría proviene de familias de escasos recursos económicos, ya que las actividades a que se dedican sus padres son albañilería, pintores de brocha gorda, trabajadores de campos agrícolas, meseras de restaurantes y bares, cocineras de alguna casa, etc. Un elevado porcentaje de los habitantes de la colonia citada viven en casas pequeñas de uno a dos cuartos; otros, en casas de cartón, lo que da una idea del ambiente de promiscuidad en que viven y por ende el descuido de los hijos en el aspecto educativo, lo que repercute de manera desfavorable en su proceso de aprendizaje. También se puede observar un alto grado de vagancia y pandillerismo en jóvenes entre catorce y veinte años.

En términos generales se puede afirmar que las condiciones socioeconómicas, morales y afectivas en que se desenvuelven estos

niños son pocas propicias para estimular el aprendizaje escolar.

### 1.5 Objetivos

- Hacer un análisis teórico que permita reflexionar acerca del comportamiento del niño al resolver los problemas matemáticos que se le plantean en el programa de primer grado de educación primaria.
  
- Formular estrategias pedagógicas que permitan resolver la problemática acerca del aprendizaje y uso de la resta, que se presenta en el grupo de primer grado de educación primaria.
  
- Aplicar estrategias didácticas que permitan a los alumnos de primer grado de educación primaria apropiarse de los conocimientos de sustracción, para la resolución de problemas prácticos de su vida cotidiana.

## 2. PSICOLOGIA GENETICA Y CONOCIMIENTO

El presente capítulo intenta un acercamiento a la teoría psicogenética que aborda el estudio del desarrollo cognoscitivo, origen de los mecanismos y procesos relativos a la adquisición de conocimientos en función del desarrollo del sujeto. Así mismo se pretende revisar conceptos básicos como desarrollo, aprendizaje y algunas definiciones formales dentro de estos procesos. La psicogenética considera al sujeto y al proceso que éste realiza al apropiarse o construir su conocimiento, "ya que el individuo asimila los conocimientos en la medida que interactúa con el objeto de estudio al que se está enfrentando".<sup>(3)</sup>

### 2.1 El conocimiento y su concepción

La epistemología genética es considerada como una teoría interaccionista, constructivista, relativista. Postula que el conocimiento se va construyendo y es el resultado de una elaboración constante y progresiva que surge de la interacción entre el individuo y el objeto, es decir de la experiencia con su medio ambiente.

El niño en su desarrollo tanto físico como intelectual, va

---

<sup>3</sup> Emilia Ferreiro y Rolando García. Op. Cit. P. 165

ampliando sus estructuras cognitivas donde construye las nociones más complejas a partir de las más elementales. Durante sus juegos y en las actividades que desarrolla en su vida cotidiana, va dando inicio a su propio aprendizaje. Esta situación la explica Jean Piaget enunciado que "el conocimiento no es una simple copia de la realidad, el sujeto que aprende, realiza un papel muy activo para hacer suyos los contenidos que la realidad le propone. Además, se afirma que:

"el avance que va teniendo el niño en la construcción de los conocimientos obedece a un proceso inherente e inalterable en cuanto al orden que sigue en su formación, (puesto que) investigaciones realizadas en diferentes partes del mundo sobre la representación gráfica del número, y con niños de los más variados contextos sociales, han evidenciado una asombrosa regularidad en el orden de aparición de un gran número de nociones, ejemplo: la noción de cantidad es anterior a la de peso y esta a su vez a la de volumen".(4)

Sin embargo esto no implica que el momento de aparición de cada una de las nociones corresponda a determinadas edades cronológicas de los niños. Existen conocimientos que sólo pueden ser construidos por los sujetos en el momento que se enfrentan a situaciones en que ponen en juego sus conocimientos aprendidos y a través de ellos incorporan a sus esquemas los nuevos aprendizajes. Estos son significativos en función de su desarrollo cognoscitivo, como en el caso de un gran número de aspectos matemáticos. Según

---

4 María Moserrat Moreno y Genoveva Sastre. "Descubrimiento y Construcción del Conocimiento", en propuesta para el aprendizaje de las matemáticas. Edición SEP, México 1980 P. 13

## Moreno y Sastre en el proceso para conocer y comprender

"el niño elabora concepciones acerca de todo lo que le rodea; asimila paulatinamente información más completa; trata de encontrar nuevos procedimientos, cuando los conocidos no le son ya útiles, lo que facilita ir estructurando internamente su campo cognositivo" (5).

Esto nos hace comprender que el conocimiento que tiene el niño acerca de algunos aspectos de su realidad circundante, no depende necesariamente de que nosotros le digamos cómo son las cosas y lo que debe hacer en un determinado momento; a veces su propio nivel de maduración no le permite entender las experiencias que queremos que aprenda, puesto que el punto de vista del adulto es, ajeno a la lógica infantil. Por tanto es importante propiciar en los niños situaciones que les permitan mover su curiosidad e investigar por sí mismos las cosas que se le están presentando, para incorporarlas a sus esquemas de acuerdo a su nivel de desarrollo.

Jean Piaget establece tres tipos de conocimientos: el físico, el social y el lógico matemático. El conocimiento físico resulta de la construcción cognoscitiva de las características de los objetos, su color, su forma, su tamaño, etc. La única forma en que el niño puede encontrar las propiedades físicas de los objetos es actuando sobre ellos material y mentalmente, descubriendo cómo reaccionan a sus propias acciones; por ejemplo, en el momento en

---

<sup>5</sup> Margarita Gómez Palacio "Desarrollo y Aprendizaje en propuesta para la lengua escrita. Edición SEP/OEA México, 1987 P.15

que patean una pelota, una puerta, podrán observar que hay reacción diferente a la misma acción.

El conocimiento social es producto de la adquisición de información proveniente del entorno que circunda al sujeto, y que le permite saber cual es el nombre que socialmente se le han asignado a los objetos físicos y no físicos, a los números o a la forma de presentarlos gráficamente.

El conocimiento lógico-matemático, para su construcción requiere también en parte de experiencias con la manipulación de objetos físicos pero surge ante todo, de la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre los diversos hechos que observa, y las acciones que sobre ellos realice.

El conocimiento lógico-matemático no está dado directa y únicamente por los objetos, sino por la relación que el sujeto establece entre éstos y las situaciones que se le presenten.

Los tres tipos de conocimientos descritos no se dan en forma aislada ya que tanto la realidad externa como su comprensión por parte del niño es producto de elementos que interactúan entre sí. El niño realiza en cada uno, diferentes tipos de abstracción los que Piaget "denomina abstracción empírica y abstracción reflexiva".

Ejemplo, en el conocimiento físico, el niño abstrae las propiedades físicas observables e ignora las otras.

En el lógico matemático, realiza una abstracción más reflexiva, en ésta crea una relación mental que impone a los objetos con los que interactúa.

El conocimiento social, se constituye por verdades producidas por convencionalismos sociales, y el niño puede acceder a éstas a través de la interacción con su medio. Por ejemplo, las palabras uno, dos, tres, cuatro, etc., pertenecen a un conocimiento social. El concepto de número, o las ideas fundamentales de esas palabras, deben pertenecer a un conocimiento lógico matemático, el cual tiene origen en cada sujeto.

## 2.2 Estructuras y contenidos del conocimiento

El desarrollo cognitivo es un proceso inherente al sujeto y depende del medio en que se desenvuelve; al nacer trae consigo sólo algunas conductas simples, basadas en reflejos innatos que se desarrollarán en la medida que su realidad le proporcione, formando más adelante las estructuras de la inteligencia que le permitirán organizar los contenidos del conocimiento. Estas se van formando poco a poco a partir de los primeros reflejos innatos y a través de la interacción con el medio. De ahí que el propósito de la educación es ampliar las capacidades del ser humano para que se

adapte crítica y creativamente a su medio social. Por ello, una de las metas de la enseñanza es desarrollar su inteligencia siguiendo su propio proceso y favoreciendo la esencia organizativa de su realidad. En ese sentido la psicología genética, a realizado diferentes aportes al abocarse al estudio del desarrollo cognoscitivo del niño.

Dos de las categorías elaboradas por la psicogenética y centrales para el análisis de los procesos cognitivos son las estructuras del conocimiento y los contenidos del conocimiento de acuerdo con Margarita Gómez Palacio, las primeras son "los instrumentos que permiten al individuo, explicarse y apropiarse del objeto de conocimiento y el segundo todo lo que le rodea".<sup>(6)</sup>

El sujeto en su vida cotidiana se enfrenta a variadas experiencias por las cuales conoce las características físicas de los objetos y también otros elementos como son comunicación, valores, normas, sentimientos, etc. Es muy común ver que los niños viven su propio mundo, tiene sus propias hipótesis acerca de los diferentes fenómenos que observan en su vida cotidiana. Para los adultos a veces resultan absurdos algunos razonamientos infantiles, esto se debe a que la lógica que manejan los niños es de acuerdo a sus estructuras mentales y se les explica la realidad de una manera que no es aceptada por los adultos.

---

<sup>6</sup> Ibidem p.30

Llegar al conocimiento pleno y total de algo es imposible, pero el proceso que sigue el sujeto para llegar a un punto definido del conocimiento es similar al que transitan todos los sujetos. Por eso es muy importante, sobre todo para el docente, conocer los procesos mediante los cuales el sujeto, accede al conocimiento; por ejemplo la noción de cantidad, de número, manejar nociones físicas o hacer uso de la lectura y escritura en forma fluida y comprensiva. De ahí el por qué de respetar ese proceso de aprendizaje, lo que implica no alterar el ritmo o tiempo de adquisición de los conocimientos, pero sí facilitar esos procesos de aprendizaje, siendo ésta una tarea del docente como propiciador de situaciones que conflictúen al sujeto a fin de que construya su propio conocimiento.

El proceso de desarrollo de las estructuras y los contenidos del conocimiento se efectúa a través de las llamadas invariantes funcionales que son los procesos de interacción denominados asimilación y acomodación. La asimilación es la incorporación de los elementos del ambiente al pensamiento del sujeto. Por otra parte, "cuando se logra un ajuste por parte del sujeto en sus estructuras sobre una situación la cual al modificarse origina otra estructura se dice que es cuando se da la acomodación".(7)

El sujeto modifica sus estructuras existentes a situaciones nuevas. La acomodación se refiere a la modificación que el sujeto

---

7 Ibidem p.34

realiza sobre sus propias estructuras con el fin de adaptarlas mejor al medio, lo que le permite ampliar sus esquemas de acción; así mientras más amplias sean sus estructuras, más posibilidad tendrá de solucionar problemas.

A partir de estos mecanismos se analizará la relación que se da entre el objeto y el sujeto, en el proceso de conocimiento, para lo cual se utilizará el siguiente esquema:



La doble flecha implica la interacción entre el sujeto y objeto, señala la modificación que en un primer sentido el sujeto hace del objeto, y el segundo sentido la modificación que el objeto provoca en el sujeto. En el primer sentido de relación sujeto-objeto ( $S \longrightarrow O$ ), el sujeto observa, manipula, y actúa sobre el objeto modificándolo, haciendo una asimilación de la información que el objeto le provoca; y en el otro sentido de relación objeto sujeto ( $O \longrightarrow S$ ), se lleva a cabo la acomodación de la información recabada, la cual si es contradictoria a la que posee provoca un conflicto, una búsqueda de nuevas estrategias que permitan explicarse al objeto, lo que permitió ampliarlas y obtener un desarrollo de los mismos.<sup>(8)</sup>

---

<sup>8</sup> Ibidem p. 38

### 2.3 Aprendizaje escolar

Con la idea que un niño debe aprender algo, se siente la necesidad de buscar a alguien que le enseñe todo lo que debe de aprender en ese momento. Por ejemplo: cuando el niño se encuentra en cierta edad es muy frecuente que el padre de familia sienta la inquietud de que su hijo debe de saber las vocales y los números y empieza a enseñárselos para que éste aprenda de memoria y repita lo aprendido. También es muy común escuchar el siguiente tipo de indicaciones: "a ver hijo, di a,e,i,o,u" o "uno, dos, tres, cuatro, etc.,". En la mayoría de los casos, el niño repite lo que se le está diciendo y con esto el adulto se siente satisfecho y comentan en reuniones de tipo social "mi hijo ya sabe las vocales y los números".

Pero en realidad ¿él habrá aprendido lo que mecánicamente se le quiso enseñar? Es claro que no, pues lo único que hace es seguir el juego que se le está imponiendo, ya que el aprendizaje no se realiza de esa manera sino cuando el propio sujeto lo hace suyo de una manera interactiva, reconstruye o reinventa las leyes que rigen un determinado objeto de conocimiento, o el procedimiento por el cual llega a un cierto resultado. Es decir, es el sujeto quien construye su propio conocimiento mediante un proceso de asimilación y acomodación que lo lleva a ese objeto de estudio; Según sus características personales. La información y las explicaciones externas podrían ser muchas veces un instrumento útil pero nunca el

suficiente. Todos hemos escuchado también alguna vez las siguientes expresiones: "ya he tratado de enseñarle, ya le expliqué, pero todavía no aprende". Ese "todavía" es muy importante en la idea de aprendizaje que se tenga ya que de esto va a depender el tratamiento que se le dé al proceso de construcción de conocimientos del sujeto y el diseño de las estrategias adecuadas.

Piaget nos ha demostrado que:

"el desarrollo va evolucionando de modo que existen momentos o etapas con límites no rígidos, que permiten al niño un cierto tipo y grado de conocimiento, pero no otros paralelamente. Conforme aumenta el cúmulo de conocimientos, el sujeto establece cada vez mayores y más amplias relaciones y coordinaciones entre ellos, lo cual favorece la construcción de otros nuevos. Pero es siempre y ante todo el sujeto mismo quien las construye".(9)

Existen aprendizajes que están dados por acciones del sujeto, sustentadas solamente por un cierto grado de atención, repetición y memoria. Estos aprendizajes solo reportan al sujeto un beneficio limitado a la ejecución misma de la acción, sin posibilidad de que sean susceptibles de generar otros a los que su acción podría y debería alcanzar. Es el caso de muchos conocimientos que se aprenden en la escuela, por ejemplo, el aprendizaje mecánico del algoritmo de la sustracción, sino que el niño es capaz de descubrirla y aplicarla en un problema que la implique. Lo que se logra con este aprendizaje es complacer a los adultos, obtener una calificación y que sirva "para pasar de año", pero vale la pena

---

9 Margarita Gómez Palacio "El Aprendizaje y el conocimiento" en: El Sistema Decimal de Numeración Fascículo 1 Editorial SEP México p. 11

hacer la siguiente reflexión: ¿podemos decir realmente que su intelecto se ha enriquecido con un nuevo aprendizaje?.

La construcción de conocimientos requiere de un proceso largo de aprendizaje, que variará según el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto y el tipo de objeto que involucre dicho conocimiento.

"El sujeto asimila una gran cantidad de contenidos en forma de objetos, de operaciones o de relaciones, el nivel de asimilación de un sujeto depende de sus estructuras cognitivas. Si sus estructuras cognitivas son simples, no podrá asimilar más que contenidos simples; pero si el sujeto actúa sobre esos contenidos y los transforma, entonces ampliará sus estructuras y se apropiará de más aspectos de la realidad".<sup>(10)</sup>

De ahí la necesidad de que el maestro propicie en sus alumnos los espacios de aprendizaje, tomando en cuenta el nivel intelectual de cada uno de ellos y respetando las diferencias en cuanto a los ritmos individuales de aprendizaje, sin pretender enseñar de una manera homogénea. Se deben organizar actividades que permitan atender la individualidad de cada sujeto, promoviendo su razonamiento lógico. No se puede llamar aprendizaje a la adquisición de automatismos que se dan a base de repeticiones; por ejemplo, saber las tablas de multiplicar, sin entender de qué manera le van a servir en su vida cotidiana. Tampoco podemos llamar aprendizaje a todas aquellas conductas que el niño adquiere desde su llegada a la escuela como son: ponerse de pie, formarse en filas, saludar cuando llega alguna persona, etc., ya que son

---

<sup>10</sup> Ibidem p.13

mecanizaciones que el mismo docente impone y no permiten al educando actuar libremente y ser partícipe en la elaboración de sus propias normas o reglas que con el tiempo y el interactuar con su realidad social le surgirá la necesidad de la comprensión de ellas.

La experiencia de muchos investigadores muestra que el aprendizaje del niño se va favoreciendo al interactuar con objetos concretos y que mediante esta interacción se le facilita al niño construir su conocimiento.

#### 2.4 El maestro y el aprendizaje escolar

El papel del maestro no consiste en transmitir a los niños conocimientos ya elaborados ni recitarles los contenidos que pretende enseñar. Su función es la de ayudar al pequeño a construir su propio conocimiento, aprovechando sus experiencias previas, promover los espacios de aprendizaje que le permitan conocerlos, así como sus formas de razonamiento para diseñar las estrategias didácticas que posibiliten su desarrollo intelectual. El maestro debe propiciar situaciones de aprendizaje en las que se conflictúe el sujeto y de esta manera se apropie del conocimiento deseado.

"Consiguientemente el docente debe estar constantemente comprometido en el diagnóstico del estado emocional del alumno, su nivel cognoscitivo y sus intereses recurriendo al marco teórico que lleva en su cabeza. Ha de mantener así mismo un delicado equilibrio entre el ejercicio de su autoridad y el

de incentivador para que ésto desarrolle conducta." (11)

Con lo anteriormente escrito podemos afirmar que la práctica del docente requiere de cambios importantes, es decir, replantear las formas de enseñar para convertirse en mediador de aprendizajes entre el alumno y los contenidos programáticos. En este sentido es importante retomar lo que afirma Margarita Gómez Palacios cuando dice que el maestro conociendo en que nivel de desarrollo cognoscitivo se encuentre el niño, sabiendo cómo evolucionan los procesos particulares de cada uno de los conocimientos que el niño haga suyos, le organizará un programa de aprendizaje, le proporcionará los elementos necesarios, lo motivará, lo interesará a través de cuestionamientos a investigar, observar, sacar conclusiones significativas y sólo así, en esa doble interacción maestro-alumno, alumno-maestro, alumno-alumno, se logrará un verdadero aprendizaje, es decir, un enriquecimiento del intelecto y de la personalidad total del individuo o sea el sujeto que aprende".(12)

## 2.5 El constructivismo y la enseñanza de las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria es planteada por la mayoría de los docentes como una necesidad

---

<sup>11</sup> Constance Kamii "Principio Pedagógico de la Teoría de Piaget" su transcendencia para la práctica educativa, en Antología Teorías del aprendizaje UPN edición SEP 1987 p. 369

<sup>12</sup> Margarita Gómez Palacio. Op.Cit. p.37

programática que deben cubrir los alumnos. Con ello se pretende que estos ejerciten el razonamiento y adquieran a su vez instrumentos que faciliten la solución de diferentes problemas en su vida cotidiana. Sin embargo, dista mucho el decir de su hacer; las formas didácticas utilizadas no corresponden con el ideal metodológico planteado debido a que se sigue un enfoque tradicionalista donde el objeto de conocimiento es presentado por el maestro como algo que debe conocer el alumno sin considerar los elementos que trae consigo de su entorno social.

El docente se concreta a trabajar de manera grupal desatendiendo la individualidad de sus alumnos y, en la mayoría de las veces, los contenidos son aprendidos mecánicamente sin propiciar el ejercicio del razonamiento. Es por ello, que si quiere propiciar la formación de individuos independientes intelectualmente, críticos y reflexivos, es necesario permitirles que desarrollen y prueben sus propias ideas, evitando corregirles constantemente, pues de otra manera, les impedimos pensar por si mismos y coartamos su iniciativa individual. Al respecto Delval afirma que:

"en la medida que el maestro se limita a informar, impide al niño la posibilidad de pensar para descubrir, es decir, comprender. Los errores del niño entonces seguirán siendo problemas que resuelve el maestro y no el alumno, negándole a éste la posibilidad de modificar sus hipótesis. Paralelamente se refuerza la dependencia del niño hacia el maestro puesto que éste es el que sabe, y disminuye la confianza del alumno

en su propio pensamiento.<sup>(13)</sup>

Con lo antes mencionado no queremos decir que el docente se abstenga de dar información al alumno o hacer caso omiso de los errores que comete, lo que se pretende es que ésta no se le presente como un criterio de autoridad, como la única posibilidad que existe en torno al sujeto que aprende, sino como otra opción diferente. Es digno de mencionar que los contenidos de aprendizaje en los que gira la vida escolar son impuestos por un programa que se le otorga al docente, para que en un determinado tiempo lo lleve a la práctica sin considerar que los alumnos no son seres pasivos, sino entes activos y pensantes, capaces de formular ideas propias con la información que reciben de su contexto social, natural y no solo en el salón de clases.

Una posición epistemológica que sostienen los estudiosos de la teoría constructivista es que el acto de conocer consiste en

"una apropiación progresiva del objeto por el sujeto. El carácter constructivo del conocimiento se refiere tanto al sujeto que aprende como el objeto aprendido; los dos son el resultado de un proceso permanente de construcción. El conocimiento surge de la interacción continua entre el sujeto y el objeto, es decir de la interacción de asimilación y las propiedades del objeto."<sup>(14)</sup>

---

<sup>13</sup> Juan Delval "epistemología y enseñanza" en Fundamentos conceptuales y Metodológicos Edición SEP, México 1988 p. 27.

<sup>14</sup> Ibidem p. 100

De acuerdo con el constructivismo, el aprendizaje escolar no debe entenderse como una recepción pasiva de conocimiento, sino como un proceso activo de elaboración de éstos. A lo largo del proceso pueden darse asimilaciones incompletas o incluso defectuosas de los contenidos que son enseñados, sin embargo, para que el proceso continúe con éxito, la enseñanza debe plantearse de una manera que favorezca las interacciones múltiples entre el alumno y los contenidos de aprendizaje.

Elaborar estrategias que permitan al alumno realizar construcciones de conocimiento no es tarea fácil para el docente y su aplicación implica un sujeto en su relación con el objeto de conocimiento, y lo cual no se logra como en la mayoría de los libros de texto de educación primaria se plantea. Block y Papacostas afirman que los hallazgos de la epistemología genética han puesto en evidencia

"que las nociones matemáticas que el niño adquiere pasan por un complejo proceso de construcción de conocimientos. Desde la primera vez que el niño se acerca a algún objeto, lo mira a partir de determinados conocimientos previos que tienen sobre los objetos, ya tiene sus hipótesis de como es, como funciona o para que sirve. Su acción se verá orientada por estas hipótesis, pero en esa misma acción que pueden ser confirmadas o contradichas; la aparición de estas contradicciones entre lo que el niño supone y los que observa al actuar darán lugar a un replantamiento de las hipótesis originales. en este proceso, presentado en forma por demás simplificada, estriba la evolución del conocimiento". (15)

---

<sup>15</sup> Block y Alcibiades Papacostas en documento anexo a Antología de Matemáticas de Educación Especial elaborado Edición SEP 1984 p. 12

Esta explicación del proceso de adquisición del conocimiento ha tenido impacto en las intenciones manifiestas de los que se dedican a la enseñanza de las matemáticas. Que el conocimiento matemático pueda ser aprendido por simple transmisión de información, es decir, de manera tradicional, es en la actualidad muy cuestionable. Es por ello que surge el propósito de que el niño construya su conocimiento matemático a partir de su propia experiencia, de la reflexión sobre la organización de su misma actividad, pero esto es sólo el principio, ya que falta un paso muy importante en la práctica misma del docente, que consiste en la creación de las condiciones apropiadas y los medios concretos que le permitan alcanzar este propósito. Sin embargo, en la práctica cotidiana escolar prevalece una actitud más tradicionalista que innovadora, puesto que el docente se concreta a impartir los conocimientos mecánicamente y no se estimula la participación de los alumnos, limitándose a dar los conocimientos acabados -en este caso, la sustracción-. Por lo tanto no logran construir el conocimiento por sí mismos, puestos que no parten de la resolución de problemas que los pongan en conflicto y los obligue buscar soluciones a través de la elaboración de sus propias estrategias.

La intención de que el niño participe en la construcción de su conocimiento, exige una transformación de raíz de esa metodología que trata de proporcionar el conocimiento, por otra que propicie las condiciones para que el sujeto los construya, es decir, situaciones que lleven a una génesis escolar del conocimiento.

Brousseau menciona cuatro fases fundamentales en las relaciones que se establecen en las situaciones didácticas a lo largo de la adquisición del conocimiento.<sup>(16)</sup>

La primera fase se denomina de acción y corresponde al momento en el cual, una vez comprendida la consigna o problema, el alumno actúa en busca de un resultado, sólo o en colaboración con sus compañeros. Si el alumno no cuenta ya con una estrategia inicial segura, puede verse inmerso en una dialéctica de ensayo y error que le ofrece mucha información. Puede, a partir de cierto momento, construir una nueva estrategia.

En la fase de formulación se diseñan situaciones en las que los modelos implícitos tengan que ser explicitados, se intenta que este trabajo de explicación tenga un sentido para el alumno y que en las situaciones diseñadas reciba una retroalimentación a sus explicaciones.

En la fase de validación, se trata de recuperar, desde una actitud crítica y reflexiva, el proceso de formulación. En esta etapa se demuestra que el modelo explicitado es correcto, se prueban propiedades y generalidades que posiblemente fueron movilizadas en las fases anteriores. En su organización, importa resaltar el deseo de los niños por demostrar que sus instrumentos

---

<sup>16</sup> Guy Brousseau, "didáctica constructivista" en Antología de Matemáticas de Educación Especial. Edición SEP, 1978 p.12.

construidos funcionan, o encontrar la falla en otros distintos a los suyos.

La última fase es la institucionalización; en ésta, el maestro juega un papel protagónico. De lo que se trata es de hacer que los niños identifiquen el instrumento construido como un conocimiento con cierto nombre y nomenclatura convencional.

## 2.6 El concepto de número

Desde muy temprana edad, los niños se familiarizan con el concepto de número; en el ámbito familiar interactúan constantemente con éste a través del conteo de objetos. Ante diversas situaciones que se le presentan, se enfrenta a la necesidad de realizar este tipo de actividad; ejemplo, para saber la cantidad de juguetes que tienen, hace comparaciones de canicas, fichas, etc; o para conocer quién de los niños con que convive tiene más o menos juguetes. Es por ello que antes de ingresar a la escuela, ya cuenta con antecedentes numéricos. Sin embargo, esto no implica que, necesariamente haya adquirido en su totalidad el concepto de número, ya que "el número no tiene que ver con la naturaleza de los objetos ni es propiedad de los mismos, ya que si esto fuera el caso, qué objeto tendría la propiedad cero. El número que se le asigna a cierta cantidad de objetos contados será siempre

el mismo, independientemente del orden que siga para contarlos.<sup>(17)</sup>

Al contar cierta cantidad de objetos, el último número nos indica la cantidad de objetos...y no sólo el número que le corresponde al último".

Debido a estas características del proceso de aprendizaje del número, el docente no puede enseñar el concepto de número, ya que es el propio sujeto quien lo construye por medio de las relaciones que establece con los objetos, pero sí puede propiciar situaciones que permitan su apropiación. De acuerdo con Dora Contreras Cortés, en la Propuesta para el aprendizaje de la matemática (1990;13)

"el número es una síntesis de dos tipos de relaciones que el niño crea entre objetos; una, la de orden, y otra la inclusión de clase. Todos los maestros de niños pequeños han visto entre ellos la tendencia común de contar saltando algunos y contando otras más de una vez".<sup>(18)</sup>

Es necesario aclarar que antes de propiciar situaciones de aprendizaje para favorecer en el niño la construcción de número, debemos de conocer el proceso psicológico a través del cual construye dicho concepto. El sujeto puede conocer y manejar conceptos y operaciones matemáticas aun cuando desconozca su lenguaje; sin embargo conforme evoluciona en su desarrollo

---

<sup>17</sup> Miriam Edit Nemirovski, Alicia Carbajal. "El número y los numerales", en contenidos de aprendizaje Edición SEP, UPN, México 1980 p.3

<sup>18</sup> Op. Cit. Margarita Gómez Palacio, p.13

cognitivo requiere de un lenguaje gráfico para las operaciones, así como para los conceptos que maneje por lo cual es conveniente introducirlo paulatinamente en el conocimiento de éste ya que los contenidos que han de trabajarse durante el primero y segundo grado de educación primaria favorecen este proceso.

## 2.7 Representación gráfica

Tradicionalmente se ha considerado que la construcción de las nociones aritméticas así como de las operaciones elementales, están ligadas a su representación gráfica.

Se puntualiza bastante en que los alumnos aprendían memorísticamente los signos gráficos aritméticos teniendo la concepción errónea que al aprenderlos, repetirlos y reproducirlos de memoria adquiere el concepto de número, en el programa de educación primaria en varias actividades marca que para que el alumno se apropie de este concepto, se le tiene que presentar un conjunto de elementos distribuidos de diferentes formas donde hayan muchos y pocos objetos, que separe uno de cada colección y que indique que es uno, lo dibuje y escriba el número uno junto a cada dibujo (1, uno), para la enseñanza dos se relaciona colecciones de dos objetos con sus representaciones verbales y simbólica en donde el alumno forme conjuntos de dos objetos y utilice la palabra dos para referirse a cada conjunto; posteriormente que lo represente con expresión  $1 + 1 = 2$ , y escriba la palabra "dos" es innegable

que esta estrategia metodológica favorece de una manera u otra que el alumno aprenda en si lo que es el número pero no le permite construirlo conforme a su proceso de aprendizaje, ya que: "Los niños desde muy temprana edad distinguen cuales son las palabras que sirven para contar y cuales no. Por lo general ante una pregunta del tipo ¿cuántas hay? responden con un número y no con una palabra cualquiera aunque aun están lejos de comprender que los números se emplean para designar el valor cardinal de un conjunto y para diferenciar entre si otros conjuntos con distintos valores cardinales; a través de la repetición memorística empiezan a descubrir algunas de las reglas convencionales que rigen el sistema de numeración.<sup>(19)</sup>

Con anteriormente expuesto podemos decir que el aprendizaje de los números por parte de los niños en sus primeros momentos aunque sean memorísticos, les permite en sus intentos a cuantificar partiendo de los conteos que realiza, posteriormente en el trayecto de sus estructuras lógicas-matemáticas asimila gradualmente ideas relacionadas con el número y que al contar varias veces los números se repiten en el mismo orden. Es por ello que reconocer y aprovechar que los niños han aprendido de manera informal sobre los números puede ayudar al docente a realizar de manera eficaz la enseñanza de una de las operaciones básicas en este caso la resta ya que, junto con la adición, son utilizadas desde muy temprana edad de manera informal.

---

<sup>19</sup> Nevirovski y Carvajal, Op.Cit, p.14

## 2.8 Clasificación y seriación

El niño durante el proceso de adquisición del concepto de número, realiza operaciones que están relacionadas con éste. En su casa aprende a diferenciar sus juguetes y realiza separaciones en cuanto a su color, tamaño y figura, etc; Operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número, sino que interviene en la construcción de todos los conceptos que constituye nuestra estructura intelectual. Cuando decimos: "estas plantas me gustan", estamos clasificando las plantas que por presentar ciertas cualidades tiene la propiedad común "de que nos gustan" y las separamos de todas las plantas que no reúnen esas características y por lo tanto constituyen "las plantas que no nos gustan". En la clasificación se toman en cuenta, además de las semejanzas y diferencias, otros dos tipos de relaciones: la pertenencia y la inclusión.

La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase a que pertenece, está fundada en la semejanza ya que decimos que un elemento pertenece a una clase cuando se parece a otro 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, de tal modo que permite

determinar que la clase es mayor y tiene mas elementos que la subclase.

La clasificación se fundamenta en las cualidades de los objetos es decir en sus propiedades cualitativas.

Al igual que la clasificación, la seriación es una operación que además de intervenir en la formación del concepto de número constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

Seriar es establecer relaciones entre los elementos que son diferentes en algunos aspectos y ordenar esas diferencias; por ejemplo, sonidos que son diferentes en cuanto a su timbre, ordenándolo desde el mas agudo al mas grave.

La seriación tiene dos propiedades fundamentales: transcitividad y reciprocidad. La primera es la relación que hay entre el objeto mayor y menor, es decir entre el primero y el último.

La reciprocidad es la relación que existe entre un objeto y el inmediato, que al invertir el orden de la comparación dicha relación también se invierte.

Con lo anteriormente dicho podemos ubicar la clasificación y

la seriación para el aprendizaje del número en la práctica con los alumnos, ya que, cuando seríamos los números, utilizamos la clasificación al momento de formar conjuntos de tres, cinco, ocho elementos, el tres está constituido por determinados números de elementos y así sucesivamente. Al momento de ordenar dichos conjuntos se puede observar que en la seriación el tres siempre estará detrás del cuatro, ya que el primero tiene mas elementos que el segundo. Cuando el alumno maneja la serie numérica del uno al nueve, ya comprende, después de haber pasado por un proceso, que le permite entender que cada uno de los números se ubica siempre ya sea atrás del mayor o delante del menor, debido a la cantidad que representa. Es por ello que creemos importante que los docentes en su práctica cotidiana pongan en práctica dichas operaciones que le faciliten al niño de primer grado comprender, conocer y utilizar de manera adecuada y práctica el concepto de número en los problemas que se les presente en el momento de hacer el uso de la resta.

### 3. OBJETO DE ESTUDIO

En este apartado se analizarán diferentes concepciones que se tienen sobre el algoritmo de la sustracción, su aplicación práctica en la resolución de problemas cotidianos y algunas observaciones de clases que se realizaron en dos grupos de primer grado con el propósito de hacer una contrastación con la línea en que se sustenta esta propuesta metodológica.

#### 3.1 La sustracción y su algoritmo

Muchos docentes conciben la sustracción como quitar una cantidad menor a otra mayor, lo que los lleva a cometer el error de iniciar su enseñanza por una de las últimas etapas, es decir, empiezan enseñando con la numeración simbólica.

El desarrollo de esta estrategia metodológica para la enseñanza de la sustracción, no permite al alumno entender de diferente manera su algoritmo. Sin embargo, este procedimiento se debe de iniciar cuando el niño ya ha interactuado con el objeto de estudio por medio de objetos; lo que le permitirá hacer uso del razonamiento lógico-matemático y asimilar el algoritmo de la sustracción. Es la etapa simbólica la que más utilizan los maestros y es innegable que los alumnos aprenden a resolver de esta manera

el algoritmo de la sustracción; pero mecánicamente, lo que no les permitirán resolver problemas cotidianos. En la vida diaria se encuentra con problemas donde tiene que utilizar el algoritmo y se siente perdido y opta por el que se acuerda en esos momentos. Con esto no se quiere decir que no se deba enseñar a través del procedimiento de la sustracción, puesto que es una parte del proceso pero éste se debe dar al final cuando el alumno ya aprendió, ya razonó; Por ello es importante iniciar el aprendizaje partiendo de problemas relacionados con la cotidianidad del sujeto tomando en consideración si ha entendido la relación que existe entre el concepto y su representación simbólica. Dentro del aula con frecuencia no son considerados estos aspectos y la enseñanza del algoritmo se da a partir de repeticiones y mecanizaciones sin considerar si el alumno ya es capaz de comprender las reglas para su aprendizaje y la representación de los signos.

Antes de trabajar con el algoritmo de la sustracción, es importante realizar un diagnóstico a fin de saber si el alumno ya se apropió del concepto de número y su representación puesto que ello repercutirá en el proceso de aprendizaje de estos contenidos.

El análisis del siguiente registro de clase desarrollado permitirá corroborar las afirmaciones anteriores.

Maestra : - "Buenos días niños".

Niños : - "Buenos días Maestra".

Maestra : - "Hoy vamos a trabajar con la resta, la semana pasada trabajamos con la suma, todos ustedes ya saben sumar".

Niño A : - "Yo no sé maestra. No le entendí".

Maestra : - ¿Como le vas a entender si te la pasas jugando?.

Alumno A : - "¡Si nada mas explicó una vez!".

Alumno B : - ¡Yo tampoco le entendí!.

Alumno C : - "Yo ni siquiera vine".

Maestra : - "Bueno, bueno, bueno, pero no griten. Voy a explicar. Fíjense bien: si tengo tres palitos (lo dibuja en el pizarrón) y pongo cuatro palitos ¿cuántos tengo ahora?".

Alumnos : - "Siete maestra" (responden a coro, algunos cuentan con los dedos).

Maestra : - "Muy bien, si tengo ocho bolitas y agrego una ¿cuántas tengo por todas?".

Alumno B : - "Nueve maestra".

Maestra : - "Bueno ahora lo vamos hacer con números  $4 + 3$  es igual ¿a cuánto?" (lo escribe en el pizarrón).

Alumnos : - "Siete maestra".

Maestra : - "A ver pasa Juan y escríbelo" (pasa el niño y escribe el resultado).

Maestra : - "¿Entendieron?" (dirigiéndose al grupo).

Alumnos : - "Sí" (a coro).

Maestra : - "Muy bien a hora me van a resolver las siguientes cuentas

$$\begin{array}{r} +4 \quad +3 \quad +5 \quad +8 \quad +12 \quad +8 \\ \underline{1} \quad \underline{2} \quad \underline{1} \quad \underline{5} \quad \underline{15} \quad \underline{3} \end{array}$$

- Los alumnos se apresuraron a copiar las operaciones escritas por la maestra, solo se escucha el ruido que producen los cuadernos cuando son sacados por los alumnos. Después de un rato empiezan a llevar sus trabajos para que se los revisen.

En esta actividad el objeto de estudio se les presenta de una manera rápida, la maestra supone que ya saben sumar y se remite a reafirmar el algoritmo de la adición a través de varios ejercicios. El desarrollo de esta actividad tuvo una duración de 45 minutos para posteriormente iniciar con el tema de la sustracción.

Maestra : - "Buenos niños, ahora si vamos a ver la resta; es el mismo procedimiento que con la suma, pero ahora le vamos a poner este palito acostado que significa quitar o restar" (lo escribe en el pizarrón y lo señala).

Maestra : - "¿Que dijimos que significa el palito acostado?".

Alumnos : - "Quitar, maestra".

Maestra : - "Bueno lo vamos a hacer primeramente con bolitas, así como la vez anterior. Fijense

bien, si tengo 3 bolitas y le quito una  
¿Cuántas bolitas me quedan?" (borrando una).

Alumnos : - "Dos, maestra".

Maestra : - "Muy bien, ahora si tengo nueve palitos y  
borró cinco ¿Cuántos me quedan?".

Alumnos : - "Cuatro, maestra".

Maestra : - "Bien vamos a pasar al pizarrón. Pasa,  
Ernesto".

Ernesto : - "Yo no se maestra". (responde con timidez).

Maestra : - "¡Tú pasa!, ¡te digo que pases!".

Ernesto : - "Bueno".

Maestra : - "A ver, tienes doce bolitas; dibújalas, le  
quitas cinco, ¿cuántas te quedan?".

Ernesto : - "No se".

Maestra : - "De todas las bolitas que tienes, borra  
cinco".

Ernesto : - "Ya maestra".

Maestra : - "Cuenta las que te quedaron".

Ernesto : - "Ya" (contando las que le quedan).

Maestra : - "¿Cuántas te quedaron?"

Ernesto : - "Siete maestra".

Maestra : - "Muy bien ahora lo vas a hacer con números,  
escribe  $9 - 3$ ".

Ernesto : - "Ya maestra".

Maestra : - "Muy bien".

Ernesto : - "¿Como le hago?, no me acuerdo".

- Maestra : - "Fíjate bien, lo vamos hacer entre los dos".  
(El tiempo pasa y se olvida del resto del grupo, después de un tiempo la maestra se dirige al grupo). "Los demás pongan atención a 9 le quito 3 ¿Cuánto nos queda?" (dirigiéndose a los alumnos, algunos cuentan con los dedos otros dibujan bolitas y se comentan entre ellos, uno dicen que el resultado es 3, otros que siete, algunos que es cuatro; la maestra los calla dirigiéndose a los que comentan resultados).
- Maestra : - "Pongan atención, les pregunté que si a 9 le quitamos 3 ¿cuántos nos quedan?" (los alumnos no se animan a contestar).
- Maestra : - "Lo vamos hacer con palitos. Dibujamos nueve palitos y le quitamos tres; vamos a contarlos ¿qué nos quedará?".
- Alumnos : - "Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis".
- Maestra : - "Muy bien, ¿cuántos nos quedaron?".
- Alumnos : - "Seis maestra".
- Maestra : - "¿Te fijaste?" (dirigiéndose al niño que pasó al pizarrón)
- Ernesto : - "Sí maestra".
- Maestra : - "Entonces escribe el seis y te sientas, ¿entienden?" (dirigiéndose al grupo).
- Alumnos : - "Si, no" (se escucha un alboroto, algunos

dicen que sí, otros que no).

Maestra : - "Lo vamos a volver a hacer". (Repite el procedimiento varias veces y pone las siguientes operaciones:)

$$\begin{array}{r} -4 \quad -7 \quad -6 \quad -9 \quad -8 \\ \underline{2} \quad \underline{5} \quad \underline{3} \quad \underline{5} \quad \underline{4} \end{array}$$

Los alumnos las copian en su cuaderno y se disponen a resolverlas. Solo se escucha cuchicheo por algunos alumnos que comentan en voz baja, la maestra se concreta a leer algunos apuntes.

Después de veinte minutos empiezan a hacer fila frente al escritorio de la maestra. Algunos se retiran con cara de felicidad, otros miran tristemente la hoja con la calificación obtenida. Después de terminar de revisar, continúa.

Maestra : - "Niños vamos a seguir con la clase. A veinticuatro le quitamos doce ¿cuánto nos queda?" (escribe en el pizarrón la siguiente operación  $24 - 12 =$  ). "Niños pongan atención como es mas difícil, la vamos a sacar por partes, iniciamos por la derecha, a cuatro le quitamos dos, ¿cuánto nos queda?".

Alumnos : - "Dos maestra".

Maestra : - "Y si a dos le quitamos uno, ¿Cuánto nos

queda?".

Alumnos : - "Uno maestra".

Maestra : - "Muy bien ¿Qué cantidad nos salió?"

Alumnos : - "Doce maestra".

Maestra : - "Muy bien" (realiza cinco ejercicios mas en el pizarrón y explica lo siguiente:), "bien niños  $32 - 14 =$  ¿cuántos nos quedará?; fijense muy bien vamos hacer lo mismo como la vez anterior como el dos es mas chico que el tres no podemos decir a dos le quitamos cuatro, el dos le pide prestado al tres y se convierte en doce; y decimos: a doce le quitamos cuatro y nos quedan ocho y el tres se convierte en dos, y si le quitamos uno ¿cuánto nos queda?".

Alumno : - "Dieciocho".

Maestra : - "Muy bien, vamos a sacar otra,  $27 - 19 =$  (repite el procedimiento varias veces y pone los siguientes ejercicios:)

-36   -48   -32   -63   -54

14   23   15   37   16

Como se puede observar, no tomó en cuenta los elementos con que contaban los alumnos y empezó directamente con el contenido que tenía planeado; sin embargo, el mismo grupo la obligó a retomar el tema visto anteriormente. Quiso trabajar por medio de dibujos pero

luego abandonó esta estrategia para seguir y darle mayor peso a la representación simbólica. Con la forma de conducir al grupo no permitió a los alumnos intercambiar sus trabajos con sus compañeros, para que a través de la interacción grupal construyeran sus conocimientos y corrigieran sus errores, teniéndolos estáticos y atentos a los conocimientos que ella, sabedora de los mismos, les estaba dando. Pero lo hacía de una manera mecánica que no les permitía hacer uso del razonamiento lógico-matemático. Se puede decir que la mayoría de los alumnos aprendieron el procedimiento que se les estaba enseñando, ¿pero realmente será ésto un aprendizaje significativo?, ¿podrán los alumnos resolver algunas situaciones problemáticas de su vida cotidiana?.

¿Qué sucederá cuándo al niño se le presenta un problema como el siguiente?:

Jorge tiene 25 canicas, juega con Luis y pierde 12 canicas; ¿Cuántas canicas le quedaron?.

A simple vista se ve un problema sencillo, pero para un alumno de primer grado es un dilema ya que no sabe qué tipo de operación va a utilizar si es suma o resta, puesto que el aprendizaje que adquirió fue base de repeticiones y mecanizaciones. Se inició con la etapa simbólica siendo que ésta es la última con la que se debe trabajar. Sin embargo con la etapa objetiva se logra que el alumno manipule objetos que le ayude a desarrollar su razonamiento, y posteriormente que lo represente por medio de dibujos que lo harán que se interese a buscar una solución a dichos problemas. En el

caso de la maestra se puede observar que la mecánica es fácil para ella, pero difícil para sus alumnos, además de que está coartando su capacidad de razonamiento ya que no interactúan con el objeto de estudio.

Por ello es importante que cuando se inicie con la enseñanza de las operaciones básicas, se trabaje primeramente con diferentes problemas ya que esto permitirá a los alumnos utilizar variados procedimientos. Pero si se le exige que utilicen operaciones convencionales y se reprueban los procedimientos no convencionales se coarta su creatividad, y se les priva de la confianza en utilizar sus propios recursos.

### 3.2 Etapas para la enseñanza de las matemáticas:

Para que los niños de educación primaria, especialmente de los grados inferiores, tengan menos dificultades en el aprendizaje de las matemáticas es necesario que el docente tome en consideración las etapas del razonamiento lógico mediante las cuales se accede a su mejor comprensión. Iniciando con el planteamiento de problemas sencillos acorde a las características de los alumnos.

**Etapa objetiva:** El educando manipula objetos reales para clasificar, cerrar, distinguir sus propiedades, etc., hace agrupamientos en las cuales puede establecer correspondencia y concretizar la cardinalidad para llegar a las nociones numéricas y

de operación. Así será mas fácil para él ver porque dos objetos tendrán cierta representación numérica.<sup>(20)</sup>

Esta etapa permite iniciar con el planteamiento de un problema para que en los contenidos que han de trabajarse durante el ciclo escolar los alumnos empleen todo tipo de recursos, por lo que es necesario utilizar todos aquéllos que sean accesibles 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 de cooperación y de interés por iniciarse en los trabajos del grupo.

**Etapa gráfica:** Partiendo de la etapa objetiva, el niño puede representar, a su modo, la relación de los objetos que está manejando. Es importante respetar el tipo de representaciones gráficas sin que el maestro limite estas posibilidades con signos que el mismo niño determine. <sup>(21)</sup>

El maestro debe propiciar el desarrollo del pensamiento matemático del educando observando los procesos que él mismo sigue para llegar a la etapa posterior. Así como favorecer su creatividad al emplear diversas representaciones.

---

<sup>20</sup> Secretaría de Educación Pública, "Lineamientos Pedagógicos para la Enseñanza de las Matemáticas" en el programa para la modernización educativa Edición SEP. México 1989-1994 p.8

<sup>21</sup> Ibidem p. 19

*Etapa simbólica:* Es en esta etapa donde se inicia el manejo del lenguaje-matemático, empleando los símbolos propios de él, como son los números, los signos de operaciones y todas las representaciones que el educando debe aprender para adquirir los conceptos que se requieren manejar de manera gradual.<sup>(22)</sup>

Por ello 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 aprender el uso de la simbología matemática, ya que al presentarse de manera aislada, no tendrá significado alguno para él, como en el caso de la maestra que se implica un aprendizaje basado en el memorismo de símbolos y no en la reflexión del cuestionamiento que debe fundamentar su formación como estudiante.

### 3.3 Las estructuras aditivas y la solución de problemas

El trabajar con las etapas descritas anteriormente no implica necesariamente que el docente dé inicio con la etapa objetiva, sino que éstas pueden variar dependiendo del grado escolar, como en los casos de quinto y sexto grados en que los alumnos ya dominan los algoritmos de las operaciones básicas.

Es necesario que se inicie con la resolución de diferentes problemas y a través de los cuales se obligará al alumno a manipular objetos, que ayudarán a encontrar la solución por medio

---

<sup>22</sup> Ibidem pág. 22

de diferentes procedimientos que él mismo desarrolle.

Los nuevos programas de educación primaria se sustentan en un enfoque psicogénético constructivista que da prioridad a los procedimientos que los niños siguen en un determinado problema.

En el texto "Cómo mejorar los procedimientos de los alumnos", se recomiendan las siguientes estrategias que permiten los educandos mejorar sus procedimientos.<sup>(23)</sup>

- Resolver problemas con frecuencia para favorecer que los alumnos abrevien sus procedimientos.
- A partir de cierto momento aumentar las cantidades para propiciar que los alumnos abandonen los procedimientos que son muy largos.
- Difundir entre el grupo los procedimientos que ellos mismos van creando.
- Sugerirles formas de abreviar sus procedimientos y enseñarles los procedimientos usuales como una manera más de resolver las operaciones.

---

23

David Block y Hugo Balbuena "Cómo mejorar los procedimientos de los alumnos" en el Cuaderno para el maestro de matemáticas Edición SEP México 1993 p. 44.

- Pedirles algunas veces, antes de que resuelvan el problema que digan ¿cómo de cuánto creen que será el resultado?, ¿creen que el resultado será más grande o más chico?.
- Propiciar que los alumnos resuelvan los problemas con frecuencia en parejas o en equipo.
- Cuando un problema es difícil y no logra resolverlo, plantearlo nuevamente usando cantidades más chicas y, si es posible, apoyándose con objetos o dibujos.
- Organizar la revisión de los resultados en grupo, para que cada niño pueda ver las distintas maneras con las que sus compañeros resolvieron el problema y para que aprendan a identificar errores.

Es importante que los alumnos logren saber qué problema se resuelve con cierta operación y que ésta no es válida para todos los problemas. Los niños identifican la operación solo en cierto tipo de problemas, es necesario plantear problemas que contengan nuevas relaciones entre los datos para que los alumnos, sepan que operación van a utilizar.

En el caso particular de las estructuras aditivas es importante tomar en consideración las afirmaciones que se hacen en

"La guía" para el maestro de primer grado.<sup>(24)</sup>

- Los problemas aritméticos son mas comprensibles cuando se vinculan con situaciones concretas o vivenciales.
- Los problemas verbales aditivos simples ofrecen un contexto significativo para la comprensión de las operaciones de adición y sustracción.
- La resolución de un problema requiere de la comprensión y no solo de la comprensión de una estrategia mecánica.
- No todos los problemas aditivos son iguales por lo tanto el grado de complejidad que presentan para su resolución también varía.
- Los niños pueden resolver problemas verbales aditivos valiéndose de procedimientos de conteo informales, aun si no saben escribir y resolver formalmente las operaciones de suma y resta.
- Los procedimientos de conteo que emplean los niños para resolver los problemas pueden ser un sustento útil para la enseñanza de estrategias en resoluciones mas formales.

---

<sup>24</sup> Olimpia Figueras Mourat, Gonzalo López Rueda "problemas aditivos" en Guía para el maestro de primer grado de matemáticas. Edición SEP, 1992 p.

Con el siguiente registro de clase se verá hasta qué punto se toman en cuenta las consideraciones antes mencionadas.

La maestra pasa a diez niños al pizarrón.

Maestra : - "Diez ¿a cuánto es igual?".

Niños : - "A una decena" (de los diez, sienta a tres y pregunta) "¿cuántos niños quedaron?".

Niños : - "Siete maestra".

Maestra : - "Y si sienta a uno ¿cuántos quedan?"

Niños : - "Seis".

Maestra : - "Muy bien, saquen diez fichas" (los niños se entusiasman con esta actividad). "Las van a acomodar en hilera, las quiero bien acomodadas como les dije, a callar todos y empiecen a contar sus fichas, uno, dos, tres. ¿Quién está hablando?. ¿Cuántas fichas tienen?".

Niños : - "Diez". (contestan algunos con duda).

Maestra : - "De esas diez van a agarrar dos, ¿Cuántas quedaron?. Cuéntenlas.

Alumnos : - "Ocho maestra" (otro alumno dice que siete).

Maestra : - "Ocho, niño ¿Qué no te fijas?. A esas ocho les quitamos tres, ¿Cuántas nos quedan?".

Alumno : - "Cinco" (a coro).

Maestra : - "De esas cinco quito dos, ¿Cuántas me quedan?"

Alumnos : - "Tres maestra".

Maestra : - "Muy bien y si a tres le quitamos dos, ¿Cuánto nos queda?".

Alumnos : - "Uno maestra".

Maestra : - "Y si quito uno, ¿Cuánto nos queda?".

Alumnos : - "Cero maestra".

Maestra : - "Junten de nuevo sus fichas, ¿Ya las juntaron?, ¿cuántas fichas tienen?".

Alumnos : - "Diez." (la maestra anota en el pizarrón y les dice que la rayita acostada significa menos o quitar.

Maestra : - "Diez menos dos es igual a ocho"  $10-2$   
(haciendo la operación en el pizarrón)  
"¿Cuanto nos queda?".

Alumnos : - "Ocho maestra", (Contando sus fichas).

Maestra : - "Ocho menos cinco, ¿Cuántas nos quedan?  
Cuenten bien sus fichas", (escribe la  
operación en el pizarrón).

A ver ustedes solos, lean cuatro menos dos, a  
cuatro le quitamos dos nos quedan dos, y si a  
dos le quitamos dos ¿cuánto nos queda?".

Alumnos : - "Cero, maestra".

Maestra : - "Quiero oírlos a todos", (los niños leen en el  
pizarrón). "Quiero escucharlos", (estos  
vuelven a decir la respuesta escribe en el  
pizarrón siguientes operaciones).

-10 -9 -7 -4 -1

- 1 2 3 3 1
- Maestra : - "Los leemos para ver ¿Cuánto nos queda?, de la vuelta al cuaderno y háganlo ustedes solos, ¿ya acomodaron sus fichas?", (cuatro niños comentan el resto trabaja).
- Alumno : - "Maestra, no me cabe".
- Maestra : - "Ya te dije que hagas una raya, no voy a repetir al que este platicando o jugando".
- Alumno : - "¿Son de quitar maestra?".
- Maestra : - "Sí, vayan contando con las fichas, al rato van a ver cuánto les salió, no se vale copiar, cuiden sus cuadernos. A ver a diez le quitamos nueve ¿Cuánto nos queda?, no, estas platicando", (jalándole las orejas a uno que le ayuda a su compañero), "Déjalo que lo haga solo, ¿ya terminaron?".

En el desarrollo de este contenido la maestra está promoviendo la resolución de problemas verbales y aumenta de manera gradual la complejidad del tema. Su preocupación por lograr que sus alumnos aprendan lo que les está presentando hace que sea ella la que dirija todo el desarrollo del tema, sin darle oportunidad a sus alumnos para que intercambien sus conocimientos y disipen sus dudas, ya que, cuando hablan o preguntan entre ellos la maestra les llama inmediatamente la atención y los calla enérgicamente coartándoles la oportunidad de contrastar sus trabajos, y llegar

a la comparación de resultados.

Su práctica es diferente a la de la maestra anterior, ya que por lo menos permite a sus alumnos accionar con objetos que les va a permitir hacer uso de un razonamiento lógico-matemático mas acorde a sus características con la posibilidad de que su aprendizaje sea mas significativo. Sin embargo, no se aparta de la línea tradicionalista que consiste en llevar de la mano a sus alumnos y conducirlos paso a paso hasta llegar al conocimiento que pretende enseñar. Si bien es cierto que utiliza los cuestionamientos como herramientas que les ayudarán a reflexionar, rectificar y construir sus propios conocimientos, son utilizados someramente, más para recibir las respuestas que ella requiere, que para estimular el razonamiento lógico-matemático. Parece que su preocupación es llegar al algoritmo de la sustracción, mostrando una actitud de desconfianza hacia las actividades diseñadas para el tratamiento de este contenido. Siendo que para la enseñanza de la sustracción, se debe primeramente iniciar con planteamientos de problemas relacionados con el contenido que se va enseñar y en el que se involucre una operación aritmética en la que el niño, utilizando sus propios recursos y procedimientos, podrá llegar a construir la representación simbólica. En este momento, cuando los niños estén conflictuados ante la posibilidad de modificar sus hipótesis, es necesario que el docente tome en cuenta las siguientes consideraciones que Irma Velázquez, Hugo Balbuena y

David Block recomiendan. (25)

- "Presentar a los niños situaciones problemáticas donde se impliquen las operaciones de suma y resta para las cuales cuentan con recursos que les permiten encontrar procedimientos propios para su resolución."
- "Propiciar que los niños confronten los procedimientos utilizados."
- "Introducir paulativamente restricciones u otras formas de complicaciones de las situaciones problemáticas que los lleve a evolucionar en sus procedimientos y acercarse a los convencionales."
- "Procurar que descubran semejanzas y diferencias entre los distintos procedimientos utilizados."
- "Conducir las actividades de modo que los niños puedan reconocer que existen varias formas posibles de representar gráficamente esos procedimientos, ya que esto le ayudará a comprender el lenguaje matemático."
- "Propiciar el descubrimiento que dichas representaciones

---

25

Irma Velázquez y otros "Los problemas de matemáticas" en fascículo 2 Problemas y operaciones de suma y resta Edición SEP OEA México 1988 p. 52

guardan con las acciones que han llevado a cabo para resolver el problema."

- "Proponer las representaciones y algoritmos convencionales cuando puedan ser relacionadas con los procedimientos originales."
- "Conocer y valorar los procedimientos y errores constructivos de los niños viéndolos como punto de partida y de evolución, no como aspectos censurados que hay que desechar."
- "Evitar la presentación de los algoritmos como el único recurso válido de resolución."
- "Permitir y estimular el desarrollo, análisis y confrontación de los procedimientos mediante la verificación objetiva, usando diferentes recursos no sólo el juicio del maestro."

Por lo tanto, cuando al niño se le presente una forma diferente a la que ha estado utilizando, podrá darse cuenta que es mucho más fácil utilizar el procedimiento convencional con los símbolos, pero ya habiendo pasado por un proceso de razonamiento en que: "Podrá ver las ecuaciones y los algoritmos como forma de expresión y resolución de problemas y no solamente como cosas que ponen en la escuela, que no tienen ninguna relación con su realidad mucha veces ni siquiera con los problemas que la propia le propia

escuela propone".<sup>(26)</sup>

Cuando se plantean problemas matemáticos dentro del aula, los docentes dan pistas a los alumnos para que los resuelvan. En el caso de la sustracción, dar pistas puede ser una técnica a simple vista muy buena, pero hay que tomar en consideración que no todos los problemas se ajustan a ese patrón, especialmente a los que el alumno se enfrenta en su vida cotidiana. Resolver un problema no es sólo aplicar una operación matemática, sino entender el problema y es aquí donde entra la labor del docente que al plantear problemas, no debe preocuparse por que el alumno logre una respuesta correcta a partir de una operación seleccionada, si no más bien la comprensión del problema. Es necesario considerar que los alumnos siempre tienen recursos para resolver un problema aun antes de conocer el procedimiento usual de la operación que lo puede resolver, dibujando, agregando, quitando. Estos procedimientos no usuales a veces largos, son la base a partir de la cual pueden comprender las operaciones y desarrollar mejores maneras de hacerlo.

Si se hubiera permitido, a los alumnos del registro citado utilizar sus propios recursos, seguramente hubieran surgido respuestas variadas que se hubieran podido aprovechar para utilizar

---

<sup>26</sup> Velázquez y otros. "La adición y la sustracción". En Antología la matemática en la escuela UPN Edición SEP México, 1980, p. 124

estrategias por ellos mismos diseñados.

Es muy común que los docentes realicen prácticas como las descritas ya que es una manera sencilla y cómoda de enseñar el algoritmo. El docente es quien impone las reglas a seguir pero se limita el desarrollo cognitivo de los alumnos al no dárseles oportunidad de poner en práctica sus propios conocimientos.

### 3.4 El conteo como estrategia en la resolución de problemas

En las observaciones realizadas en los dos grupos, se pudo ver que los alumnos utilizan diferentes estrategias cuando se les presentan problemas que impliquen el uso de la sustracción. Utilizan elementos concretos, como son objetos, los dedos de la mano, dibujos; pero el que mas utiliza a temprana edad son los dedos, ya que les permite representar, con mayor facilidad, las cantidades y las acciones descritas en el problema planteado. Cuando se le plantea un problema como el siguiente:

Miguel tiene ocho monedas, le dio 4 a Juan.

¿Cuántas monedas le quedaron?

Un niño de primero hace lo que sigue: cuenta ocho piedras en un montón y le quita cuatro que son las que dio a Juan, posteriormente contará las que le quedaron y obtendrá el resultado.

Ejemplo:

o o o		o o		o o
o o o	menos	o o	igual	o o
o o				
monedas de Miguel.		monedas que le dio a Juan		monedas que le quedaron

Otros utilizaran los dedos de la siguiente manera en el caso del problema descrito.

Juntan primeramente los ocho dedos auxiliándose de las dos manos después extienden los que representan a las monedas que están restando y al ultimo cuentan los dedos y obtienen el resultado.

Estas estrategias las utilizan los niños hasta que poco a poco van descubriendo otras de conteo mas eficaces y rápidas que les evite mayor esfuerzo.

La utilización de estrategias nos da una idea acerca del concepto de sustracción, para ello es importante conocer y fomentar estos procedimientos informales en la resolución de problemas ya que, servirá de base para introducirlos en la enseñanza de los conceptos formales de la aritmética. Sin embargo estos procedimientos que nos permiten conocer la evolución del proceso de aprendizaje de los alumnos en la sustracción, no fueron identificados, entendidos ni respetados por los maestros. Los errores que supuestamente cometen los alumnos ayudan a conocer las dificultades que tienen para diseñar estrategias que nos permitan

superarlas y lograr el aprendizaje en ellos para mas adelante llegar a las representaciones gráficas.

En la guía para el maestro de primer grado se recomienda lo siguiente para favorecer las estrategias de conteo, en las que los niños podrian:(<sup>27</sup>)

- Construir un conjunto con el número mas grande señalado en el problema, quitar tantos elementos como diga el número y obtener las respuesta contando los que quedaron.
- Construir un conjunto e ir quitando elemento de uno en uno hasta llegar al número mas pequeño. En este caso obtendría la respuesta contando el número de objetos que se quitan.

Este tipo de procedimientos o estrategias de conteo constituyen un primer nivel de conceptualización en la resolución de problemas verbales, en un segundo nivel los niños se valen de estrategias verbales de conteo, es decir de las palabras que designan a los números.

En un tercer nivel de conceptualización los niños emplean estrategias mentales para resolver problemas, estas estrategias se basan en combinaciones numéricas aprendidas por medios de las experiencias obtenidas. Por ejemplo, cuando alguien nos pregunta:

---

<sup>27</sup> Ibidem p. 38

¿cuánto es ocho menos cinco?, rápidamente contestamos que tres sin que tengamos la necesidad de contar con los dedos.

Estas no son situaciones memorísticas, sino más bien asociaciones numéricas que hemos adquirido a través de diferentes experiencias vividas.

### 3.5 Representación gráfica de la sustracción

La representación gráfica es inherente a las actividades matemáticas que realiza el sujeto ya que sin ésta sería más difícil llegar a la resolución de los problemas que se presentan en la vida cotidiana. Es por ello que en la escuela primaria se debe de empezar por darle prioridad a las diferentes representaciones que hacen los alumnos cuando utilizan sus propias estrategias. En el caso de la sustracción se deben de aprovechar los elementos que traen consigo los alumnos, ya que tiene diferentes grados de dificultad como son las siguientes variables semánticas que se manejan en la guía para el maestro de primer grado.

**Variable semántica de cambio** Es cuando una cantidad disminuye con la acción de quitarle elementos en la que la disminución produce un cambio o transformación en el conjunto inicial.

Ejemplo: Miguel tenía ocho canicas le dio tres a Juan,

¿Cuántas canicas le quedaron?

En este problema se puede observar que la primera cantidad disminuyó en el momento de quitarle tres canicas y a su vez, la segunda produjo un cambio que fue como resultado el número cinco.

**Combinación** Se implica una relación entre un conjunto total y los subconjuntos y ninguna de las dos cantidades se modifica.

Ejemplo: Miguel y Juan tienen entre los dos ocho canicas, de esas, 3 son de Juan y el resto de Miguel.

¿Cuántas canicas son de Miguel?

Aquí podemos ver que es un problema con mayor grado de dificultad para su solución, y requiere de una mayor concentración por parte del alumno.

**Comparación** Ninguna de las dos cantidades sufre una transformación.

Ejemplo: Miguel tiene 8 canicas Juan tiene 3 menos que Miguel, ¿Cuántas canicas tiene Miguel?.

En este planteamiento existe una comparación igualativa.

**Igualación** Aquí se le tiene que quitar a la primera cantidad

hasta igualarla con la segunda cantidad.

Ejemplo: Miguel tiene 8 canicas Juan tiene 3.

¿Cuántas tiene que sacar Miguel de su bolsa para tener las mismas que Juan?

En este caso para poder igualar la cantidad de Juan se tiene que sacar 5 canicas.

Los primeros problemas son mas fáciles de resolver por los niños que los segundos (Comparación e Igualación). Sin embargo la mayoría de los docentes no toman en cuenta ninguna de las variables e inician enseñando la sustracción primeramente por su representación gráfica, pero el que los alumnos manejen los numerales no quiere decir que ya sepan manejar los símbolos o signos de las operaciones, en este caso el de la sustracción, ya que se requiere un mayor nivel de abstracción.

" La interpretación de numerales es precoz en los niños mientras que los signos "mas", "menos" e "igual" es tardía. La utilización de numerales requiere de la abstracción reflexiva a través de las propias acciones mentales sobre los objetos."(28)

28

Miriam Edit Nemirovski "Los signos gráficos que representan operaciones matemáticas." En antología La matemática en la escuela UPN. Edición SEP, México 1990 p.82

Debido a que los números están en un nivel bajo de abstracción, en relación cercana a los objetos, parece ser fácil que los niños las representen con numerales sobre el papel.

En cambio para usar los signos "+" "-" hay que poner dos números. Además, el signo "menos" es posterior al signo "mas" por que la sustracción implica una dirección del pensamiento que va contra la dirección natural del pensamiento de los niños la cual es hacia delante." (29)

Para que la representación de estas acciones mentales sea posible, los docentes deben de cuidar que las construcciones de concepto de número sea debidamente apropiada por los niños ya que será la base para el aprendizaje de la sustracción.

### 3.6 Categorías de relaciones aditivas

Con base en lo anterior es importante que el maestro tome en cuenta las siguientes categorías que menciona Gerard Vernard. (29)

1.- Dos medidas se componen para dar una medida

$$\begin{array}{|c|} \hline 5 \\ \hline 7 \\ \hline \end{array} = 12$$

<sup>29</sup> Ibidem p. 84

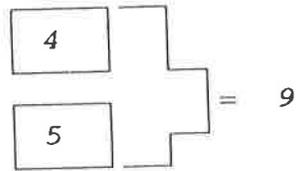
<sup>30</sup> Op.Cit Velázquez y otros p. 95-97



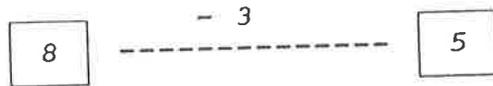
Para clarificar las categorías aditivas que maneja Gerard Vernaud ejemplificaremos con algunos problemas de sustracción.

1.- Ernesto tiene 4 lápices amarillos en una bolsa y 5 en la otra.

En total tiene 9 lápices.

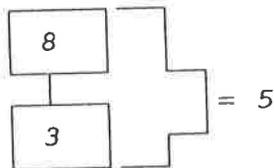


2.- Miguel tiene 8 canicas, jugó y perdió 3, ahora tiene 5 canicas.

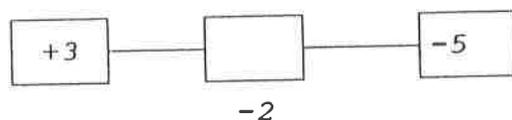


\* Este tipo de problemas es el que mas se maneja en la escuela primaria.

3.- Miguel tiene 8 canicas Juan tiene 3 menos que Miguel, entonces Juan tiene 5 canicas.



4.- Miguel el lunes ganó 3 canicas y el martes perdió 5 canicas. En total ha perdido 2.



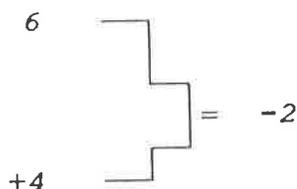
- 5.- Miguel debe 8 canicas a Juan: le paga 5 canicas. No le debe más que 3.

$$-8 \quad \xrightarrow{+5} \quad -3$$

Operación

$$-8 + 5 = -3$$

- 6.- Miguel debe 8 canicas a Juan, pero Juan le debe a él 3. Miguel debe entonces 5 canicas a Juan.



$$\text{Operación } (-6) + (+4) = (-2)$$

Entre ésta categoría y la cuarta hay similitud la diferencia entre los dos que justifica a la sexta categoría es que en la cuarta. Se trata de transformaciones y aquí de relaciones, es decir de estados que se componen entre sí.

#### 4. PRESENTACION DE LAS ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

Con las estrategias metodológicas que se proponen se pretende introducir en la labor docente diferentes formas de abordar el conocimiento de la sustracción, que permitan a los alumnos construir su propio conocimiento a través de la interacción con el objeto de conocimiento, ya que las actividades están encaminadas a conflictuarlos y a que se desarrollen su razonamiento lógico-matemático.

Algunas estrategias se presentan por medio del juego que originan diferentes planteamientos de problemas verbales, en las que el niño se ve envuelto en una dinámica que le hace accesible el conocimiento que se le presenta; a su vez van aumentando el grado de dificultad con cantidades menores que diez, hasta llegar a resolver problemas menores que cien, que es el contenido que se contempla en el programa de primer grado.

Todas las estrategias inician con la solución de diferentes problemas, primeramente verbales, hasta llegar a los escritos en los que se toma en cuenta los procedimientos que utilizan los niños y se dan a conocer ante el grupo, a fin de que lleguen al manejo convencional de la sustracción en la solución de los problemas que se plantean. Se fomenta el trabajo de equipo para que con la participación de todos se analicen los procedimientos que utilizan

y con base en las discusiones generadas reflexionen y utilicen el razonamiento lógico-matemático.

El rol del maestro es de coordinar las actividades y participaciones de los niños y utilizar los cuestionamientos en el momento oportuno, es decir propiciador del aprendizaje.

#### 4.1 Las gallinas de Miguel

**OBJETIVO:** Que los alumnos de primer grado adquieran la noción de la sustracción con números menores que 10.

**MATERIAL:** Palitos, piedras y tarjetas de 10cms por 10cms con gallinas dibujadas.

Se narra a los niños la siguiente historia.

"A Miguel el granjero le pasan cosas muy extrañas, a veces por las mañanas, le parece ver que en su gallinero hay más gallinas y a veces menos, por lo que siempre tiene dudas, Miguel debe tener en su gallinero 10 gallinas.

¿Cómo le haríamos para saber si le faltan o no gallinas?"

De manera grupal se realizan las siguientes actividades.

- Se ponen sobre el escritorio 10 tarjetas que representarán a las gallinas.

- Se les pide a los niños que las cuenten y anoten el número para que no se les olvide lo que representan.
- Un alumno sale del salón, mientras, otro quitará cuando mucho 9 gallinas.
- El alumno que salió entra al salón e intenta averiguar cuantas gallinas faltan, o si están las mismas.  
Para indagar puede hacer lo que quiera ( Contar, hacer rayitas o agrupar gallinas).
- Cuando el niño dé una respuesta, los demás le dicen si acertó o no.

En el desarrollo de estas actividades a los alumnos se les hacen los siguientes cuestionamientos:

- ¿ Cuántas gallinas tenía Miguel ?
- ¿ Cuántas se desaparecieron ?
- ¿ Cuántas le quedaron ?
- ¿ Cómo le hiciste para saberlo ?
- ¿ Cómo lo escribiríamos en el cuaderno ?

- Después de que los alumnos hayan entendido la mecánica de esta estrategia metodológica, se organiza al grupo en equipos para que realicen la actividad.

- Se les entrega 10 tarjetas con las gallinas dibujadas.
- Se inicia con el primero de cualquier equipo, los demás harán las anotaciones en sus cuadernos.
- El maestro se desplazará por los equipos a fin de ver los trabajos de los alumnos y hacer los cuestionamientos mencionados anteriormente.
- El maestro puede aumentar el grado de dificultad de esta estrategia, a fin de que los alumnos se apropien de la sustracción con cantidades como (10, 20, 30, etc.).

#### 4.2 Atínale a los botes

**OBJETIVO:** Propiciar condiciones favorables para que los alumnos de primer grado se apropien de la noción de sustracción con números menores que 10 y resuelvan problemas verbales y escritos a través del juego.

**MATERIAL:** Una pelota, nueve botes y corcholatas.

Se organiza al grupo en equipos y se les entrega a cada uno de ellos nueve fichas, que equivaldrán a un punto cada una. Después se les dará una pelota de doce centímetros de diámetro, colocándoseles a una distancia de tres metros nueve botes, con valor del uno al

nueve, en forma ascendente. Primero participa un niño de un equipo que se acomodará de tal forma que le de la espalda a los recipientes. El resto de los equipos registra los tiros realizados y contesta los cuestionamientos hechos por el maestro.

El juego se inicia tirando un jugador del equipo si no encesta tira el siguiente y así sucesivamente. El que inserte la pelota en cualquiera de los botes gana el mismo número que en él se marque y cobrará al compañero de su lado derecho.

Posteriormente se les harán los siguientes cuestionamientos a los demás equipos que esperan turno; y a los mismos que están participando, y registrarán en sus cuadernos cada uno de los tiros encestados por ellos.

¿ Cuántos recipientes tienen al frente ?

¿ Cuántas fichas tiene ? (dirigiéndose a cada uno de ellos)

¿Cuál recipiente encestó ?

¿ Cuántas fichas tendrá que darle a su compañero si tienes x fichas y le entregas x fichas ?

¿ Cuántas fichas te quedan ?

Si la pelota hubiera caído en el bote que tiene el número x,

¿ Cuántas fichas tendrías que darle a tu compañero? si tienes nueve fichas, ¿cuántas te quedarían?

Se les pedirá que representen en su cuaderno la forma que utilizaron para ir respondiendo a cada uno de los cuestionamientos.

Posteriormente se les enseñará el algoritmo convencional para representar cada una de las operaciones realizadas. El procedimiento anteriormente descrito se utilizará hasta que se apropie de este conocimiento.

A fin de reafirmar este contenido se les presentarán los siguientes problemas para que los resuelvan en equipos y se analizarán los procedimientos utilizados por ellos, hasta culminar con el procedimiento adecuado.

- 1.- Ernesto tenía 9 canicas, luego le dio 4 a José  
¿cuántas canicas tiene ahora Ernesto?
- 2.- Juan tenía N\$ 6 y gastó N\$ 4 en la tienda  
¿cuántos pesos le quedaron?
- 3.- En una caja había 3 cerillos, le sacaron 2 cerillos  
¿cuántos cerillos quedaron en la caja?
- 4.- Jorge tenía 8 dulces, luego le dio 4 a Juanita  
¿cuántos dulces tiene ahora Jorge?
- 5.- Miguel tenía 5 manzanas se comió 2  
¿Cuántas manzanas le quedaron?

### 4.3 Los dados

**OBJETIVO:** Propiciar los espacios necesarios para que los alumnos de primer grado se apropien del conocimiento de la sustracción con números menores que diez para resolver problemas orales y escritos.

**MATERIAL:** Varios juegos de dados, fichas, pedazos de cartulina con los números [5 y 6] [6 y 6].

Se organiza al grupo en un medio círculo de tal manera que puedan ver y escuchar claramente las instrucciones y actividades que realice el docente.

- El maestro se sitúa frente al grupo y pasa a su lado a un alumno para hacer lo siguiente.
- Se le entrega al niño cierta cantidad de fichas.
- Se le pide que cuente cada una de las fichas. Se hacen los siguientes cuestionamientos:
  - ¿ Cuántas fichas tienes ?
  - ¿ Lo puedes escribir en tu cuaderno ?
  - ¿ Cómo escribirías esa cantidad ?
- Posteriormente se inicia con el juego. Antes se les pide a los

alumnos que registren en su cuaderno lo que vaya sucediendo.

- El maestro saca una cantidad de fichas y las cuenta frente a sus alumnos.
- Pregunta la cantidad de fichas que tiene.
- Pide a los alumnos que las representen en su cuaderno. Saca un par de dados y los avienta en el piso.
- Los alumnos y el maestro cuentan los puntos que suman los dos dados.  
Ejemplo: si una cara del dado tiene 3 puntos y la otra 4, se suman y dará como resultado 7.
- El maestro de la cantidad de fichas que tiene le entrega las siete.
- Se cuentan las fichas que le quedaron al maestro.
- El maestro pregunta a los alumnos la cantidad de fichas que le quedaron. (La respuesta será 3, ya que el montón era de 10 fichas).
- Les pide a los alumnos que representen en su cuaderno el evento anterior, o sea, las diez fichas menos las siete que

perdió con el niño.

- Los alumnos pueden representarlo de la manera que se les haga más fácil, puede ser:

$10 - 7 = 3$ , diez menos siete igual a tres fichas.

- Se les harán los siguientes cuestionamientos:

¿ Cuántas fichas perdí ?

¿ Cuántas fichas tenía el montón ?

¿ Cuántas fichas me quedaron en el montón ?

¿ Cómo le hicieron para saberlo ?

¿ Cuántas fichas le quité al montón que tenía ?

¿ Cómo lo escribirían en su cuaderno ?

Estos cuestionamientos se les hacen de manera grupal con el propósito de lograr que los alumnos, a partir de los elementos con los que cuentan construyan y se apropien de los conocimientos.

Esta Actividad se repite hasta que los alumnos asimilen las reglas del juego.

- Por medio de refranes o cualquier otra técnica, el maestro organiza al grupo en binas y se les entrega 60 fichas, 30 para cada alumno.

- Se les pide que hagan montones de diez, se formarán 3

conjuntos de 10 y pagarán a su compañero iniciando por el primer montón, al final formarán un cuarto montón.

- Los alumnos se pueden distribuir por todo el salón para que se les facilite al maestro el recorrido por cada una de las binas y realice los cuestionamientos descritos en la actividad que sirvió de ejemplo.
- Antes de que los alumnos inicien el juego, se les aclara que cuando los dados caigan con caras [5 y 6] [6 y 6] el jugador que los tenga pasa el turno al otro compañero. Y gana el alumno que tenga más fichas.

Para culminar esta actividad el maestro planteará oralmente cinco problemas para que los alumnos los resuelvan y así, poco a poco, introducirlos a la resolución de problemas de sustracción con números menores que diez.

- Los alumnos resolverán en sus cuadernos los siguientes problemas.
  - 1) Ramón tenía 9 fichas y perdió 4 con Miguel, ¿cuántas fichas le quedaron?
  - 2) Juan tenía 10 monedas, regaló 6 a Teresa, ¿cuántas monedas le quedaron?
  - 3) En un frutero había 8 manzanas, se comieron 3, ¿cuántas manzanas quedaron en el frutero ?

- 4) En un patio plantaron 7 matas de limón de las cuales se secaron 4, ¿cuántas matas de limón quedaron buenas?
- 5) Paulo tenía 6 canicas azules y perdió 2, ¿cuántas canicas le quedaron?

Esta estrategia se puede trabajar cuantas veces sea necesaria.

Para resolver los problemas los alumnos, pueden utilizar fichas o cualquier otro material que les sirva para contar.

#### 4.4 Juguemos a la rueda con canicas

**OBJETIVO:** Que los alumnos se apropien del procedimiento para la resolución de problemas de sustracción donde desconozcan el minuendo.

**MATERIAL:** Canicas.

Se organiza al grupo en equipos de 5 elementos, dejando un equipo al frente del pizarrón, el resto de los equipos se sienta en el piso para observar y escuchar las reglas del juego. El maestro dibuja un rectángulo y un círculo en el centro de aquél, enumera del 1 al 5 a los integrantes del equipo que participan en ese momento, el resto registra en su cuaderno las acciones realizadas. Posteriormente el maestro deposita 9 canicas en el centro del círculo, y le pide al niño que tiene el número uno que tire con la canica que se le entregó con anterioridad hasta que saque una

determinada cantidad, las recoge y se le pide que cuente las canicas que sacó y las que quedaron en el centro.

- Se le hacen los siguientes cuestionamientos a él y al resto de los equipos.

¿Cuántas canicas sacó del centro?

¿Cuántas quedaron en el círculo?

¿Cuántas canicas había en total?

¿Cuántas canicas le quitó a las que había en el centro?

¿Cómo lo representaríamos?

Después de analizar las representaciones de los alumnos se les enseña la representación convencional.

Ejemplo:  $[ ] - 3 = 6$  que sacó más 6 que quedaron da un total de 9, por lo cual había 9 canicas en el círculo.

Ya que hayan entendido la mecánica del juego se distribuyen los equipos y juegan al interior de ellos. El maestro tendrá la oportunidad de cuestionarlos y hacerlos reflexionar sobre el contenido que se está trabajando.

Culminada esta actividad, se les plantea el siguiente problema.

Manuel tenía  $[ ]$  canicas, le regaló a Pedro 4 y le quedaron 5 canicas. ¿Cuántas canicas tenía Manuel?.

Se pide a los alumnos que lo resuelvan, pasando algunos al pizarrón, otros en su cuaderno.

- Se analizan los procedimientos utilizados para su resolución, se les pide que se auxilien de piedras o fichas.
- Si algún alumno lo resolvió mediante el procedimiento convencional, se le pide que lo explique al grupo, auxiliado por el maestro para unificar el procedimiento siguiente:

[9] menos  $\begin{array}{c} \circ \circ \\ \circ \circ \end{array}$  canicas que regaló, le quedaron  $\begin{array}{c} \circ \circ \\ \circ \\ \circ \circ \end{array}$

Se juntan las que regaló más las que le quedaron, hacen un total de 9 canicas.

$$\begin{array}{r} \circ \circ + \circ \circ \\ \circ \circ \quad \circ \quad \circ \circ \circ \\ \quad \quad \circ \circ \quad \circ \circ \circ \quad 9 \text{ canicas} \\ 4 + 5 \quad \circ \circ \circ \end{array}$$

Ya que los alumnos hayan entendido este procedimiento el maestro lo representa de manera simbólica y se resuelven  $[9]-4=5$

Es necesario que se repita todo el proceso hasta que los alumnos lo asimilen.

Para su evaluación se les planteará un problema de este tipo.

#### 4.5 Encontramos el número perdido

**OBJETIVO:** Que los alumnos se apropien del conocimiento de la sustracción, donde desconozcan el minuendo y con cantidades menores y mayores que diez.

**MATERIAL:** Tarjetas, fichas, libros de texto.

Se organiza al grupo en equipos y se les entrega 30 tarjetas, 20 con división en blanco, en número escrito 

7

 la primera con números y la otra parte ésta representarán con piedritas el y 10 tarjetas en blanco con división


 para que escriban el número y lo representen, 10 con el signo menos y 10 con el signo igual para que los alumnos en el momento que se requiera utilicen el algoritmo de la sustracción en la resolución de problemas ejemplo.

Juan tenía 8 dulces y se comió algunos y le quedaron 3.

¿Cuál es la cantidad de dulces que se comió ?

$$\begin{array}{|c|} \hline 8 \\ \hline \text{oooo} \\ \text{oooo} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline 5 \\ \hline \text{ooo} \\ \text{oo} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline 3 \\ \hline \text{oo} \\ \text{o} \\ \hline \end{array}$$

- Se le dirá a los alumnos que representen con piedritas el número que se les está indicando en la tarjeta.
- Como no se sabe cuantos se comió, se les pedirá que pasen 3 piedritas en el número 3 que son las que quedaron y que cuenten las que les quedaron.

Se les harán los siguientes cuestionamientos.

¿ Cuántos dulces tenía Juan ?

¿ Cuántos le quedaron ?

- ¿ Cuántos crees que se comió ?
- ¿ Cómo le haríamos para saberlo ?
- ¿ Cómo lo escribiríamos en el cuaderno ?
- ¿ Qué operación estamos utilizando ?

- Después de realizado este ejercicio los alumnos pasarán a sus mesas de trabajo y lo llevarán a cabo, el maestro andará por los equipos a fin de observar los avances o dificultades que tengan los alumnos, con lo que podrá realizar los cuestionamientos necesarios para lograr que se apropien de este conocimiento. Terminada esta actividad se les dictarán dos problemas que resolverán en equipos.

- 1.- Jorge tenía algunos trompos, luego le dio 3 a Miguel. Ahora Jorge tiene 6 trompos ¿cuántos trompos tenía Jorge al principio?       $[ \quad ] - 3 = 6$
- 2.- Miguel tenía algunos pesos le dio 8 a Pedro. Ahora Miguel tiene 1 peso ¿cuántos pesos tenía Miguel al principio?.

Los niños escriben la operación de cada problema y compararán sus trabajos si no son iguales discuten entre ellos, comprueban con objetos los resultados.

Los niños inventarán en equipo problemas de sustracción y los resolverán.

#### 4.6 Resolviendo problemas

**PROPOSITO:** Lograr que los alumnos de primer grado aprendan a resolver problemas de sustracción con números menores que 100.

**MATERIAL:** Bolsas y canicas.

El maestro plantea un problema con números menores que 100.

Alberto tenía 56 canicas, jugó y perdió 23  
¿Cuántas canicas tiene ahora?

Se le pide a los niños que den una respuesta aproximada y se anota en el pizarrón.

Se organiza el grupo en equipos y se les entrega una bolsa con 56 canicas y se les hacen los siguientes cuestionamientos.

- ¿ Cuántas canicas hay en la bolsa ?
- ¿ Cuántas canicas tenía Alberto ?
- ¿ Cuántas canicas perdió ?
- ¿ Perdió más de las que tenía ?
- ¿ Cuántas canicas le quedaron ?
- ¿ Cómo le haríamos para saberlo ?

- Se registrarán las respuestas que den los niños y se aprovecharan para conocer los procedimientos empleados para la resolución del problema.

- Se pasará un equipo al frente para que el resto observe el procedimiento utilizado.
- Se volverá a leer el problema y se hará lo siguiente.
- Se depositará en la mesa las 56 canicas y se quitarán las 23 que son las que perdió Alberto.
- Se contarán las que queden y se compararán los resultados obtenidos por los niños.

Para hacerles sentir la necesidad de un procedimiento más económico se les hará los siguientes cuestionamientos.

¿ De qué otra manera podemos saber cuántas le quedaron?

¿Cómo lo representaríamos?

¿Qué cantidad es la que tendríamos que quitarle?

¿Cuál de las dos cantidades se colocará arriba?

Posteriormente se representará de manera convencional en el pizarrón a fin de introducir el algoritmo convencional de la sustracción.

Ejemplo: 56 canicas que tenía menos 23 que perdió.

- Se les harán los siguientes cuestionamientos.

¿Qué es lo que tenemos que hacer para realizar la operación?

¿Será más fácil quitarle al número cincuenta y seis el veintitrés?

¿Será más fácil hacerla por partes?

¿Por dónde se empieza, por las decenas o por las unidades?

Posteriormente se explica que lo que hicieron para resolver el problema puede escribirse así, dando inicio por las unidades, diciendo a cinco le quitamos tres ¿nos quedan? (los niños se pueden auxiliar con las canicas que estaban trabajando) y se escribe la cantidad abajo de las unidades; después se les vuelve a preguntar a ocho le quitamos dos, ¿cuántas nos quedan? (se repite el procedimiento de los niños cuando cuentan las canicas).

¿Qué cantidad nos salió?

¿Cuántas canicas le quedaron a Alberto?

Se aclaran las dudas que hayan surgido y se plantea el siguiente problema.

En una bolsa hay N\$ 49 si le sacamos N\$ 34 ¿cuántos nuevos pesos quedan en la bolsa?

Los niños escriben la operación del problema y comparan sus anotaciones. Si hay diferencias discuten entre ellos. Inventan problemas en equipos y los resuelven.

(Esta clase debe repetirse cuantas veces sea necesario.)

#### 4.7 Completando cantidades

**PROPOSITO:** ; Que los alumnos de 1º grado aprendan a resolver problemas de sustracción con números menores que 100 usando diferentes procedimientos.

**MATERIAL:** Bolsas de plástico, corcholatas, cartón de 30 x 20 cm.

- Se plantea un problema de resta con números menores que cien.

Manuel tenía 63 corcholatas y perdió 38  
¿Cuántas corcholatas tiene ahora?

- Pide a cada niño que de una respuesta aproximada y la anota en el pizarrón.
- Se organiza al grupo en binas y se les entrega bolsas con diez corcholatas y aparte corcholatas sueltas.

Se les hacen los siguientes cuestionamientos:

¿ Cuántas corcholatas tenía Manuel?

¿ Cuántas perdió ?

¿ Cuántas le quedaron ?

¿ Por qué le quedaron ésas ?

¿ Cómo le haríamos para saberlo ?

¿ Menos que veinte ?

¿ Más de treinta ?

Después de que se analizan y se registran cada una de las respuestas, se les pide que usen la siguiente tabla, y que pongan sobre ella la cantidad de corcholatas que corresponden al minuendo, o sea, el 63.

Decenas o o o o o o	Unidades o o o	Quitar 38
60	3	

Colocan las bolsas sobre la columna de las decenas y las corcholatas sueltas sobre la columna de las unidades. El otro número, el 38, lo escriben en una hoja para que recuerden cuánto van a quitar.

Para restar el número 38 se deben quitar ocho corcholatas en la columna de las unidades, pero como hay solo tres corcholatas, los niños toman una de las bolsas colocadas en la columna de decenas, la vacían y pasan su contenido a la columna de unidades, esta tienen ahora trece corcholatas.

Ejemplo:

Decenas	o o o o
X X X X	o o o o
X	o o o o o

Las que se vaciaron

las que había

Quitar 38
--------------

Decenas	Unidades
X X X	o o o
X X	o o

Al quitarle ocho quedan cinco

Quitar 38
--------------

Luego quitan, del lugar de las decenas donde quedan cinco bolsa de diez corcholatas cada una, las tres bolsas que son las que se indican; al quitar tres bolsas, quedan dos. Para obtener el resultado escriben el número de decenas que les quedaron (2) y el número de (5) unidades, lo que nos da un resultado de 25.

Ejemplo:

Decenas	Unidades	Quitar	=	Decenas	Unidades
o o	o o o	38		o o	o o o
o o o	o o				o o

Se comparan los resultados con las respuestas que dieron los niños al principio.

Esta actividad se repite cuantas veces sea necesario con nuevos problemas, si hay dificultades se les ayuda a los niños a convertir decenas en unidades.

Cuando los alumnos ya manejan el procedimiento descrito se inicia con el procedimiento convencional para restar sustituyendo las corcholatas por números.

Se explica que como a tres unidades no se le pueden quitar 8 unidades, se pide prestada una decena y con las que se completan 13 unidades. A las 13 unidades hay que quitarle 8 y a las 5 decenas (eran 6, pero le quitamos una) hay que quitarle 3. Quedan 2 decenas y 5 unidades, es decir 25.

Cada bolsa equivale a diez unidades.

Ejemplo.

$\begin{array}{r} 63 \\ -38 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 63 \\ -38 \\ \hline 25 \end{array}$
--	---

Esta actividad debe plantearse varias veces hasta que los alumnos dominen el procedimiento convencional para restar.

## 5. RESULTADOS DE LA PROPUESTA

Con el fin de comprobar la efectividad de las estrategias metodológicas propuestas en este documento, se aplicaron en el primer grado de la escuela primaria Lázaro Cárdenas en las que se observaron los diversos procedimientos que utilizaron los alumnos para resolver los problemas que se les plantearon durante el desarrollo de cada una de las actividades, también se confrontaron las respuestas que daban los niños en los cuestionamientos realizados, resultando, interesantes y diferentes a las que se les presentan cotidianamente en la escuela por parte de los docentes.

Para el diseño y aplicación, las estrategias se clasifican en diferentes grados de dificultad, por lo que se inició con LAS GALLINAS DE MIGUEL, cuyo propósito es que los alumnos con base de los elementos que ya manejan adquieran la noción de la sustracción de las cantidades primeramente menores que diez y posteriormente con más grandes.

En el desarrollo de esta estrategia metodológica los alumnos diseñaron sus propios problemas, producto de las actividades marcados en ésta. De los veintinueve que participaron en la aplicación, trece comprendieron y resolvieron los problemas que se plantearon durante el desarrollo de las actividades realizadas; de

los cuales cuatro los resolvieron utilizando el algoritmo convencional, nueve no manejaron el algoritmo convencional, pero de éstos, cinco los representaron pertinentemente con dibujos, marcando con una cruz los que creían necesarios, el resto lo representó con objetos (piedritas, palitos, pedazos de cartón). Dieciséis alumnos no entendieron el problema ni la estructura, por lo tanto no pudieron resolverlo, ni hacer la representación convencional.

La estrategia # 2 ATINALE A LOS BOTES es una continuación de la anterior, permite a los educandos reafirmar los conocimientos e ir avanzando en su proceso de aprendizaje; participaron veintinueve alumnos de los cuales dieciseis comprendieron y resolvieron los problemas planteados; de este monto, diez utilizaron algoritmo convencional y seis no lo utilizaron, pero de éstos seis, tres lo representaron pertinentemente con dibujos, y tres con objetos. Como se puede observar en esta estrategia aumentó la cantidad de alumno que se apropiaron del algoritmo de la sustracción, ya que ésta se refleja en los trabajos que se analizaron. Para clarificar la estrategia antes mencionada se retomó la siguiente situación problemática surgida de las actividades realizadas, que los niños resolvieron individualmente.

José tenía nueve cartoncitos, Omar tiró con la pelota y cayó en el bote marcado con el número cinco, entonces le entregó a José cinco cartoncitos le quedaron cuatro cartoncitos.

Sintetizando la situación problemática quedaría así; Omar tenía nueve cartoncitos, le dio cinco a José ¿cuántos quedaron?

Del total de niños participantes, diecinueve comprendieron el problema y lo resolvieron correctamente. Con esto se puede afirmar que al término de las actividades se logró el objetivo de esta estrategia ya que la mayoría de los alumnos se apropiaron del conocimiento de la sustracción, y todos, aunque por diferentes procedimientos resolvieron el problema surgido de un actividad cotidiana.

De los diez niños que no lograron avance con esta estrategia, fue necesario distribuirlos en los equipos con los niños que ya manejaban el proceso para resolver problemas, para que con la ayuda de ellos se apropiaran de los procedimientos que utilizaban. Esta mecánica fue de gran apoyo, ya que seis de los alumnos que tenían dificultades lograron superarlo y resolver los problemas planteados utilizando el algoritmo convencional.

La estrategia JUGUEMOS A LOS DADOS participaron treinta alumnos de los cuales se pudo observar el avance que tuvieron en la apropiación del contenido de la sustracción. Del total de ellos, dieciocho niños comprendieron el problema y los resolvieron utilizando el algoritmo, de los doce restantes, ocho comprendieron el problema pero no utilizaron el algoritmo convencional y lo

representaron con objetos y dibujos, por último cuatro alumnos no comprendieron el problema y no lo representaron; con esto se tuvo que trabajar de manera individualizada, a fin de atender su ritmo de aprendizaje, pero de los cuatro, uno de ellos no había asistido en los días anteriores, por lo que no pudo entender el problema y se le atendió junto con los otros tres alumnos, pero ya directamente con problemas que ellos mismos plantearon, como ya tenían antecedentes no se les dificultó para resolverlos, solamente el niño que se incorporó no pudo adaptarse, ni resolver los problemas, para ello se recomendó a su maestro que trabajará actividades que ya se habían realizado en sus días anteriores.

Las estrategias hasta aquí aplicadas fortalecieron el aprendizaje con números menores que 10.

ENCONTREMOS EL NUMERO PERDIDO; esta estrategia se presenta con un grado de dificultad diferente a las anteriores, en la que los alumnos aplicaron los conocimientos adquiridos; tuvieron algunos problemas para apropiarse del contenido por lo que necesario trabajarla nuevamente.

En la resolución de un problema se les permitió a los alumnos trabajar mediante la etapa objetiva, es decir, utilizaron en la representación piedras y corcholatas, actividad que les sirvió a entender el algoritmo y solucionar correctamente el problema.

De treinta niños que participaron, en la resolución de los problemas, veinticuatro lograron entenderlos y resolverlos, de esos, veinte lo resolvieron utilizando el algoritmo concencional, el resto no lo manejó, pero lo representaron de la siguiente manera, tres con objetos y uno con dibujos.

Cuando se les pidió a los niños que inventaran problemas veintiséis lograron hacerlos, y los cuatro restantes no pudieron a las dificultades que venían presentando desde la estrategia anterior, además de que su ritmo de aprendizaje es lento, no pudieron adaptarse al ritmo del grupo; por lo que fue necesario, trabajar después de manera individualizada con cada uno de ellos para introducirlos poco a poco a un grado de dificultad más elevado y darles tiempo para que asimilaran este conocimiento.

Como consecuencia de esta actividad se trabajó con la estrategia JUGUEMOS A LA RUEDA CON CANICAS ésta tiene el mismo grado de dificultad en la que los alumnos resolvieron situaciones problemáticas donde tuvieron que encontrar el sustraendo, aquí los alumnos utilizaron todo tipo de objetos como fueron algunos con piedras y otros con fichas. Como ya se tenía antecedentes de la estrategia anterior, fue más fácil para los niños encontrar la respuesta al problema que se planteó como ejemplo y contestar los cuestionamientos que se les hacían. En el problema que se les planteó para que lo resolvieran por equipo; participaron veintinueve alumnos, todos lo comprendieron y lo resolvieron, pero

solo veintiséis lo representaran con el algoritmo convencional, tres utilizaron objetos. Para reafirmar éste conocimiento se resolvieron varios problemas en el pizarrón, se les pidió a los alumnos que pasarán a resolverlos, cuando algún alumno se le dificultó algo, se pedía a algún niño del grupo que pasara a ayudarlo; con esta actividad a los alumnos se les facilitó acceder fácilmente al conocimiento, ya que con la participación de los más avanzados, los que tuvieron problemas, lograron superarlos.

En la estrategia RESOLVIENDO PROBLEMAS entendieron favorablemente la mecánica de trabajo debido a que ya se tenía antecedentes con la aplicación de las estrategias anteriores, en ésta se pretende que los niños aprendan la sustracción, con un grado de dificultad mayor a través de la resolución de problemas.

En la resolución del problema que se les planteó, participaron treinta niños, de los cuales, veintiocho comprendieron el problema y lo representaron correctamente con el algoritmo convencional de la sustracción, los otros dos lo representaron con dibujos, es decir, con palitos y bolitas.

Dadas las características de esta estrategia los niños accedieron fácilmente al conocimiento reflejándose en los problemas que inventaron y resolvieron por equipos.

En la estrategia COMPLETANDO CANTIDADES se pretendió que los alumnos resolvieran problemas de sustracción con números menores

que cien, como ya todos manejaban las decenas y las unidades no hubo necesidad de trabajarlas y se procedió a iniciar con el planteamiento de un problema en que los niños utilizaron como material bolsas, con diez corcholatas que son las que conforman la decena y corcholatas sueltas que representan las unidades, esta estrategia se trabajó con varios problemas para que los alumnos se apropiaran del procedimiento de la sustracción con decenas; para evaluar el proceso de los alumnos se les dictó un problema con decenas, de veintiocho niños que participaron, veintiséis comprendieron el problema y lo resolvieron manejando el algoritmo convencional de la sustracción y solo uno tuvo que recurrir a la representación con objetos y otro que no lo resolvió, debido a que no le entendió; por lo que se le pidió que pasara al pizarrón para que con la ayuda de los demás niños lo resolvieran. Finalmente se trabajó con él de manera individualizada.

Posteriormente se les pidió que inventaran algunos problemas como ejercicios de reafirmación, lo cual solamente los veintisiete presentaron buenos trabajos.

La maestra encargada del grupo quedó muy entusiasmada, ya que comentó que las estrategias aplicadas en su grupo dieron buenos resultados y pidió copias para incorporarlo a su banco de material didáctico y aplicarlas en el mismo grupo cuando estuvieran en segundo grado ya que con los antecedentes que tuvieran los niños le permitirían trabajar la sustracción con mayor facilidad.

Este tema es considerado como planteamiento y resolución de problemas de resta con números hasta de tres cifras utilizando diversos procedimientos.

Con esto podemos afirmar que las estrategias aplicadas permiten a los alumnos de primer grado acceder con mayor facilidad al conocimiento del planteamiento y resolución de problemas sencillos mediante diversos procedimientos.

## CONCLUSIONES

En el desarrollo de este documento se dan a conocer algunas actividades metodológicas que permiten a los alumnos reflexionar acerca de los conocimientos que están construyendo, a fin de que los aprendizajes elaborados de esta manera, tengan significado en su vida diaria, que les den una aplicabilidad práctica, si no en todos, a la mayoría de los problemas matemáticos.

Con las estrategias aplicadas, se puede observar cierto grado de dificultad, lo que les permite a los alumnos apropiarse del contenido conforme a su propio nivel y ritmo de aprendizaje.

Las estrategias metodológicas que aquí se presentan les permiten a los docentes, conocer otras formas de trabajo con los alumnos y reflexionar sobre la dinámica que los envuelve en una interacción de maestro-alumno, alumno-alumno y alumno-objeto de conocimiento, a fin de encauzar su práctica en una línea de acción constructivista.

Con este trabajo se pretende despertar la inquietud en el docente, para que haga uso de su creatividad e iniciativa y busque formas diferentes de abordar los contenidos que se le presentan en el programa; así mismo, que conozca el ritmo de aprendizaje de sus

alumnos y atienda la individualidad de cada uno de ellos.

Con el sustento teórico que se menciona en este trabajo, se pretende dar a conocer al maestro elementos que le permitan conocer y favorecer el desarrollo cognoscitivo de sus alumnos, para el mejoramiento de sus práctica docente, en este caso las matemáticas en su carácter práctico.

Por último esta propuesta es un intento de dar a conocer nuevas formas de trabajo, no es algo acabado, es un apoyo al maestro para el tratamiento de los contenidos de la sustracción en el primero y en el segundo grados de Educación Primaria.

## BIBLIOGRAFIA

BLOCK, David y Balbuena, Hugo "Como mejorar los procedimientos de los alumnos" Cuaderno para el maestro matemáticas. Edición SEP, 1995, 44 p.

BLOCK, David y Papacostas, Alcibiades en documento anexo a antología de matemáticas de Educación Especial edición SEP 1984, 12 p.

BROUSSEAU, Guy, didáctica constructivista documento anexo a antología de matemáticas de Educación Especial. Edición SEP 1978, 12 p.

DELVAL, Juan. Epistemología y enseñanza: Fundamentos conceptuales y metodológicos. Edición SEP, México 1988, 27 p.

FERREIRO, Emilia y García, Rolando "epistemología genética paquete de autor J. Piaget". Edición SEP, UPN, México. 1985, 162 p.

FIGUEROA MOURAT, Olimpia, López Rueda, Gonzálo "Problemas Aditivos" Guía para el maestro de primer grado de Matemáticas. Edición SEP, 1992, 29 p.

GOMEZ PALACIO, Margarita, el aprendizaje y el conocimiento: El sistema Decimal de numeración fascículo I. Editorial SEP, México, 11 p.

-----. Desarrollo y aprendizaje en propuesta para el aprendizaje de las matemáticas. Edición SEP, México 1987, 15 p.

KAMII, Constance "Principio pedagógico de la teoría de piaget" su transcendencia para la práctica educativa, en antología Teorías del aprendizaje UPN Ed. SEP 1987, 369 p.

MONSERRAT MORENO, María y Sastre, Genoveva. Descubrimiento y construcción del conocimiento en propuesta para el aprendizaje de las matemáticas. Edición SEP, México 1980, 13 p.

NEMIROVSKI, Mirian, Edit. Carbajal, Alicia. El número numerales, En contenidos de Aprendizaje. Edición SEP, UPN, México 1980 3 p.  
-----". "Los signos gráficos que representan operaciones matemáticas" Antología. La matemática en la Escuela III. Edición, SEP, México, 1990, 82 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, Lineamientos pedagógicos para la Enseñanza de las matemáticas En el Programa para la Modernización Educativa. Edición SEP. México 1989-1994 8 p.

VELAZQUEZ, Irma y Otros "Los problemas de Matemáticas" Fascículo 2 problemas y operaciones de suma y resta. Edición SEP, OEA, México 1998, 52 p.  
-----". La adición y la sustracción Antología la Matemática en la Escuela III UPN. Edición SEP, México, 1980, 124 p.

#### Folletos

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA Y CULTURA. Problemas que presentan algunos niños: Documento de apoyo elaborado por el personal del Departamento de Educación Especial SEP. 1990, 4 p.