



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 25B,  
SUBSEDE ESCUINAPA.



"APLICACION DEL SISTEMA DE NUMERACION  
DECIMAL EN LA SUSTRACCION".

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL  
TITULO DE LICENCIADO  
EN EDUCACION PRIMARIA .

ALVAREZ RAMOS RAQUEL  
BARRON SEGUAME LUCINA  
LOPEZ LORENA SOLEDAD  
NAVARRO TIRADO LUZ LILIAN  
SANCHEZ SALAIZA MARIA DE JESUS

MAZATLAN, SINALOA.

SEPTIEMBRE DE 1996

1884

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Mazatlán, Sinaloa, 27 de SEPTIEMBRE de 1996.

MCM 23/11/96

C. PROFRA (A): RAQUEL ALVAREZ RAMOS  
LUCINA BARRON SEGUAME  
LORENA SOLEDAD LOPEZ  
LUZ LILIAN NAVARRO TIRADO  
MARIA DE JESUS SANCHEZ SALAIZA

Presente.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo, titulado: "APLICACION DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL EN LA SUSTRACCION".

Opción: TESIS Asesorado por el C.  
Profra (a): ENRIQUE ESPINOZA ORDOÑEZ  
, A propuesta del asesor Pedagógico, C. Profra (a): YOLANDA ARAMBURO LIZARRAGA,  
manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentarlo ante el H. jurado que se le asignará al solicitar su examen profesional.

ATENTAMENTE  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

**LIC. JOSE MANUEL LEON CRISTERNA**  
**PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES**  
**PROFESIONALES DE LA UPN 25-B**



# INDICE

INTRODUCCION	1
FORMULACION DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACION	9
HIPOTESIS	11
I. LA TEORÍA PIAGETANA	12
A. Teoría psicogenética de Jean Piaget	12
B. Piaget y su concepción del conocimiento	17
C. La educación para Jean Piaget	20
D. Las implicaciones de la psicogenética en la escuela	21
II LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	27
A. Constructivismo	27
B. Didáctica constructuvista	28
C. Pedagogía operatoria	30
D. El lenguaje matemático	32
E. El juego matemático	34
III. FACTORES DETERMINANTES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE	37
A. El alumno	37
B. El papel del maestro	41
C. Institución educativa	43
D. La familia	49
E. Los medios de comunicación en la escuela	52
F. La participación de la comunidad	54
G. El aprendizaje	57
IV. LOS NÚMEROS Y LOS ALGORITMOS	60
A. Historia de los números	60
B. La sustracción	62

38/10/198  
27/10/198  
MCA

C. El algoritmo tradicional de adición y sustracción	63
D. El significado y significante en relación con el algoritmo de adición y sustracción	66
<b>V. EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL</b>	<b>79</b>
A. Lectura y escritura de números	80
B. Relación de orden	80
C. Redondeo de números	81
D. Adiciones	81
E. Propiedades de la adición con números naturales	82
F. Estimar resultado	83
G. Fundamentación y ejemplos	90
H. La evaluación en el aula	101
<b>VI. METODOLOGIA</b>	<b>103</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>107</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>110</b>

## INTRODUCCIÓN

En el medio rural es una necesidad que el apoyo que recibe el docente sea verdaderamente con la intención de mejorar la calidad de la educación, la anterior afirmación es el resultado de observar el descuido que en cuanto a la metodología y actualización en las diversas áreas del aprendizaje prevalece en algunas escuelas del medio rural y semiurbano.

Han pasado varias generaciones y observamos que aún nos quedan maestros que presentan una gran resistencia a cambiar su posición tradicional, no aceptan cambiar aún ante la evidencia de que la aplicación de metodologías actualizadas permiten al alumno aprender con mayor facilidad y sin los traumas del pasado, cuando el aprender a multiplicar o dividir significaba la peor de las amenazas ya que había necesidad de "memorizar" las tablas de multiplicar y por consiguiente aplicarlas en las operaciones y problemas en que fuera necesario.

Los niños tienen la oportunidad de tener al alcance todos los medios de comunicación, tanto gráficos como de entretenimiento, lo cual los acerca más rápidamente al avance de la ciencia y la técnica, pero esto ocurre en el medio urbano, los niños del medio rural requieren de una atención especial, ya que el contexto influye en forma importante sobre las actitudes y expectativas de formación de los

alumnos, por lo cual es menester dar un apoyo adicional para lograr equilibrar las desigualdades.

Para muchos de ellos la máxima cultura que recibirán será la educación primaria, ya que de una o de otra manera debe ayudar tanto como pueda al sostenimiento del hogar, ya que además, esto le proporciona un aprendizaje que generalmente le aplauden los padres, ante la expectativa de tener quien continúe trabajando los cultivos y el ganado.

El apoyo como parte primordial del proceso enseñanza - aprendizaje así como lo marca la nueva ley federal en materia educativa, que deben dar a los padres a sus hijos para cumplir con la obligatoriedad de la educación, queda relegado ante la necesidad de correr al trabajo a cumplir con un horario estricto, al llegar su cansancio es tal que lo único que desea es que dejen de hacer ruido para descansar, si por alguna razón debe ir a la escuela, inventa un problema y argumenta que para eso le pagan a los maestros, para que sean ellos quienes se encarguen de la educación de los hijos, descuidando su parte dentro de este proceso educativo.

En este trabajo hemos reflejado en sus diferentes apartados los aspectos más relevantes que nos permiten acercarnos un poco al mundo de la escuela rural, donde a pesar de todo los pequeños aprenden a leer, a escribir y muchos ya van cambiando sus expectativas con una nueva visión del futuro, el desequilibrio en atención a las escuelas de las áreas marginadas es una preocupación

que manifestamos, y marcamos como expectativa acercar a los padres para minimizar los efectos de esta problemática.

Mencionamos a Piaget en nuestro marco teórico considerando que el paradigma de la Universidad Pedagógica Nacional es válido en cualquier ámbito cuando quien lo pone en práctica tiene la formación y el deseo ferviente de cambiar las condiciones desfavorables del servicio que ofrecemos, estamos conscientes que existen otros teóricos que aportan soluciones a este tipo de situación, sin embargo en el caso específico de esta asignatura sus aportaciones son determinantes para mejorar el aprendizaje.

En el capítulo II enfocamos la investigación hacia la matemática de la escuela primaria relacionando las formas de aprendizaje con el juego didáctico que beneficia y facilita los momentos de adquisición de nuevos contenidos pero en forma agradable, sin que los alumnos lleguen a darse cuenta que de una u otra manera seguimos siendo los maestros quienes conducimos las actividades escolares.

En el tercer capítulo analizamos las características de los diferentes elementos que participan en el proceso, describiendo las condiciones de los educandos en su entorno, los padres de familia y la escasa forma en que los docentes aprovechamos los recursos de la ciencia y la técnica (medios de difusión), además de reflejar las limitaciones que el medio socio-cultural presenta en los medios poco favorecidos y en algunos casos hasta marginados de los beneficios de la urbanización.

La descripción de los algoritmos que nos ocupan están descritos en el capítulo IV, presentando las formas tradicionales de tratamiento y las que consideramos adecuadas a los nuevos planes y programas.

Como parte importante de la descripción y análisis que efectuamos sobre la enseñanza de las operaciones básicas a través de la comprensión del sistema de numeración decimal, se describen algunas de las características que lo distinguen y hacen aplicable en forma práctica y fácil en la solución de problemas de adición y sustracción.

Aún cuando nuestro problema se circunscribe a la solución de la resta o sustracción incluimos la adición o suma por que no pueden ser aisladas ya que conocer la segunda de ellas asegura la comprobación de la otra.

Finalmente explicamos la metodología describiendo que; empleamos como método de investigación en forma inicial la observación, para de ahí plantear y fundamentar un problema específico, en seguida de todo el material recopilado aplicamos el "análisis de contenido" para interpretar correctamente los textos que nos sirvieron de apoyo.

En las conclusiones recopilamos los aspectos más trascendentes de la investigación y la verificación de la hipótesis.

Aportamos algunas ideas que pretenden llegar a la sensibilidad de los docentes para hacerles más sencillo el trabajo de enseñar las matemáticas.

## FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la práctica docente se requiere de una diversidad de estrategias de intervención pedagógica que le permitan al maestro romper con prácticas tradicionalistas y rutinarias, basadas en la copia y en la repetición mecánica sin sentido para el niño.

Dentro de los programas educativos se presentan dificultades para llevarlos a cabo en distintas zonas rurales ( que es el medio que lo rodea ), ya que en el aprendizaje de las matemáticas es conveniente que el educando encuentre una combinación entre lo que marca el programa y su vida cotidiana para que haya mayor aceptación por parte de él mismo y así encausarlo a la realidad en su proceso de formación para que pueda entender su mundo con más facilidad.

Es conveniente hacer mención que el tema de investigación que motivó este trabajo se seleccionó porque hemos podido comprobar que en el primer ciclo de la educación primaria se encuentra una amplia problemática en **la aplicación del sistema de numeración en la sustracción**, ya que dentro de las aulas de las comunidades rurales, existen dificultades para resolver situaciones basadas en este contenido, las cuales se identificaron al resolver problemas o ejercicios sobre dicho tema, se aplicaron problemas basados en lo cotidiano, por ejemplo; aumentar y disminuir cantidades, en ocasiones cuando la situación requiere "pedir prestado" observamos con frecuencia que se presentan serias dificultades para el razonamiento de dicho contenido.

Se puede decir que esto es un serio problema y que obstaculiza el desarrollo y la consecución de los fines y propósitos que marca el programa en las matemáticas.

En el primer ciclo se intenta que el alumno tenga constantemente la oportunidad de la interacción entre las matemáticas y su vida cotidiana ya sea en la tienda, en las tortillerías y en las fruterías., y así puedan practicar los conocimientos adquiridos.

El propósito de mayor importancia en la modernización educativa es que el niño, precisamente aprenda jugando, practicando, manipulando, etc., pero en ocasiones los maestros no aceptamos el cambio y nos empeñamos en seguir practicando el tradicionalismo, dando como resultado alumnos pasivos-receptivos, mecanizados y por lo mismo sin lograr comprender el objetivo en toda su extensión.

La adquisición del concepto de resta en los niños de este nivel en la educación primaria, se considera un problema de vital importancia, debido a que el maestro no toma en cuenta los antecedentes necesarios que son indispensables como el concepto del número y de la adición, cuando es así se obstaculiza el proceso enseñanza - aprendizaje dentro del ámbito de las matemáticas, por no haber una interacción entre ambos, para propiciar la continuidad.

En otro orden de ideas, el maestro no toma en cuenta el nivel de desarrollo del niño, no utiliza los recursos didácticos adecuados, pues comúnmente, tendemos a caer en el verbalismo sin importarnos si el

niño alcanza a comprender bien los conceptos y algoritmos, únicamente transferimos lo que dicen los libros, les coartamos la libertad para que se expresen o que ellos mismos en base a sus experiencias vayan construyendo su conocimiento, no utilizamos la metodología apropiada para que alcancen a comprender lo que pretendemos que aprenda, no logramos ubicarlos en su momento queriéndoles dar algún conocimiento que todavía no está de acuerdo a su capacidad.

Es importante tomar en cuenta; en primer lugar, el grado de evolución del niño, al que se adaptaron todos los planteamientos fichas y diseños que se proyectan en pro de la enseñanza, ya que el alumno cuenta con formas particulares de apropiarse y comprender el conocimiento acordes con su desarrollo biológico y psíquico.

Si lo anterior no es considerado el resultado es que no logramos alcanzar el objetivo de que construya dicho concepto, consiguiendo sólo la mecanización.

## JUSTIFICACION

El motivo de esta cuestión, es que a través de los años laborados en la docencia, se ha detectado en el aprendizaje de las matemáticas, los alumnos del primer ciclo de educación primaria, el problema de aplicación del sistema de numeración decimal en la sustracción ya que se considera de bastante importancia que los estudiantes cuenten con los elementos necesarios que les servirán de base para seguir superándose. Pues debemos de reconocer que la matemática es una de las materias que tiene la fama de ser subjetiva y poco entendible y por lo tanto debemos valernos de todos los medios que estén a nuestro alcance para hacerlas más amenas y poder alcanzar nuestra finalidad, por ser precisamente de mucha práctica en la vida diaria. Lograr que los alumnos dominen las deficiencias en esta materia es nuestro objetivo, pero primeramente debemos inculcar que lleven el problema a su vida cotidiana.

El problema repercute fundamentalmente en el razonamiento y esto en el proceso enseñanza-aprendizaje. De lo anterior podemos deducir que es una situación que va más allá de la institución educativa ya que repercute en la vida del niño.

Es importante ayudar y apoyar al docente para que desarrolle el gusto e interés por las matemáticas ya que si a nuestros alumnos no les gusta es principalmente por la influencia del maestro pues nos empeñamos en hacer de lado las ciencias exactas o no les damos la importancia que éstas tienen en nuestro contexto.

Otro de los objetivos que como meta nos hemos propuesto alcanzar es fomentar el interés por aprender las matemáticas. Este tema se escogió por considerarla una de las piezas del razonamiento práctico.

Es importante mencionar que nosotros mismos somos producto de la enseñanza tradicional donde el docente mismo ha aprendido en forma mecánica lo cual ha motivado el fracaso, ya que en las situaciones donde debe aplicar el razonamiento ha fallado y cabe mencionar que en éste mundo crítico, reflexivo, en este tiempo de cambio debemos prepararnos ante la exigencia y eliminar el temor a un nuevo aprendizaje en condiciones de reflexión y creación.

## **HIPOTESIS**

**"La aplicación del sistema decimal de numeración en el aprendizaje de la resta facilitará su construcción y aplicación en la solución de problemas cotidianos"**

## **OBJETIVOS**

Investigar las causas de la aplicación inadecuada del algoritmo de la sustracción en el primer ciclo de educación primaria.

Relacionar un marco teórico apropiado con la práctica de los docentes para optimizar los resultados del aprendizaje.

Analizar la influencia de la actitud de los que participan en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Mostrar a los docentes algunas formas de aprovechamiento de la aplicación del sistema de numeración decimal.

# **CAPITULO I**

## **LA TEORIA PIAGETANA**

### **A. Teoría Psicogenética de Jean Piaget**

Considerando la gran influencia de los trabajos de Jean Piaget en la psicología aplicada a la educación, para ésta tesis se han tomado aportaciones de la teoría psicogenética en el campo de la pedagogía.

Iniciamos marcando algunos conceptos básicos en relación con su aplicación al ámbito que motiva nuestra labor; la psicogenética busca en el estudio del niño la solución de problemas generales, tales como el mecanismo de la inteligencia, de la percepción, etc., pues solo mediante el análisis de la formación de dichos mecanismos se llega a su explicación causal, tanto en psicología como en biología, la explicación es inseparable del desarrollo.

El desarrollo de todos estos procesos atraviesa una serie de estudios y procede de acuerdo con una serie de mecanismos adaptaciones de asimilación y acomodación que permiten alcanzar nuevas reequilibraciones por medio de la actividad y posteriormente de las operaciones concretas y formales.

Esta teoría proporciona un marco adecuado para comprender el desarrollo evolutivo en las estructuras del pensamiento infantil, a Piaget

le interesó principalmente cómo el niño construye el conocimiento y a partir de las observaciones que realizó de tal proceso se hizo posible derivar ciertas aportaciones teóricas acerca de la manera de cómo el niño aprende.

Mediante investigaciones que Piaget realizó de la adquisición del conocimiento, determinó que se adquiere según los procesos de asimilación y acomodación, es cuando una experiencia de la mente se reestructura al adquirir una nueva, que al operar en equilibrio estos dos procesos producen la adaptación del intelecto al medio, en cualquier momento del proceso evolutivo.

El estudio de la psicogenética ha permitido a Piaget abordar el problema más amplio de la epistemología desde una perspectiva genética, estudia la formación de los conocimientos tales, es decir, las relaciones cognoscitivas entre el sujeto y los objetos, y permite con ello la transición entre los problemas de la lógica y del conocimiento científico en general.

Se trata de una aproximación desde el método genético que estudia los conocimientos en función de su construcción real o psicológica, y considera todo conocimiento como relativo a cierto nivel del mecanismo de dicha construcción.

Piaget distingue cuatro períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas del intelecto, éstas se presentan todas en el mismo orden aunque los espacios en lo hacen puedan variar.

### **Período Sensoriomotor ( 0 a 2 años)**

A través de una búsqueda activa de estimulación, el bebé combina reflejos primitivos dentro de patrones repetitivos de acción.

Al nacer, el mundo del niño se reduce a sus acciones. Al terminar el primer año ha cambiado su concepción del mundo y reconoce la permanencia de los objetos cuando éstos se encuentran fuera de su propia percepción.

Otros signos de inteligencia incluyen la iniciación de la conducta dirigida a un objetivo y la invención de nuevas soluciones. El niño no es capaz de representaciones internas (lo que usualmente consideramos como pensamiento), pero en la última parte de este período se refleja una especie de lógica de las acciones. Como el niño no ha desarrollado el lenguaje este brote de inteligencia es preverbal.

### **Período Preoperatorio ( 2 a 7 años)**

En la transición de este período el niño descubre que algunas cosas pueden tomar el lugar de otras. El pensamiento infantil ya no está sujeto a acciones externas y se interioriza.

Las representaciones internas proporcionan el vehículo de más movilidad para su creciente inteligencia. Las formas de representación internas que emergen simultáneamente al principio de este período

son: la imitación, el juego simbólico, la imagen mental y un rápido desarrollo del lenguaje hablado.

A pesar de tremendos adelantos en el funcionamiento simbólico, la habilidad infantil para pensar lógicamente está marcada con cierta inflexibilidad.

Entre las limitaciones propias de este período tenemos:

- Incapacidad de invertir mentalmente una acción física para regresar un objeto a su estado original ( reversibilidad)
- Incapacidad de retener mentalmente cambios en dos dimensiones al mismo tiempo. ( centración )
- Incapacidad para tomar en cuenta otros puntos de vista.  
( egocentrismo )

### **Período de Operaciones Concretas ( 7 a 11 años )**

En esta etapa el niño se hace más capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad recién adquirida de reversibilidad le permite invertir mentalmente una acción que antes sólo había llevado a cabo físicamente. El niño también es capaz de retener mentalmente dos o más variables cuando estudia los objetos y reconcilia datos aparentemente contradictorios.

Se vuelve más sociocéntrico, cada vez más consciente de la opinión de otros. Estas nuevas capacidades mentales se demuestran por un rápido incremento en su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos (número, cantidad) a través de los cambios de otras propiedades y para realizar una clasificación y ordenamiento de los objetos. Las operaciones matemáticas también surgen en este período.

El niño se convierte en un ser cada vez más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes que se apoyan en imágenes vivas de experiencias pasadas. Sin embargo, el pensamiento infantil está limitado a cosas concretas en lugar de ideas

### **Período de Operaciones formales ( 11 a 15 años )**

Este período se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. La realidad es ahora sólo un subconjunto de las posibilidades para pensar. En la etapa anterior el niño desarrolló un número de relaciones en la interacción con materiales concretos, ahora puede pensar acerca de relación de relaciones y otras ideas abstractas, por ejemplo, proporciones y conceptos de segundo orden. El niño de pensamiento formal tiene la capacidad de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones en vez de objetos concretos únicamente.

Es capaz ahora de entender plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas del álgebra y la crítica literaria, así como el

uso de metáforas en la literatura. A menudo se ve involucrado en discusiones espontáneas sobre filosofía, religión y moral en los que son abordados conceptos abstractos, tales como justicia y libertad.

## **B. Piaget y su concepción del conocimiento**

Para visualizar las posibles implicaciones que para la práctica educativa puede tener la obra de Jean Piaget, es indispensable adentrarnos, de manera general a su concepción del proceso de conocimiento. Piaget inicia sus trabajos alrededor de tres campos del conocimiento, los cuales conjugará al acercarse a otros de manera más específica; ellos son la biología, la filosofía y la psicología.

Piaget, para construir una epistemología científica, parte de la pregunta ¿Cómo se pasa de un estado de menor conocimiento a un estado de mayor conocimiento?

Aquí nos preguntamos por qué Piaget no se planteó, al igual que muchos anteriores epistemólogos, ¿Qué es el conocimiento? ó ¿Cómo son posibles los distintos tipos de conocimientos?

Al respecto Piaget dice:

**"La influencia convergente de una serie de factores ha hecho que en la actualidad el conocimiento vaya siendo considerado progresivamente más como un proceso que como un estado. Esta fundamental transformación del conocimiento es un proceso que obliga a plantear en términos un tanto nuevos el problema de las**

**relaciones entre la epistemología y el desarrollo e, incluso, la formación psicológica de las nociones de las operaciones".(1)**

Para Piaget, el conocimiento es un proceso dialéctico de interacción entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, dado que el sujeto actúa sobre el medio para transformarlo pero a su vez en su contacto se transforma a sí mismo por lo tanto, el sujeto y su actividad sobre los objetos de conocimiento dados por la estimulación del medio ambiente son fundamentales para Piaget, puesto que:

En opinión de Piaget, el objeto existe pero solo podemos conocerlo a través de la actividad estructurante del sujeto, el conocimiento es indisoluble de la acción misma y se elabora a través de un conjunto de estrategias y de acciones del sujeto sobre el medio, que toman en consideración, a su vez, los datos del medio, organizándose así de manera óptima los intercambios. Así pues, el conocimiento toma la forma de una verdadera construcción.

Se considera que son de gran relevancia los aportes teóricos de Piaget para la enseñanza y el aprendizaje, o mejor dicho, para la relación maestro-contenido-estudiante, ya que toda enseñanza conlleva explícita e implícitamente una concepción epistemológica del conocimiento y de la manera como éste se adquiere, pues enseñar denota que hay alguien que aprende.

La teoría de Piaget es una teoría epistemológica, científica, ya que basa sus estudios en la psicogénesis individual del niño, con lo que contribuye de manera significativa a la consolidación de la teoría del

---

(1) DOMINGUEZ Castillo Carolina. Mecanograma. Piaget y Bruner. "Aportaciones a la práctica educativa", p.106

desarrollo infantil.

La principal meta de la educación es crear hombres capaces de hacer cosas nuevas y no simplemente repetir lo que han hecho otras generaciones; hombres creadores, inventores y descubridores.

La segunda meta de la educación es formar mentes que puedan ser críticas, que puedan verificar y no aceptar todo lo que se ofrece.

Esta es una de las ideas de Piaget respecto de la educación:

En una de sus obras, Piaget aclara la inteligencia cuyas operaciones lógicas constituyen al mismo tiempo un móvil y un equilibrio permanente entre el universo y el pensamiento, es una extensión y una perfección de todos los procesos adaptativos.

Explica dos procesos; el de asimilación y el de acomodación.

El primero alude a la incorporación de los elementos del ambiente; es la actuación sobre el ambiente con el fin de construir un modelo mismo.

El segundo es una modificación de las estructuras mentales para aceptar e incorporar la nueva experiencia, puesto que esta debe acoplarse a las anteriores, así, las estructuras irán cambiando paulatinamente, de tal manera que el sujeto va ajustando continuamente su "modelo del mundo"..

---

### C. La Educación para Jean Piaget

La meta de la educación quedaría comprendida en el objetivo de la educación que plantea Piaget, el cual debe apuntar hacia el desarrollo de la personalidad, entendiendo ésta como "una cierta forma de conciencia intelectual y de conciencia moral, tan alejada la "anomia" propia del egocentrismo como de la "heteronomía" de las presiones exteriores, porque realiza su autonomía al ponerla junto a la reciprocidad"( 2).

Otra de las ideas de Piaget respecto de la educación es el arte de la educación es como el de la medicina; un arte que no puede practicarse sin unos "dones especiales", pero que supone unos conocimientos exactos y experimentales relativos a los seres humanos sobre los cuales se ejerce. Estos conocimientos no son anatómicos y fisiológicos, como los del médico sino psicológicos.

En Cuanto a los métodos activos

"Piaget dice que se han aclarado dos equívocos: uno, se ha comprendido al fin, que una escuela activa no es necesariamente una escuela de trabajos manuales y que si en ciertos niveles, la actividad del niño supone una manipulación de objetos e incluso, un cierto número de tanteos materiales en la medida por ejemplo, en que las nociones lógico matemáticas elementales son sacadas no de estos objetos, sino de las acciones del sujeto y sus coordinaciones, en otros niveles de la actividad más auténtica de investigación puede desplegarse en el plano de la reflexión de la

---

(2) *Ibidem* p.103

abstracción más precisa y de manipulaciones verbales (con tal de que sean espontáneas y no verbales (con tal de que sean espontáneas y no impuestas, a riesgo de seguir siendo parcialmente incomprendidas)"(3).

¿Cómo enseñar según Piaget;

A partir de sus estudios, Piaget señala cuatro razonamientos para enseñar las matemáticas que podrían aplicarse a otras esferas de conocimiento; éstos son:

- 1 Todo estudiante normal es capaz de un buen razonamiento matemático si se impulsa su actividad y si se consigue de esta manera levantar las inhibiciones afectivas.
- 2 Desarrollar una mayor disociación entre las cuestiones de la lógica y las consideraciones numéricas y métricas;
- 3 Todas las nociones matemáticas deben empezar por una construcción cualitativa antes de adquirir un carácter métrico.
- 4 Las matemáticas son, ante todo unas acciones ejercidas sobre las cosas, y las mismas operaciones son siempre acciones aunque bien coordinadas entre sí y simplemente imaginadas en lugar de ser ejecutadas materialmente

#### **D. Las implicaciones de la psicogénética en la educación**

Jean Piaget notabilísimo intelectual del siglo veinte, muerto en

(3) PIAGET, Jean. A donde va la educación. p.43

1980, recorrió una larga y fructífera senda como biólogo, filósofo, psicólogo y epistemólogo, en la construcción de un propósito central:

Una epistemología genética científica que diera cuenta de las nociones y estructuras operatorias que se constituyen durante el desarrollo de la inteligencia del sujeto.

El impacto de su obra en la pedagogía moderna estriba en sus aportaciones, para nombrar solamente las fundamentales, en torno al análisis y explicación de los procesos de adquisición del conocimiento; la adaptación de la inteligencia en la construcción de sus propias estructuras, el análisis de las diversas etapas que recorre el sujeto epistémico desde el nacimiento hasta la adolescencia y la posible vinculación entre la génesis de conceptos y nociones con los contenidos escolares. Su obra es compleja, amplia y polémica.

A pesar de su enorme dimensión y de los años transcurridos aún es poco conocida y difícil de aprender.

Jean Piaget, dedicó una parte de su niñez al estudio de los fósiles y moluscos, lo obligaron a adoptar una actitud seria y responsable además de olvidarse de los naturales juegos infantiles. Hacer referencia a algunas de las razones por las cuales dedica gran parte de su vida a la explicación científica de el origen de los conocimientos, no sólo es necesaria sino imprescindible para quienes basamos nuestro trabajo en las aportaciones que él realizó.

Esta época está marcada por una búsqueda en torno a la explicación biológica del conocimiento.

Él había comprendido las relaciones entre el todo y la parte en todos los niveles (célula, organismo, especie, concepto, principio, lógica) a partir de éstas maneja el concepto de la interdisciplinariedad de las ciencias (se apoyan las unas de las otras), la cual es una situación que aún hoy se discute ampliamente en los círculos científicos y de la enseñanza.

A esa temprana edad comenzó a describir el sistema que anticipa los conceptos fundamentales de la epistemología genética, entre los cuales se menciona la equilibración y las partes que componen a las totalidades con características cualitativamente distintas.

Al inicio de sus estudios de psicología lo existente en esta materia no le fue satisfactorio, por tal motivo comienza una observación a través de un diálogo clínico con los niños, con la intención de comprender los procesos de razonamiento que motivan las respuestas acertadas y por supuesto los equívocos, que dan lugar a la experiencia.

Entre los niños de la edad de la prepubertad descubre una serie de capacidades que hasta entonces habían pasado desapercibidas, dedica entonces su atención al trabajo con pequeños de distintas necesidades de enseñanza (normales y con discapacidad).

Los diferentes experimentos realizados le dan la oportunidad de estudiar los mecanismos que el sujeto emplea en la construcción de sistemas de operaciones, que actualmente conocemos como la relación sujeto-objeto

En la observación de sus propios hijos aún muy pequeños, publica tres volúmenes sobre el desarrollo de las conductas inteligentes, preparadas para la acción sensorio motriz desde los primeros reflejos del recién nacido hasta la inteligencia representativa o conceptual.

A pesar de que sus observaciones más importantes las realizó con sus propios hijos, tuvo la capacidad de extrapolar y elaborar concepciones importantes sobre las conductas inteligentes desde el nivel sensorio motriz, hasta la representación conceptual.

Es a partir de estos estudios cuando presenta la necesidad de manipular y experimentar sobre los objetos para captar el origen de las operaciones intelectuales.

Su relación con otros científicos entre ellos J.Dewey le permiten establecer una serie de trabajos experimentales que se tradujeron en una variedad amplísima de publicaciones y libros que son un verdadero compendio de situaciones didácticas.

En la historia de la pedagogía no encontramos una obra tan completa en cuanto a la diversificación de explicaciones sobre las diferencias individuales de los niños, situación de suma importancia en la enseñanza y sobre todo en nuestro país donde parece ser que todos

los estudios e investigaciones se encaminan hacia los alumnos del medio urbano y semiurbano, donde las escuelas tienen al menos una estructura fundamental, sin embargo el medio rural existe una situación de abandono por parte de los encargados de diseñar y adaptar los currículos a situaciones de centros escolares donde un mismo docente atiende dos o más grados simultáneamente.

Si bien analizar y revisar con detalle las aportaciones de Piaget aún son incompletas creemos que en el futuro se irá revisando con detenimiento cada una de las situaciones favorables para su aplicación en la educación formal, es importante mencionar que los docentes del medio rural hemos recibido un magnifico acervo con las etapas de desarrollo pues con frecuencia etiquetabamos a los niños en función de sus limitaciones, sin considerar su nivel intelectual.

Aún cuando apenas se inicia una mínima preocupación por modificar la situación de rezago de los niños en el medio rural (P.I.A.R.E), persiste el desconocimiento práctico por parte de los teóricos y especialistas en pedagogía de las situaciones de conflicto que debe enfrentar el enseñante en los contextos adversos económica y socialmente.

La educación ha recibido, creemos, una valiosa aportación en lo que se refiere al sujeto epistemológico, al conocimiento de los procesos de desarrollo de la inteligencia y la concepción de aprendizaje en su dimensión biológica, interaccionista y constructivista, ejes fundamentales de su teoría. Si la escuela, los maestros y el sistema asumieran estas categorías, sufrirían un cambio radical en cuanto a

funciones, objetivos, contenidos, métodos, cambio que desencadenaría el nacimiento de una nueva escuela - " escuela para el desarrollo " apoyada en el desarrollo intelectual y social de los sujetos y en la ciencia como racionalidad por alcanzar.

"Un sistema teórico enunciado en forma sumamente abstracta sobre diversos problemas mas referentes al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, en una época dominada por el conductismo, permitió entender la complejidad del desarrollo infantil y del adolescente. Tanto su metodología como sus explicaciones generaron una gran polémica teórica y metodológica, ya que presentaban una visión diferente a la del positivismo y al experimentalismo en la psicología conductista predominante"(4).

## CAPITULO II

### LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

#### A. Constructivismo

Es la forma que permite al maestro lograr la actividad propia y real del alumno ya que este primeramente acepta un objetivo originado por el mismo o por otra persona y luego organiza su propia actividad para alcanzarlo. En este caso el niño construye su propio conocimiento descubriendo los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas, dándose una apropiación situacional y verdadera de los mismos.

No se trata de hacer que el niño recorra "el camino que siguió un conocimiento determinado en la historia" ( 5)

Pues le llevaría miles de años. Se trata de producir una génesis escolar de conocimientos donde tal vez no siempre logramos crear condiciones ideales para que los niños realicen una absoluta construcción de los conocimientos, probablemente varias veces sólo logremos que se aproximen a él , que se enfrente a los problemas que justifican su existencia y que le dan sentido.

Si esto logramos ya podemos decir que dimos un paso muy importante en la metodología empleada.

La pedagogía operatoria se encuentra íntimamente ligada al constructivismo y a su vez recoge el contenido científico que nos proporciona la psicología genética de Piaget. A partir de allí pretende

---

(5) Autores varios. Revista cero en conducta. El constructivismo. "la enseñanza de las matemáticas, p. 18.

ayudar a la construcción del sistema del pensamiento del niño. Se considera que para que el niño construya o llegue a la construcción de un conocimiento, es necesario que cometa errores en su apreciación de la realidad.

El pensamiento va evolucionando cuando dejamos al niño el derecho de que se equivoque para que llegue a la comprensión de sus errores y aterrice en la construcción de un nuevo conocimiento. El pone en práctica sus puntos de vista y compara sus hipótesis.

La teoría psicogenética o epistemología genética se preocupa del problema del conocimiento y de su generación, es decir de cómo el sujeto se vuelve progresivamente capaz de conocer los objetos. La nueva educación se apoya en la acción, y a través de ella se propone que sea el niño el productor de su propio conocimiento, que sin presiones externas vaya ordenando la realidad y encontrando coherencia y relaciones lógicas entre él y su mundo.

## **B. Didáctica Constructivista**

"El conocimiento que no es construido o reelaborado por el individuo no es generalizable, sino que permanece ligado sólidamente a la situación en que se aprendió, sin poder ser aplicado a contenidos diferentes" (6), podemos decir que el niño tiene una hipótesis acerca de cómo es y cómo funciona o para qué sirve ese objeto, su acción sobre el objeto se verá orientado por dicha hipótesis, habrá contrariedades en lo que el niño supone y lo que observa al actuar, dará lugar a un

---

(6) MONSERRAT, Moreno. "Problemática docente" en teorías del aprendizaje, U.P.N. Antología. p. 378.

reemplazamiento de la hipótesis original, que se presenta en forma simplificada en la evolución del conocimiento del niño

Esta didáctica de las matemáticas se puede construir independientemente de la psicología de las matemáticas, y de las mismas pedagogías.

El objeto de esta didáctica en general será provocar situaciones que permiten la construcción del conocimiento, cuando queremos que el niño adquiera un conocimiento determinado.

La intención de que el niño participe en la construcción de su conocimiento exige una transformación de raíz, del mecanismo de esa tradicionalista metodología, en virtud de que se trata de no proporcionar el conocimiento, sino de producir las condiciones para que él lo construya, es decir, situaciones que lo lleven a una génesis del conocimiento escolar.

En esta perspectiva, para un contenido matemático específico, nos preguntamos, ¿Para qué nos pueden servir estos conocimientos? ¿Qué le da sentido?

Nos encontramos con la necesidad de conocer más profundamente su status matemático: con sus posibles definiciones, su relación con otros contenidos y sus propiedades que evolucionan a través del razonamiento.

### C. La Pedagogía Operatoria

"La pedagogía operatoria se basa en la idea del individuo como autor de sus propios aprendizaje a través de la actividad, el ensayo y el descubrimiento". (7)

Según Piaget la pedagogía operatoria es parte del conocimiento del niño, todo aquello que está ligado a su entorno social, de estos conocimientos debemos valernos para que el niño construya su propio conocimiento sin dar el aprendizaje como algo determinado.

Pues la actividad constante así como su curiosidad son características esenciales del niño.

Para lograr una motivación en un grupo ante un problema a resolver con solo dejar que estos se manifiesten libremente se llega a una resolución, ya que son los intereses de acuerdo a su edad y medio social los que definen los temas que serán objetos de estudio en el aula.

La pedagogía operatoria consiste en que el niño al construir su conocimiento incurra en errores para que de esta manera sepa que estos desaciertos son necesarios para poder interpretar al mundo, la otra opción sería que si al niño se le dan conocimientos relacionados con sus vivencias estos serán incomprensibles y los convertiremos en seres inoperantes que actuarán de forma mecánica.

El maestro por lo regular se ha dedicado en los últimos años a querer ser el depositador de conocimientos en el alumno y debido a

---

(7) Diccionario de las ciencias de la educación. Pedagogía operatoria, p.1025

estos errores se le ha dado un giro notable al tratamiento del niño, hoy el maestro toma el papel de un guía u orientador dentro del aula haciendo a un lado el burocratismo que le implanta el sistema y dedicarse a conocer el desarrollo intelectual de los alumnos para poder constituir el conocimiento de estos, lo podemos lograr observando la forma de pensar del niño y dejarlo que el construya sus conocimientos, algo muy importante es que el niño comprenda que no solo se aprende de los maestros o de los libros sino también que puede aprender de si mismo.

"Para la pedagogía operatoria el pensamiento surge de la acción y pretende seguir en el aula un camino similar al que ha seguido el pensamiento científico en su evolución; el alumno debe formular sus propias hipótesis aunque tenga errores, establecer una metodología para su comprobación y verificar su confirmación o no".(8)

El papel del maestro será cooperar con el alumno en su tarea, facilitarle instrumentos de trabajo, sugerirle situaciones y formas de verificar las hipótesis, etc., pero nunca sustituir la actividad del escolar por la suya.

La programación operatoria de un aprendizaje o de una adquisición ha de tener en cuenta, así, que la formación de un concepto o la consecución de una destreza pasa necesariamente por estadios intermedios, y que antes de empezar es necesario determinar el nivel del alumno respecto del conocimiento o concepto que se desea

---

(8) Idem.p.1025

construir. La práctica de esa programación exige seguir en todo momento el ritmo evolutivo de esos estadios infantil.

El papel de la escuela en esta tesis consiste en estimular el desarrollo de las aptitudes intelectuales del niño que le permitan el descubrimiento de los conocimientos. La enseñanza debe tener en cuenta el ritmo evolutivo del niño y organizar situaciones que favorezcan el desarrollo intelectual, afectivo y social del alumno, posibilitando el descubrimiento personal de los conocimientos y evitando la transmisión estereotipada de los mismos.

La creación intelectual, la cooperación social y el desarrollo afectivo armónico son los tres objetivos considerados prioritarios por la pedagogía operatoria como una alternativa frente a una escuela tradicional cuya actividad estaba guiada por la pasividad, la dependencia del alumno y el aislamiento

#### **D. El lenguaje matemático**

El aprendizaje es más eficiente cuando las tareas se enseñan siguiendo una secuencia en la cual cada actividad se apoya en las previamente aprendidas y cuando se alcanza un dominio sobre cada una de las actividades antes de pasar a la siguiente. Por ejemplo, no puede enseñarse en forma efectiva la multiplicación, si el alumno no domina la suma. Esto parece obvio, pero frecuentemente es difícil decidir cuándo un alumno debe pasar a un paso más alto a menos que se haya definido cuidadosamente cada elemento de la tarea. Este es uno de los errores más comunes que se cometen en el salón de clases,

cuando se permite que el niño siga adelante antes de estar preparado, cada nuevo paso es más difícil que el anterior porque el alumno se enfrenta a tareas para las cuales está menos preparado.

Sólo cuando se han definido adecuadamente los propósitos de instrucción puede evaluarse con precisión el desempeño de un estudiante o la efectividad del método que se emplea para instruirlo.

Las metas a alcanzar deben definirse con total claridad para poder observar la cantidad de contenidos o conceptos que los niños son capaces de dominar en un determinado período de tiempo.

Entre los aspectos más importantes para el aprendizaje de la matemática se encuentra el uso apropiado del lenguaje ya que a lo largo de su escolaridad formal y en su vida cotidiana aprende tantos términos arbitrarios o no que requiere de espacios especiales de tiempo para acomodarlos todos en forma adecuada a su capacidad y nivel de desarrollo.

Es necesario que los docentes tengamos cuidado en el manejo de los nombres de las cosas que pretendemos enseñar a los niños ya que debe existir invariablemente la relación significado-significante, de lo contrario si se manejan los nombres arbitrariamente no habrá comprensión y en consecuencia en aprendizaje será más lento.

Es muy importante que como maestros comprendamos que los niños del primer ciclo deben aprender cientos de palabras de contenido

matemático, por lo cual debemos llevar a los pequeños con calma y paciencia para que puedan ir descubriendo el uso adecuado de cada significante, éstos le servirán constantemente a lo largo de su vida escolar para conformar el lenguaje matemático necesario que le auxilie en el entendimiento de los algoritmos, de lo contrario al no existir la comprensión de los nombres o los significados de los signos, obligaremos a los alumnos a mecanizar sin llegar a las abstracciones reflexivas necesarias para lograr el aprendizaje lógico-matemático.

### **E. El juego matemático**

Por naturaleza los intereses del niño giran en torno al juego, es decir son lúdicos, es inquieto, festivo y en muchos casos difícil de mantener atento a una actividad escolar, la mayoría de los adultos aseguramos que la escuela debe ser un espacio donde los alumnos deben permanecer quietos y atentos a las indicaciones del profesor, para lograr el máximo aprovechamiento de los conceptos ahí vertidos.

Sin embargo las acciones educativas de este tipo no serán jamás aprendizajes útiles que puedan además perdurar durante toda su vida escolar, por lo tanto es necesario buscar algunas condiciones que permitan hacer agradable el tiempo que permanece en el aula, para lograr esto Piaget recomienda el uso del juego, al respecto.

Existen infinidad de juegos que pueden resultar útiles para favorecer la comprensión de las operaciones.

En el diseño de los juegos procuraremos que el costo sea lo menos posible, aprovechando en lo posible todos los materiales de desecho que estén al alcance de nuestra escuela.

Cada juego debe tener un propósito definido para obtener de él un beneficio de aprendizaje, desde luego debemos seguir un orden en su planeación y organización. Ya que desde la elaboración del material de juego empezará tanto la diversión como el aprendizaje. aquí podemos hacer mención que en la actualidad para algunas actividades de geometría se usan los Tangram, (antiguo juego chino para formar figuras), para favorecer la creatividad y capacidad de descubrimiento de los niños, por supuesto él deberá contar con su propio juego básico (las figuras que lo forman son; cuadrado grande, otro pequeño. un romboide, y cuatro triángulos de diferente forma), al principio el niño se dedicará a construir figuras extrañas pero poco a poco y apoyado por las consignas del profesor irá adquiriendo habilidad para identificar, mediante razonamientos topológicos las formas y nombres de las figuras, además de conceptos como; dentro, fuera, cerca, lejos, izquierda, derecha, arriba, abajo, grande, pequeño, etc.

El juego es una parte importante en la vida de los niños y debe aprovecharse para favorecer el aprendizaje. Todos los juegos exigen que los participantes conozcan las reglas y la construcción de estrategias para ganar sistemáticamente. Sin embargo no todos los juegos favorecen la construcción de conocimientos matemáticos, los juegos matemáticos que se proponen en cada bloque se encuentran al

alcance de cada docente en el libro de Juega y aprende, que son una serie de propuestas para divertirse y trabajar en el aula.

Estos juegos didácticos favorecen que los alumnos utilicen los conocimientos que poseen, y propician la profundización de los conocimientos de los alumnos.

Cada vez que los niños participan en el mismo juego perfeccionan sus estrategias, en la medida que conocen las reglas y los datos que deben tomar en cuenta para ganar,

## **CAPITULO III**

### **FACTORES DETERMINANTES EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE**

#### **A. El alumno**

En el campo de las matemáticas como en todas las demás áreas del saber humano, es el niño quien construye su propio conocimiento.

El proceso mental mediante el cual el niño descubre y construye el conocimiento, lo realiza al interactuar con los objetos.

Para que se produzca el aprendizaje a través de la propia actividad del niño sobre los objetos de conocimiento ya sea físicos, lógicos y sociales que constituyen su ambiente.

La interrelación sujeto-objeto es indispensable para que se genere el aprendizaje, el cual es continuo y dinámico; se tiene la creencia de que el niño solamente aprende en la escuela, sin embargo se considera que el individuo aprende tanto de manera espontánea como en forma sistemática; es por ello que el aprendizaje escolar orienta y estimula procesos internos de desarrollo, para que el maestro pueda propiciarlo y desarrollar el potencial de sus alumnos, debe comprender cómo se forman los conocimientos y la mecánica mediante la cual se accede a un nuevo conocimiento.

Para el alumno ingresar a la escuela es introducirse en un mundo en el que deberá adquirir progresivamente conocimientos complejos , con la ayuda de la interacción social, aún cuando las experiencias físicas ocupan la mente del niño, la interacción verbal con compañeros y maestros les proporciona la experiencia adicional para promover el crecimiento cognoscitivo.

La escuela deberá ofrecer oportunidades no solamente para el trabajo individual sino también para el trabajo en grupo.

El maestro debe permitir a los niños hablar entre sí y organizar encuentros verbales, para que los involucrados en una actividad cotidiana puedan compartir opiniones.

Un verdadero intercambio de pensamiento y discusión inevitablemente llevaría a los alumnos a justificar explicaciones, comprobar hechos, resolver problemas, resolver contradicciones o ajustar actividades.

Estar conciente de que otros pequeños comparten puntos de vista diferentes a los propios. Una actitud importante es conseguir que piensen de nuevo sus ideas, las ajusten y las acomoden hasta alcanzar un nivel más coherente de entendimiento.

El maestro debe ayudar a formar un ambiente de seguridad psicológica estimulando cualquier intento honesto por parte de los niños y apoyar aquellos que se arriesgan a compartir ideas tentativas, explicaciones alternas u otras especulaciones, además, el maestro no

tratará de ocultar cualquier error que cometa ni encubrirá los disparates de los niños por falta de observación. Dirá que son simplemente consecuencia de la condición humana, y que son parte natural y valiosa del proceso de aprendizaje debido a la retroalimentación que proporcionan.

Podemos hacer mención que el papel del educador consiste básicamente, en conocer las necesidades del niño a través de sus manifestaciones, que es el propio educando quien determina como actuar en el medio vital, que el maestro enriquezca para ir cubriendo sus carencias o desequilibrios tomando en cuenta las esferas de su personalidad, afectivo-sociales, cognoscitivas y motores como base del proceso de desarrollo infantil.

Las características esenciales del desarrollo del niño que se manifiestan en la edad del primer ciclo con la intención de resaltar las implicaciones pedagógicas, son las que se describen a continuación:

En este momento el niño parece ser un investigador permanente, investiga su ambiente de tal manera, que todos los días recrea nuevos símbolos que utiliza en la comunicación consigo mismo y con otros.

Estos símbolos tienen todavía una interpretación personal para el niño, debido a que los significados para él son diferentes que para el adulto, a pesar de utilizar el mismo lenguaje no siempre tiene el mismo marco referencial para comunicarse ,debido principalmente a que el pensamiento del niño es preconceptual y el del adulto está estructurado.

El juego ocupa la mayor parte de las horas en que no duerme, el juego le sirve para afirmar y ampliar las adquisiciones anteriores ya que es la herramienta más importante para su adaptación. El niño transforma su experiencia diaria en juego, así al practicar estas actividades lúdicas, aspira a efectuar hechos de la vida real.

El lenguaje es también un medio para su desarrollo. El niño repite palabras y las relaciona con objetos visibles o acciones vivenciales y experimenta su mundo exclusivamente desde su punto de vista. El niño tiene un pensamiento totalmente egocéntrico porque se basa en la autoreferencia, a medida que se ve involucrado en un incidente u otro.

Asimismo, en ésta etapa se presenta como característica importante, una mayor integración social, por la repetida convivencia con otras personas, lo que le permite ir adaptandose poco a poco a su nuevo entorno social

Poco a poco el pensamiento del niño va teniendo mayor acomodación al integrar a sus esquemas ya formados, los hechos nuevos a los que se enfrentan reduciendo así su egocentrismo,. un niño de esta edad juega a contar aunque no tenga el concepto de número, el que logrará, al dominar los principios de la conservación de la cantidad.

El niño es de naturaleza muy sensible, observador de las conductas, lenguajes y costumbres en general, pero al mismo tiempo está muy poco consciente de su propio yo, porque toma como objetivo cada uno de sus sentimientos.

El mundo del niño varía entre la realidad y la fantasía, si somos capaces de respetar su integridad como persona, si somos capaces de tocar su pequeñez sin lastimarla, si somos capaces de comprender su forma de pensar y de actuar, estaremos cumpliendo con nuestra más grande labor ser maestro.

## **B. El Papel del maestro**

El maestro debe conocer el proceso a seguir para la enseñanza de la resta, y así ubicar al niño en el momento en que se encuentra y elevarlo a otro momento evolutivo del conocimiento.

Respetar el pensamiento del niño implica tratar actividades a su nivel y darle tiempo para explorar esas nuevas posibilidades al máximo, asimismo.

Deberá estar conciente y permitir que, ante una situación de los alumnos puedan llegar a una misma solución por distintas maneras, y en su indagación podrán cometer errores. Pues estas contestaciones equivocadas, dadas ante una situación, las deberá admitir porque manifiesta lo que el niño está conceptualizando, por lo cual, se deberá crear un ambiente en el cual errar este autorizado, ya que de lo contrario, el alumno no se atreverá a fallar, ni expondrá su hipótesis, en definitiva, le costará mucho trabajo avanzar en sus conocimientos.

Si se le pide a un niño de este nivel que razone alrededor de hipótesis sencillas, presentadas verbalmente inmediatamente pierde terreno, el aprendizaje se reduce a la memorización, en lugar de

construir sus propios conocimientos, se enfrentan afirmaciones prefabricadas de matemáticas, que deberán repetir, sin pensarlas.

Los niños tienen que manipular objetos para poder razonar sin dificultad, mientras que aparentemente el mismo razonamiento al nivel del lenguaje y expresiones verbales constituyen en realidad, otro razonamiento mucho más difícil porque está ligado a puras hipótesis que carecen de una realidad efectiva.

También el maestro hace mal uso de los materiales específicos en demostraciones breves y previas, con el fin de utilizar eficazmente estos materiales, los niños deben manipularlos extensamente en situaciones que exijan el empleo de su mente.

También necesitan que se les dé tiempo para reflexionar acerca de las ideas que se les vaya ocurriendo y las relaciones que surjan.

Este intercambio, donde los niños construyen, sugieren y preguntan se da en forma espontánea, sólo que los docentes no lo aprovechamos e incluso la reprimimos porque lo consideramos intercambio de errores que nos entorpece la enseñanza y altera la disciplina.

"Las relaciones matemáticas son elaboradas por personas y existen sólo en sus mentes.

La interacción entre la mente y los materiales es necesaria para elaborar estas relaciones lógicas". (9)

---

(9) LABINOWICS Ed., Introd. a Piaget, Pensamiento, Aprendizaje, Enseñanza, p. 188.

### **C. Institución Educativa**

La institución educativa tiene la función y la necesidad de establecer contacto con la comunidad en la cual ejerce sus funciones.

Siendo la escuela una comunidad de compleja organización cuya característica principal es su finalidad, los medios y recursos de trabajo generalmente son escasos, por esta razón requieren de una dirección que la norme y la coordine.

Los roles que se presentan dentro de la institución educativa son: Supervisores, Directivos, Maestros, Alumnos, Padres de familia y Miembros de la Comunidad.

Director. Dirigir una escuela es una tarea tan compleja como importante, la función esencial del director de la escuela es la de coordinar iniciativas y actitudes de los maestros para dar unidad y vigor a la acción del establecimiento a su cargo.

Ha de cambiar impresiones con los maestros sobre cada uno de los propósitos que encauzan la obra educativa.

El director y el personal docente deben comprender la trascendental importancia que tiene establecer una relación positiva, cordial y de ayuda mutua entre ellos como representantes de la institución educativa y los padres de familia, para que en la unidad de cooperación, pueda funcionar plenamente la escuela.

Maestro. El maestro debe estar consciente del papel principal que desempeña en las relaciones entre la comunidad y la escuela, para

consolidar las relaciones padres de familia-maestro aplicamos algunos instrumentos que nos proporcionan una valiosa información para conocer a nuestros educandos:

- Entrevista personal.
- Cartas informativas
- Participación de los padres en funciones educativas ( periódicos murales, exposiciones, etc. )

El maestro se olvida de la importancia que tiene el obtener la cooperación de los padres para resolver no solo los problemas de aprendizaje sino también los conductuales del alumno. Sin olvidar el ambiente físico y la conservación y el mejoramiento de las instalaciones.

Es necesario que en las entrevistas personales se cree un clima de seguridad a los padres, convenciéndolos de la importancia que tiene su participación en los problemas escolares de sus hijos, ya que si no se logra crear un vínculo seguro entre el hogar y la escuela los problemas educacionales aumentaran.

El maestro en el aula debe crear un buen ambiente de trabajo donde el niño sienta que se le toma en cuenta; su manera de sentir, de pensar y de querer, donde su actuación es valorada, porque la enseñanza es parte de los intereses del niño.

El niño al ingresar a la escuela se introduce a un mundo desconocido para él, en el que irá adquiriendo progresivamente conocimientos más complejos que los ya conocidos, los cuales les

serán de utilidad en una sociedad determinada y, por consiguiente, indispensable para su formación futura.

Actualmente se considera al niño como el eje central del proceso enseñanza-aprendizaje, el maestro no lo verá como un sujeto pasivo, sino que lo ayudará a formarse como sujeto activo que siempre esté indagando, que siempre pregunta, se conflictúa, y busque la razón lógica, los por qué y para qué de todo lo que lo rodea, y así poder construir su propio aprendizaje.

El niño al buscar respuestas a sus interrogantes cometerá errores, los cuales no se le deberán criticar sino por el contrario, hacerle ver que esos "errores" le harán buscar posibles alternativas de solución a su problema, los cuales son considerados por tal motivo como "errores constructivos".

Es muy importante que entre los alumnos exista la interacción y la comunicación constante, para apreciar y valorar lo que otros piensan sobre un mismo tema de conversación y hacer sentir que las opiniones de otros lograrán aclarar sus inquietudes ( trabajo colectivo o grupal ) se aprecia y se valora el esfuerzo compartido por parte del maestro.

Los padres de familia. El maestro debe buscar la amistad de los padres de familia con el fin de coordinar con ellos la acción formativa, haciendo sugerencias en los casos especiales de alumnos que presenten problemas de conducta o deficiencia de aprendizaje, la unión de los hogares es el apoyo más efectivo que pueda recibir la escuela.

Porque la educación en el hogar es la primera y, por lo tanto tiene una importancia fundamental y decisiva. Es una educación asistemática, espontánea y funcional, pero constituye la base de la cultura.

La escuela primaria no debe ignorar este antecedente, ha de conocerlo y apoyarse en él para dar sentido y unidad a la formación del educando, esta continuidad apoya lo conveniente.

La educación primaria debe tratar bien a los padres de familia, para conseguir su confianza y su cooperación, la unión de los hogares es el apoyo más efectivo que puede recibir la escuela.

Todos los centros escolares, según la ley, tienen derecho a construir asociaciones de padres de familia, el objetivo principal de las mismas es de mantener vivo el contacto que debe haber entre la escuela y el hogar, involucrando a los padres en las tareas de la escuela.

La asociación de cada institución educativa tiene el deber de colaborar con los maestros para la mejor educación de los niños y los maestros han de ser verdaderos animadores de esta institución para que resulte una organización útil.

Ambiente cultural. Para lograr una educación completa ha de pensarse, en el desarrollo del individuo, en su asimilación a la cultura de su pueblo y en la participación en su comunidad. Los fenómenos sociales no son el resultado de una sola causa son fenómenos complejos que se producen por la interacción de todos los factores

sociales en consecuencia, para lograr la transformación cultural de una comunidad es indispensable la acción integral. En la actualidad los medios de comunicación social son parte esencial en el aspecto cultural en las comunidades rurales, también influyen de diversas maneras en la educación del niño, la televisión, considerada como un medio muy poderoso, puede con mayor eficacia que cualquier otro difundir mensajes, imágenes y símbolos con sonidos y generar actitudes favorables en la comunidad, utilizandola como recurso pedagógico, le permite al maestro hacer una exposición demostrativa a un gran número de alumnos, los movimientos y enfoques de las cámaras permiten centrar la atención, resaltar los puntos más importantes y apreciar perfectamente, existe la posibilidad de repetir todo un proceso a sus aspectos claves, a ritmo normal o en cámara lenta, de detener una imagen, la grabación de video-cintas permite conservar indefinidamente una "clase" para consultar individual o en grupos pequeños. También genera actitudes desfavorables, la imagen y el sonido hacen presa fácil a los individuos, con mayor énfasis a los niños, las imágenes violentas y los sonidos convulsivos les afecta los reflejos.

La imagen lo invade todo, para comprobarlo basta mirar a nuestro alrededor para encontrarla por todas partes, en los periódicos, las revistas, los libros de textos, en las pantallas, que junto con la televisión forman el ambiente. La imagen cede ante la imagen, esto sin lugar a dudas invade la mente y el espíritu saturando su imaginación, no consigue dominarla y le cuesta trabajo concentrarse y manejar elementos carentes de ella, le obliga a pensar en lo concreto más que

en lo abstracto , y las ideas que se quedan en su mente ya están prefabricadas, no construídas por su propio proceso y esfuerzo.

La radio es el medio más popular, puede llegar simultáneamente a millones de escuchas e incluso público analfabeto, mensajes trascendentes con idioma sencillo, en varias lenguas y con bajo costo de producción, tiene finalidades muy específicas, cultura musical, conocimiento de sonido, discurso importante, programas o lecciones que se convierte en la actividad central del aprendizaje. El sonido tiene sus ventajas porque penetra hasta los lugares más remotos llega al campo, a la montaña, a la playa que con sus clamores excita el oído, que al igual que la imagen lo hace con la vista.

Las ilustraciones; aquí, incluimos las fotografías y los dibujos que intentan dar una imagen de una realidad.

Pueden ser de gran tamaño, como los posters o un collage, para ser vistos simultáneamente por todo un grupo o de un formato más pequeño para ser manejados individualmente o en pequeños grupos.

Generalmente se utilizan para examinar partes de un objeto o etapas de un proceso, tener una visión de conjunto demasiado grande o detallada de algo demasiado pequeño. También pueden servir para motivar una discusión u otra actividad y poner a los alumnos en contacto con una realidad social o de otro tipo.

El cine como medio de comunicación tiene muchas características semejantes a la televisión, sin embargo, las exigencias

técnicas para filmar una película son muy diferentes a las de la grabación de una video-cinta. El montaje cinematográfico permite un sinfín de trucos que dilatan la eficiencia didáctica, lo mismo puede decirse del empleo de dibujos animados. La limitación más grande del cine de la que muchas personas parecen no ser conscientes es que engendra una gran pasividad, tanto en los alumnos, que pueden limitarse a "ver" sin estar mentalmente activos, como en el maestro, que a veces espera que la película dé la clase. La exhibición de una película requiere de una cuidadosa preparación, ha de hacerse con la mayor perfección técnica y en un ambiente de estudio.

#### D. La Familia

"Margarita Nolasco señala: que la familia se convierte así en la base de la organización social, además de la reproducción y la continuidad de la especie".(10)

Es aquí donde el niño recibe sus primeras enseñanzas, aprende a socializarse, adquiere normas y valores sociales y de comportamiento que las convierte en sus propias reglas personales de vida, el lenguaje del niño se elabora de acuerdo al medio social en el que se desenvuelve.

Por lo tanto, su significación dependerá en gran medida e su contexto social, la interacción que tiene el niño en la vida familiar y social es fundamental para que comprenda el significado de las reglas y valores del mundo social, dentro del orden social previo a la escuela

---

(10) NOLASCO, Margarita. "La familia Mexicana". Problemas de Educación y Sociedad en U.P.N. p. 70

existe ya un aprendizaje en el niño para reproducir los valores de la clase dominante que aparecen en la vida cotidianamente como normas, costumbres, hábitos; éstos valores son transmitidos en el ámbito familiar de manera oculta sin que los padres estén concientes en el significado de lo que enseñan.

En nuestra comunidad escolar los niños proceden de familias de diferente nivel económico y cultural, en donde sus habitantes se dedican al campo, comercio, pesca, etc.

Con el propósito de acercarme más a la convivencia familiar les pedí a los niños que contaran a sus padres lo sucedido en el salón de clases y de la misma manera éstos les contaran un cuento para compartirlo con sus compañeros de clase, queriendo atacar el problema del abandono en que algunos padres tenemos a nuestros hijos con la palabra situacional que influye para que el niño adopte comportamiento ajeno.

La mayoría de los padres de nuestros alumnos trabajan y no les es posible dedicarles un momento a los hijos mucho menos asistir a la escuela cuando se les ha solicitado.

En lo referente a las costumbres familiares el 90% admiten la existencia de costumbres que consideran inadecuadas, como el alcoholismo, tabaquismo, mal trato, drogadicción, el uso de palabras obscenas, etc..

La familia cumple varias funciones y sus características varían según las condiciones económicas y el ámbito social en el que se desarrollan.

Por esta razón encontramos diferencias evidentes entre las familias del campo y de la ciudad.

En el campo la familia indígena presenta características propias que la singularizan con relación a la población nacional, toda la riqueza disponible por la familia y por los miembros de la misma se supone que pertenece a la familia y la distribución de dicha riqueza queda en manos del jefe de la familia o de la unidad total.

Un buen ejemplo de este tipo lo constituyen las familias campesinas que tienen tierras de temporal y sistema de milpas para su tarea agrícola.

En la ciudad, con demasiada frecuencia, tan pesada carga se deja en manos de la mujer-madre. Ella recibe las aportaciones de los miembros ( que usualmente no son el total de los ingresos de los mismos ) y distribuyen los ingresos, y si algo falta, es ella la que debe buscar la forma de solucionar el problema, tal vez los cambios económicos anteriores lleven o al menos coadyuven a los cambios en las funciones de los miembros. Los hijos debilitan los lazos de lealtad y ayuda mutua obligada hacia los padres y ancianos de la familia abuelos, tíos, etc., además de que las normas de poder y afecto varían entre padre e hijo.

## **E. Los medios de comunicación en la escuela**

Vivimos en un mundo saturado de imágenes y de sonidos. Nadie, hace unos años, podía ni siquiera vislumbrar los alcances cualitativos y cuantitativos de este fenómeno social.

Con las imágenes entramos a una nueva etapa histórica que tiene para la humanidad grandes repercusiones sociales, intelectuales y religiosas.

Hemos pasado vertiginosamente de una civilización verbal a una civilización visual y auditiva la cual influye negativamente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La humanidad tiene que hacer frente a nuevas formas sociales que nacen como consecuencia de la nueva tecnología, es un objeto físico, material, con el que nos servimos para representar a los seres de una manera concreta , particular y sensible.

Con esto podemos hacer mención que los medios de comunicación en global tienen una gran participación en el educando influyendo negativamente en un desarrollo mental adecuado.

Refiriéndose a éste punto tan importante, podemos decir que en nuestro país la libertad de expresión que se pregona es insuficiente porque los medios de comunicación como son: prensa, radio y televisión, que son los más usuales en nuestro medio y que están al alcance de la mayor parte de la población podríamos decir que son

medios de comunicación "amarillistas" ya que se encuentran al servicio del gobierno por ejemplo Televisa, XEW, etc.

Estos medios de comunicación serían más eficientes si estuvieran en manos de particulares que se preocuparan por tener una sociedad bien informada.

Existen programas que la única finalidad de estos es tener gente pasiva y enajenada, de las 24 horas del día de la programación en televisión no existen 4 horas dedicadas a la educación o a la cultura, sin embargo la mayor parte del tiempo son telenovelas, caricaturas, noticiarios amarillistas que no tienen ningún sentido.

Por otra parte la radio que es otro medio de comunicación importante vemos como la mayor parte de su tiempo está dedicado a anuncios mercantilistas, olvidándose por completo a los espacios culturales y educativos; será tal vez que nuestro gobierno no ha puesto el énfasis y la importancia debida para que la radio sea un portavoz de la cultura y la educación.

La prensa para la mayor parte de la sociedad es como algo que solo la burocracia puede alcanzar y esto es debido a que en la mayor parte de las comunidades, este medio de comunicación no llega, la prensa al igual que los medios ya mencionados ocupa sus espacios para informar de los sucesos más importantes en otros países, en otros, estados, en la alta sociedad, los robos a mano armada, etc. pero es mínimo el espacio que le dedican a la educación.

¿Qué acaso la sociedad es culpable de lo que está pasando? o es nuestro sistema quien influye para tener una sociedad mediocre.

En las zonas rurales donde laboramos nos hemos dado cuenta de la influencia que tiene la televisión en los alumnos y nos parece que es negativa debido a que la programación les roba el interés, el tiempo que deberían de utilizar para realizar sus tareas escolares, lo pierden frente al televisor, nosotros los docentes deberíamos de tratar de utilizar este medio como algo didáctico.

La televisión ha venido a robarle en parte la creatividad a los niños y gran parte de su inocencia debido a tanta programación mal clasificada y que nosotros la aceptamos en nuestros hogares (programas violentos).

## **F. La participación de la comunidad**

"Se empezará por limitar el término comunidad al campo en que habitualmente se le utiliza. En un sentido amplio, este concepto se utiliza para nombrar unidades sociales con ciertas características especiales que le dan una organización dentro de un área delimitada " (11)

- Clasificaremos en dos tipos las comunidades; urbana y rural; y nos enfocaremos a lo que es la comunidad rural puesto que es el lugar donde laboramos.

---

(11) Pozas Arciniegas Ricardo "El desarrollo de la comunidad" Escuela Nacional de ciencias Políticas y Soc. UNAM. p.p. 21-24

Para conocer este concepto es necesario que nosotros los maestros hayamos vivido la experiencia de convivir o por lo menos conocer cualquier comunidad sea cual fuere.-

Otro de los conceptos de comunidad es:

"La convivencia próxima y duradera de determinado número de individuos en constante interacción y mutua comprensión".(12)

Que mejor para el maestro para darse cuenta de las características que la forman siendo algunas de las siguientes:

Es un lugar donde existe una serie de problemas, de apatía, ignorancia, fanatismo, superstición e incultura, pobreza, abandono y sobre todo injusticia social, desde nuestro punto de vista esto sería el lado negativo de una comunidad pues también se puede decir que existe el otro lado que sería el positivo siendo sus características las siguientes:

-Es donde las familias se organizan para ayudarse mutuamente, como es lugar pequeño se conocen bien y conocen sus problemas en caso de necesidad.

Hay que reconocer que los elementos básicos para el desarrollo en una comunidad son la organización y sus recursos.

---

(12) Ibidem

Cuando las personas, sus ideas, sus experiencias las utilizan para logros o propósitos de la misma sociedad se convierten en recursos.

La escuela rural y el maestro juegan un papel muy importante dentro de la comunidad pues,

" Un maestro debe ser para el alumno la guía, el formador de carácter, de conciencia, de personalidad, no sólo debe ser informador de conocimientos, se les enseña a pensar, a razonar, a encontrar los cambios de lo establecido siempre y cuando sea positivo, en bien propio y de la comunidad." (13)

En cuanto a la escuela es un lugar que alienta a la comunidad como una verdadera institución social y que se considera responsable de sus problemas, antes mencionados como características de dicho lugar.

La participación con que cuenta la escuela por parte de los habitantes de la comunidad tiene sus puntos buenos y puntos malos y se puede decir que esto existe en las mayorías de las comunidades rurales que hay en nuestro país. Lo bueno es que el apoyo que dan los padres de familia con su cooperación para mantener en buenas condiciones la escuela rural. El esfuerzo que hacen algunos para enviar a sus hijos a la escuela, pues desde la edad de 8 años en adelante el niño si puede , tiene que trabajar para sostener a la familia ya que la mayoría de ellos carecen de recursos económicos.

---

(13) LÓPEZ Lugo Ruth Hortensia."La función del maestro de educación primaria" en U.P.N. Escuela y Comunidad p. 5

La atención de ellos al llamado de nosotros los maestros a las reuniones para información de la educación de sus hijos, pues es de saberse que tanto el padre como la madre tienen que trabajar para el sostenimiento de la familia aunque hay veces que es necesario dejar al niño grande al cuidado de sus hermanos pequeños, hay una excepción en este caso, los niños del primer ciclo no faltan tanto como los demás grados, esto es porque es mejor para ellos enviar al niño a la escuela a dejarlo sólo en su casa o tener que llevárselo al trabajo que es en el campo.

Lo adverso de esto es que por su ignorancia no ayuden al maestro con sus hijos y aseguren que esto es problema nada más del maestro. Cabría aquí también la apatía y por lo tanto abandonan a sus hijos.

### **G. El aprendizaje**

El alumno es un ser cuya vida se desenvuelve en un universo en el que las formas, los colores, las magnitudes y las cantidades ocupan un lugar importante en su proceso de formación. Las vivencias más significativas parten de sus juegos, juguetes y afectos, experiencias y creaciones imaginarias entre las que entrelazan conceptos cualitativos y cuantitativo.

"Piaget considera que para que el organismo sea capaz de dar una respuesta es necesario suponer un grado de sensibilidad específica a las incitaciones diversas del medio. Este grado de sensibilidad o nivel de competencia se construye en el curso del

desarrollo, de la historia del individuo a partir de las adquisiciones del aprendizaje" (14)

Con el propósito de que el alumno se de cuenta de esta realidad la comprenda, y conciba a las experiencias matemáticas como parte de la vida misma descubra su importancia su utilidad como medio de solución de problemas. El plan de estudios de la educación primaria pretende preparar al alumno para que enfrente activamente el proceso enseñanza-aprendizaje.

Es importante que el niño aprenda a investigar, que sea capaz de descubrir el conocimiento, de tener iniciativa, que aprendan a resolver problemas matemáticos cuando sea necesario.

El papel del maestro para Piaget es el de un explorador del conocimiento del niño mediante su actividad espontánea y la organización de encuentros.

Como elementos que facilitan la interacción de los niños con los objetos, el maestro tiene la tarea de entender organizar adaptar y crear materiales de acuerdo con Piaget, se sugiere que los maestros a través de encuentros deberían dominar los temas que manejan y tener algunas expectativas sobre la comprensión de ellos por parte de los niños. Explicar el trabajo de los maestros requiere introducirse en la vida cotidiana de la escuela, el ámbito donde dicho trabajo adquiere formas, modalidades y expresiones concretas.

---

(14) PIAGET, Jean. Las aportaciones de la psicología genético-cognitiva. Antología U.P.N. Corrientes Pedagógicas Contemporáneas. p. 17

Aunque a primera vista la escuela aparece como un mundo dado y el trabajo de los una reiteración de la modalidad escolar, es ese el territorio en el cual la labor del maestro se construye y se realiza.

Las condiciones materiales de cada escuela, provenientes de la historia de su localidad y de las relaciones con llamisma se combinan con la manera en como la organiza el director en turno.

El hogar y la escuela son probablemente las dos instituciones sociales que ejercen mayor influencia en nuestras vidas si es que pensamos que durante la crianza, es la disciplina y la educación en general, las que tienen efectos en el crecimiento y el desarrollo de la personalidad e inteligencia.

Las relaciones entre la escuela y el hogar tienen que ver con las actitudes de los directores y los maestros, con respecto a los padres de familia y la facilidad con que estos pueden visitar la escuela y obtener información acerca de la vida escolar de sus hijos.

## CAPITULO IV

### LOS NÚMEROS Y LOS ALGORITMOS

#### A. Historia de los Números

Según la historia se dice que el hombre al ver que la tribu aumentaba tuvo la necesidad de enumerar a los integrantes y de la misma forma comunicarles que tan lejos habría de ir de cacería, que tantos animales encontró a su paso, de esta manera el hombre tuvo que buscar la forma de comunicarse numéricamente con los demás, creo que en un principio la forma de contar fue utilizando expresiones sencillas que indicaban pocos, algunos, muchos y así sucesivamente hasta llegar con el paso del tiempo a descubrir el sistema de numeración con el que hoy contamos.

El sistema de numeración se origina desde la prehistoria, la primera nación de número que tuvo el hombre consistió en cierta idea de numerosidad percibida de forma inmediata como la cualidad más de los grupos de objetos; luego descubrió la forma de registrar las cantidades por el principio de correspondencia se traduce tan solo una enumeración y refiere un número de objeto sin tener noción de número, el conocimiento del número abstracto fue desarrollándose muy lentamente así el hombre pudo contar y recurrir al principio de base diez.

Primero se utiliza en la numeración hablada, la aplicación a la base de la numeración escrita, ha adaptado diversas formas a lo largo de la historia donde se puede distinguir a grupos.

- 1.- Sistema aditivo: Este sistema tiene la ventaja de atribuir una cifra particular a cada cantidad de cada orden pero presenta el inconveniente de exigir el recuento de muchos signos.
- 2.- Sistema híbrido: Surgió por la necesidad de evitar la repetición de signos, se caracteriza por hacer uso del principio de multiplicación.
- 3.- Sistema posicional: Se caracteriza por conceder valor variable a las cifras según el lugar que ocupen.

El repaso de la historia de la numeración permite constatar cómo hombres muy alejados en el tiempo y en el espacio han elegido las mismas vías para llegar a resultados muy semejantes. Esta convergencia en la concepción de sistema de numeración prueba la estabilidad y la unidad de la evolución de las estrategias intelectuales del hombre en la construcción de una noción requerida para su adaptación ventajosa del medio.

La investigadora Rosa Sellares y Mercé Bassedas nos hablan de que la aparición de la numeración se dio por la misma necesidad que tuvo el hombre de cuantificar lo que lo rodeaba y algunas pertenencias, en un principio fue muy difícil adoptar un tipo de numeración al igual que cuando se inventó la rueda pero poco a poco y con el paso del tiempo se fue perfeccionando hasta llegar a la numeración que hoy utilizamos.

Según estas investigadoras el sistema de numeración es la base diez y esta se debió a que en nuestras manos existen diez dedos y esto se facilitaría para contar la aplicación del cero, se dio por primera vez por los Indios transmitiéndoselos a los Arabes y estos lo multiplicaron a los Europeos propagándose totalmente en el siglo XVI sin quedarse atrás en estos descubrimientos nuestros representantes que fueron los Mayas que también dieron uso al cero y dieron aportaciones muy relevantes y trascendentes para la humanidad.

## **B. La sustracción**

La sustracción es la operación inversa de la adición es decir resta lo antónimo de suma o quitar lo contrario de poner dentro de las matemáticas esto último en el nivel del 1er ciclo escolar.

"Al igual que la suma, la sustracción o resta es una operación con un par ordenado de números. Si tenemos los números 6 y 4 y, asociamos con ellos otro número, el número 2, estamos efectuando la resta de esos dos.¿ Pero, por qué el 2 y no otro número cualquiera ?.Si tenemos un conjunto A integrado por seis elementos.Y un conjunto B con cuatro elementos. Podemos buscar un conjunto C que cumpla dos condiciones:

- 1) Ser ajeno con respecto a B , es decir, que ambos conjuntos no tengan ningún elemento en común.
- 2) Que al efectuar la unión de B y C el conjunto resultante sea igual al conjunto A, es decir, que ambos tengan los mismos elementos y el mismo número cardinal."(15)

"Al primer componente del par ordenado de la operación de sustracción se le llama minuendo, al segundo componente, sustraendo (el número que se resta ), y al número que se asocia a estos, diferencia o resta, ( el resultado de la operación) .

El símbolo de ésta operación es - de manera que en la operación  $6 - 4 = 2$ ." (16)

### C. El algoritmo tradicional de adición y sustracción

#### Algoritmo de la sustracción

Como en el caso de la adición, restar números de una sola cifra es muy sencillo, ya que se requiere poco tiempo de práctica para descubrir que el resultado de la sustracción siempre es un número que sumando al sustraendo da como resultado el minuendo por ejemplo,  $9 - 5 = 4$ , porque  $5 + 4 = 9$ .

Esto explica porqué la sustracción y la adición son operaciones inversas.

Casi siempre realizamos estas operaciones y las efectuamos mentalmente, pero, ¿ Qué pasa cuando tenemos que restar números de varias cifras ? Pues para esto tenemos que escribir los elementos de la sustracción y que aunque podemos realizarlo en forma horizontal preferimos de forma vertical, así como en la suma por ejemplo:

forma horizontal     $983 - 432 = 551$

-----  
(16) Ibidem.

$$\begin{array}{r} \text{forma vertical} \quad 983 - \\ \quad \quad \quad \quad \underline{432} = \\ \quad \quad \quad \quad 551 \end{array}$$

Como puede verse, cada dígito del minuendo es mayor que el dígito correspondiente del sustraendo de modo que para hallar la diferencia basta con encontrar un número que sumando al dígito de cada posición del sustraendo dé como resultado el dígito correspondiente del minuendo.

Las cifras de cada número deben restarse por su valor relativo, es decir unidades con unidades, decenas con decenas, etc., como en la adición. ejemplo:

C	D	U	
9	8	3	-
<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	=
5	5	1	

Ya que  $5 + 4 = 9$ ,  $5 + 3 = 8$  y  $2 + 1 = 3$

Sabemos entonces que  $983 - 432 = 551$

Para efectuar una sustracción no tan sencilla como la anterior en donde uno o varios dígitos del minuendo es menor que el dígito correspondiente al sustraendo en la resta siguiente es por ejemplo:

$$\begin{array}{r} 5481 - \\ \underline{3652} = \end{array}$$

El dígito de las unidades del minuendo (1) es menor que el del sustraendo (2), y lo mismo sucede con los dígitos de las centenas (4 y 6).

Como no podemos restar 2 unidades de 1 unidad, tenemos que expresar el minuendo 5 4 8 1 como 5 millares, 4 centenas 7 decenas y 11 unidades, y como tampoco es posible restar 6 centenas de 4 centenas nuevamente hay que expresar el minuendo de distinta forma tenemos entonces que:

M		C		D		U
4	+	14	+	7	+	11

Es decir, 1 millar, 8 centenas, 2 decenas y 9 unidades. En la práctica efectuamos esas conversiones mentalmente.

5	4	8	1	-
3	6	5	2	=
1	8	2	9	

Como  $2 + 9 = 11$  escribimos el 9 en la posición de las unidades. Sabemos que el dígito de las decenas del minuendo es ahora 7, de manera que como  $5 + 2 = 7$ , escribimos 2 en esa posición de las centenas y como el dígito de los millares ahora es 4, escribimos 1 en la posición siguiente ya que  $3 + 1 = 4$ . Sabemos entonces que;

$$5\ 481 - 3\ 652 = 1\ 829.$$

Para comprobar el resultado de una sustracción basta, con sumar la diferencia y el sustraendo, el resultado debe ser igual al minuendo.

Comprobamos la sustracción de nuestro ejemplo:

$$\begin{array}{r} 5481 - \\ 3652 = \\ 1829 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1829 + \\ 3652 = \\ 5481 \end{array}$$

#### D. El significado y significante en relación con el algoritmo de la adición y sustracción

"En el algoritmo de la suma está presente la regla de la adición, de acuerdo con Vergnaud, la comprensión de dicha regla requiere que el niño establezca ciertos homeomorfismos."

(17)

Entre la representación y el concepto, entre la representación y las reglas de acción, etc. como cada uno de los aspectos implica el funcionamiento de distintos niveles de pensamiento.

Es conveniente que cuando se pretende abordar con el niño el conocimiento de la regla de la adición ( y en consecuencia también el de la suma y su relación con la representación en el algoritmo correspondiente) , es necesario que los materiales empleados y las formas didácticas en general le permitan trabajar en cuatro planos o niveles de pensamiento distintos:

- El de los objetos
- El de los cardinales
- El de la representación escrita de los cardinales

---

(17) La adición y la sustracción, en U.P.N. La matemática en la escuela III. p. 112

y puesto que estos últimos no tienen otra existencia, aparente que la de los signos que los representa, se trata de hecho de un homeomorfismo compuesto que es puesto en práctica por el niño: escritura o medida.

Todo esto nos lleva a realizar inmediatamente una distinción entre significado y significante . El significado es el concepto, en este caso el concepto de cardinal y el concepto de adición. El significante es la representación del concepto, en este caso la representación escrita del número.

Las operaciones, incluidas las operaciones materiales de la escritura, se desarrollan en el plano del significante pero se apoyan sobre operaciones del pensamiento, estrechamente ligadas al concepto, que no son observables, aunque he realizado una exposición rápida, y muy esquemática y son necesarios análisis todavía más detallados, debe quedar claro que el número y su representación son objetos distintos.

Todo lo dicho en relación con los homeomorfismos existentes entre la realidad y su representación, Vergnaud nos lo explica en el esquema que enseguida analizaremos:

<b>Realidad</b>	aspectos de la realidad	_____	efecto transformaciones, acciones
<b>Significado</b>	Invariantes operatorios	_____	reglas cálculo-relación-accional de pre- visiones

**Significante...** Sistemas simbólicos de diferentes formas con sus respectivas operaciones simbólicas ( su sintaxis). Tienen relaciones entre si y con los significados.

Este esquema nos indica que: a partir de diversos aspectos u objetos de la realidad sobre los que efectuamos determinadas acciones descubrimos ciertos efectos que ellas producen sobre los primeros. La constatación de tales hechos ( "El objeto se comporta de ésta manera siempre que yo le aplico determinada acción"; a la vez que: "tal objeto o situación permanece inalterada aún cuando yo actúe sobre el de determinada manera") nos lleva a construir conceptos, como los invariantes operatorios, que nos permiten:

- a) conectar las características de esos objetos ,
- b) relacionar estas características con los procedimientos que podemos llevar a cabo para producir un determinado efecto sobre ellos.

Al mismo tiempo, tales relaciones que descubrimos a partir de las acciones o transformaciones que efectuamos sobre la realidad y el detectar los efectos de las mismas, al establecerse un invariante operatorio ( en relación con un hecho determinado ) podemos hacer previsiones acerca de cuales serán los efectos de nuestras acciones, podemos así también decidir cuales acciones son pertinentes o no para obtener un efecto determinado.

Esto quiere decir que gracias a los invariantes operatorios nos podemos representar mentalmente la realidad y podemos elegir

acciones y prever efectos sin necesidad de realizar materialmente tales acciones.

En otras palabras, somos así capaces de efectuar un cálculo relacional y desarrollar reglas de acción, previendo al mismo tiempo los efectos de las mismas.

Es claro entonces, que el cálculo relacional se da en el plano de la representación ( interna o mental ) puesto que lo llevamos a cabo al pensar en y no al efectuar materialmente las acciones en cuestión, a diferencia de cuando, por ejemplo, los niños actúan físicamente de una determinada manera sobre algún aspecto de la realidad para "ver que pasa".

Esto no implica que un cálculo relacional sea siempre exitoso, si la comprensión de los elementos y las relaciones entre ellos no es clara; si se parte, por ejemplo de premisas falsas y no se establecen las relaciones adecuadas entre los diferentes aspectos de la situación, el cálculo no será exitoso.

Algo así puede ocurrir cuando los niños fallan en la resolución de problemas. Si el cálculo relacional constituye la posibilidad de deducir una regla de conducta o nuevas relaciones a partir de ciertas relaciones dadas o constatadas y el niño no logra advertirlas no podrá efectuar el cálculo; pero si, por ejemplo el niño por alguna razón interpreta erróneamente las relaciones en juego, su representación mental del problema y en consecuencia su cálculo serán erróneos. Cuando decimos que un niño tiene dificultad para hacer el cálculo relacional en

un problema determinado, no necesariamente significa que no tenga la capacidad del cálculo en sí: hay que analizar a que se debe que no pueda hacerlo (desconocimiento de algunas palabras, complejidad de las relaciones temporales en juego, diferente comprensión lectora, etc.)

Cuando el niño, por ejemplo, mediante sus nociones sobre los objetos llega a comprender el número en tanto conceptos (aunque sea en un nivel primario) y sabe que "ocho" remite a un conjunto de objetos menor que 9 y mayor que 7 y que permanecerá invariable mientras no se le agreguen o quiten elementos, independientemente de las transformaciones que se realicen sobre los elementos que lo forman, es una similitud entre lo que él puede representarse mentalmente al respecto y la acción efectiva que podría realizar en éste sentido.

Las operaciones del pensamiento que llevan a la formación de conceptos tienen lugar entonces en el plano de la representación (mental) cuando pasamos al plano de las representaciones que constituyen los diversos sistemas de símbolos y signos, por ejemplo, la representación escrita de los cardinales (ej.8) es preciso también que el sujeto detecte las relaciones existentes entre la representación gráfica y la realidad y de ambas con el concepto involucrado, pues de otra manera no podrá comprender las relaciones que existen entre diversos significantes (representaciones) ni los sistemas y operaciones simbólicas que ellos involucran, como sería el caso de:  $8$ ,  $4 + 4$ ,  $6+2$ ,  $2 \times 4$ , etc. sólo cuando se descubren tales relaciones es que una representación externa ( un signifiante ) como "7" o  $26+14$  etc. puede

verdaderamente constituirse en tal, puesto que permite a un concepto previa o paralelamente construido.

De otra manera no será mucho más que una forma de dibujo, cuyo "significado" será muy subjetivo y en todo caso impreciso.

Todo lo dicho en relación con el algoritmo de la suma respecto a que remite a conceptos y obedece a determinadas reglas estrechamente ligadas al sistema decimal de numeración, así como la manera en que pensamos debe abordarse su aprendizaje por parte de los niños es igualmente válido para el algoritmo de la resta.

En ambos casos es fundamental que de entrada se propongan al niño situaciones problemáticas que lo lleven a descubrir el sentido de las operaciones, es decir, que significa sumar y restar, así como en qué casos es pertinente utilizar uno u otro algoritmo para resolver un problema determinado.

Por otra parte, la resta no puede ser enseñada exclusivamente como "la inversa de la suma", porque aún cuando ambas operaciones están estrechamente vinculadas y son recíprocamente inversas, la resta tiene también una significación propia.

En una situación como "Carlos tenía 7 estampas y le regaló 2 a su hermano, por tanto le quedan 5 " es claro que si bien las transformaciones como quitar, disminuir, regalar, etc. están estrechamente ligadas con las transformaciones opuestas (agregar, aumentar, recibir, etc.) no suponen en modo alguno la introducción

previa de la adición, ni están necesariamente subordinadas a éstas últimas.

Es importante pues que el niño llegue a descubrir el sentido propio de la sustracción en todas sus modalidades: sustracción propiamente dicha diferencia como resultado de dos números puestos en relación e invertibilidad con respecto a la suma. Veamos algunos aspectos implícitos en las ecuaciones que expresan una sustracción y en el algoritmo correspondiente.

Los niños, aún los pequeños, no tienen en general mayor dificultad en aceptar que una acción como agregar 2 palitos a un conjunto de 6 puede expresarse matemáticamente con  $6+2=8$ . Pueden entender que ésta es una forma de expresar gráficamente "lo que teníamos, lo que agregamos y lo que tenemos en total". En la representación de la adición todos los números escritos remiten a cantidades que, por así decirlo tienen una existencia independiente. Por el contrario, en la expresión  $16 - 12 = 4$ , el 16 remite, tratándose de palitos a los 16 palitos originalmente pero el 12 (-12) no es otra cantidad de palitos independientes de esos 16; no existe por sí misma. Son, digámoslo así, los palitos que se regalaron o se perdieron, lo que "ya no están". Sin embargo para resolver esa ecuación es preciso escribir un número que presenta esos (12) elementos ausentes.

Nos permiten adelantar que representar la ausencia no es algo fácilmente aceptable para los niños pequeños, por lo que de entrada pueden surgir algunas dificultades para comprender y aceptar una



Por su parte el receptor por ejemplo en el caso 1, interpreta: "había 3 y pusieron una más" en el 2 alega que no se sabe si la mano dibujada agregó o quitó, etc.

En cualquier caso, el análisis de estas representaciones muestran la representación de la resta no es fácil para los niños. Por una parte hay quienes sólo representan sólo los estados inicial y final( lo que había y lo que quedó); otros intentan representar lo que había y lo que quitó; otros más representan el estado final y el operador. Pero lo que queremos destacar es que, a pesar de que estos niños se enfrentaron reiteradas veces a situaciones de acción y representación exclusivamente sustractivas, unas veces como productores y otras como receptores de mensajes y haber constatado sistemáticamente que se trataba siempre de "quitar algo" a una cantidad, continuaron interpretando las marcas utilizadas para indicar "lo que sacó" como elementos que fueron agregando a la cantidad original.

Con lo cual podemos traducir su pensamiento como: lo que está puesto es que está ahí ó no se puede poner lo que se quitó por que ya no está ". El problema de representar la ausencia fue inteligentemente solucionado por algunos de estos niños, borrando suavemente los elementos sustraídos, de modo que se vieran pero borrados.

Estos mensajes no tuvieron dificultad alguna para ser rápida y correctamente interpretados, con justificaciones como "me di cuenta porque aquí se alcanza a ver que había tres pero luego borro dos".

ahora bien, comprender el desarrollo del algoritmo en un caso como  $76 - 22 = 54$ .

implica saber que:

- Agrupamos simbólicamente un conjunto (digamos de 76 canicas) en 7 subconjuntos de 10 (=6).
- Simbólicamente agrupamos "aparte" 2 de los 7 conjuntos de 10, más 2 canicas.
- En lugar de sacar "de golpe" 22 canicas del conjunto original, quitamos 2 de los 6 elementos sueltos y luego 2 de los 7 conjuntos de 10.
- La cantidad así obtenida (54) la escribimos para registrar "lo que quedó" de esas canicas. El resultado también lo agrupamos en 5 conjuntos de 10, más 4.
- En una operación como  $54 - 26 = 28$  la situación se complica aún más.

En el caso de la suma el niño debe tener clara la base del sistema decimal de numeración para saber por qué "lleva" decenas o centenas, etc.: una vez agrupadas 10 unidades de cualquier orden, se forma una del orden inmediato superior ( ej. 10 unidades = 1 decena ).

En una resta como la del ejemplo, donde hay que "pedir prestado" además de todo lo anterior el niño debe comprender que:

- El "uno" que pide no es una unidad simple sino una cantidad del valor correspondiente al orden del número que está haciendo el "préstamo". En el ejemplo se "pide" una decena.
- Al prestar", el orden de las decenas tiene una decena menos ( 5-1) y por tanto al restar las decenas se tendrá 5-2.

Sólo para comprender esto el niño necesita entender muy bien el sistema decimal de numeración y saber qué, en caso como éste, todo "préstamo" significa hacer desagrupamiento de órdenes de unidades mayores en unidades de órdenes menores ( ej. 1 decena puede desagruparse para formar 10 unidades y de allí sustraer las 6 necesarias).

En nuestra experiencia hemos constatado que los niños en general "piden prestado", devuelven" o "no devuelven" , según les hayan enseñado pero son raros lo que comprenden y pueden justificar su propio procedimiento.

Esto trae como consecuencia que las operaciones, cuando mucho, se resuelvan mecánicamente y los niños tengan serias dificultades cuando, por ejemplo, hay que "pedir prestado" un cero ( que "no tiene").

A veces la falta de comprensión de las explicaciones escolares unida a su propia búsqueda de la lógica lleva a los niños a desarrollar hipótesis muy especiales mediante las que "resuelven" las operaciones. Por ejemplo, en las restas "de pedir" es muy frecuente encontrar

respuestas como:  $(34 - 26 = 2)$  "cuatro menos seis no se puede" ; solución:  $(34-26=2)$  "entonces, práctico, de éstos niños decimos que restan "lo restable",  $(2005-137= \quad )$  "5 - 7" no se puede, le pedimos al cero, pero como no tiene, le prestamos a éste ( siguiente cero y usualmente con sorpresa), como tampoco tiene, le pedimos al dos y son 15 menos 7.

Cero menos tres no se puede, entonces tres menos cero, tres", etc. y la historia suele terminar (innumerables errores de por medio), en"...y el dos ya nada más se baja"

El problema también puede ser resuelto con el simple "como cero menos tres no se puede, entonces se baja el tres", por confusión con la multiplicación ( $3 \times 0 = 0$ ): "cero menos tres, cero".

Un buen número de este tipo de errores tienen que ver con la escasa comprensión que suelen tener los niños acerca de las reglas que rigen al sistema decimal de numeración.

Si a esto le agregamos la enseñanza del algoritmo previa o independiente de situaciones problemáticas que le den significado y justifiquen su uso como instrumento de resolución, podemos entender las desfases que presentan los niños: pueden resolver problemas mediante sus propios recursos pero fallan en los algoritmos; resuelven "cuentas" pero no saben que cuentas usar para solucionar un problema, etc. De ahí la clásica pregunta de si el problema es "de más o de menos" y los comentarios como el de Víctor, de quien ya hemos

hablado, que no podía resolver el problema porque en su cabeza se estaban peleando la suma, la resta y la multiplicación.

## CAPITULO V

### EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

"En estos numerales no se escribe el subíndice que indica la base 10, porque son los que utilizamos comúnmente. En cualquier otro sistema es necesario indicar la base en que se esté trabajando.

El sistema decimal de numeración se basa en agrupamiento de 10 en 10 se utilizan diez cifras: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, (números dígitos ) cada cifra tiene dos valores: uno absoluto (según la cifra) y otro relativo (según el lugar que ocupa en la representación numérica).

Los símbolos empleados para escribir los numerales en el sistema decimal, tuvieron su origen en la India, pero han sufrido un largo proceso de transformación, como se señala en la obra "25000 años de matemáticas"(18) el autor Lancelot Hagben.

Por ejemplo para 2 y 3 que primitivamente se representaron así: = y = , posteriormente pasaron mediante la unión de esos trazos como y . En un nivel intermedio de desarrollo, nuestros números se representaron como sigue:

1    2    3    4    5    6    7    8    9    0

(18) SERRALDE Zúñiga "Matemáticas Uno" Texto elaborado según Programa S. E. P. 93. p.

Cuando el imperio musulmán alcanzó su apogeo, conquistó la India y aprendió los símbolos del Sistema de Numeración, el cual se fue difundiendo por todos los lugares conquistados.

Por eso en la actualidad se le conoce como sistema de numeración decimal el cual se fue difundiendo por todos los lugares conquistados.

Hemos estado haciendo referencia al valor posicional o relativo de las cifras. Este nos permite escribir cualquier numeral con sólo los símbolos, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, también llamados números dígitos.

### **A. Lectura y escritura de números**

Para leer y escribir numerales con varios dígitos en el Sistema Decimal de Numeración se hacen agrupamientos de tres cifras a las que llamamos clase. Estas clases indican una posición horizontal.

### **B. Relación de orden**

La ley de la tricotomía consiste en establecer una relación entre los valores de dos números, pudiendo ser uno de ellos mayor que otro, iguales, o uno menor que el otro, ( $a > b$ ,  $a = b$ ,  $a < b$ ), este orden permite al alumno por visualización o aplicando alguna regla comprobar la posibilidad de realizar alguna operación entre dos cantidades. En los niños es muy frecuente que presenten confusión en cuanto al valor

relativo (posicional) de las cantidades que maneja por lo tanto es importante realizar ejercicios con esta temática.

### **C. Redondeo de números**

Cuando no necesitamos o no deseamos un dato exacto, acostumbramos a redondear dicho dato, esto es, aproximar el orden más cercano. Por ejemplo:

Para redondear 18, observamos las unidades ( 8 ) y como está más cerca de la decena, decimos que: 18\_redondeado es 20.

El redondeo puede efectuarse a unidades, decenas o centenas según convenga al tema que tratamos.

### **D. Adiciones**

Las operaciones con este nombre son lo que en la escuela comúnmente llamamos sumas.

Tienen algunos elementos que te ayudarán a calcular los resultados a los que puedes llegar cuando realices algunas adiciones, lo cual te permitirá resolver y llegar a resultados adecuados.

Además las partes de cada operación reciben nombres específicos para diferenciarlos en los distintos algoritmos que se aplican



## F. Estimar resultado

Debemos interpretarlo como calcular más o menos será el resultado de la operación.

Calcular estimativamente las operaciones sirve para tener idea del resultado, pues no importa el dato exacto. Sin embargo a veces es importante un resultado exacto.

Para multiplicar un número natural por 10, 100, 1000, 10 000, etc., el producto resulta ser el mismo número natural acompañado de tantos ceros como tenga la potencia de 10.

El conjunto de los números naturales es cerrado respecto a la multiplicación, ya que para multiplicar números naturales no necesitamos de otros números, pues al multiplicar números naturales obtenemos números naturales. Esta es la propiedad de cerradura.

Todo lo dicho en relación con el algoritmo de la suma respecto a que remite a conceptos y obedece a determinadas reglas estrechamente ligados al sistema decimal de numeración, así como la manera en que pensamos debe abordarse su aprendizaje por parte de los niños es igualmente válido para el algoritmo de la resta.

En ambos casos es fundamental que de entrada se propongan al niño situaciones problemáticas que le lleven a descubrir el sentido de las operaciones, es decir, qué significa sumar y restar, así como en qué

casos es pertinente utilizar otro algoritmo para resolver un problema determinado.

Por otra parte, la resta no puede ser enseñada exclusivamente como la inversa de la suma, porque aún cuando ambas operaciones están estrechamente vinculadas son recíprocamente inversas, la resta tiene una significación propia.

Es importante pues que el niño llegue a descubrir el sentido propio de la sustracción en todas sus modalidades, es por eso que el objetivo principal de esta tesis, es propiciar en los niños de primer ciclo, que desarrollen las habilidades para estimar y calcular mentalmente el resultado de problemas de sumas y de resta mediante diversos procedimientos.

También seguirán resolviendo problemas que impliquen sumar o restar con distintos significados agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, utilizando primero procedimientos no convencionales (uso de material concreto, dibujos, conteo por agrupamiento) y después utilizando el algoritmo convencional de la suma y de la resta. Podemos además pedirles que inventen sus propios problemas y los representen en forma de sumas o de restas.

La adición y la sustracción son frecuentemente alternadas de un día a otro con el fin de elaborar las relaciones entre estas operaciones.

Una de tales actividades de sustracción y suma mediante la cual los niños proporcionan al maestro una información del progreso infantil:

## "La tiendita"

Los alumnos desarrollarán la habilidad para resolver mentalmente problemas de suma y resta.

Leerán y representarán con material concreto cantidades menores que 100.

### ***Materiales:***

Para todo el grupo : Juguetes viejos, cajas o empaques de diversos productos con precios de 10, 20, 30, 90 pesos y de 1 a 9 pesos.

Para cada equipo: monedas de 1 a 10 pesos

Los materiales son decisivos para el desarrollo del pensamiento del niño, pero el manejo de éstos, sin embargo, es casi el castigo de muchos maestros, ya que vuelve necesario una actividad continua y programada anticipadamente, asegurando una sesión de trabajo divertida e interesante.

Además de las consideraciones ya mencionadas, debe prestarse mucho cuidado a lo siguiente:

### ***Distribución de materiales:***

Algunos niños pueden terminar alguna actividad preliminar antes de que otros hayan recibido los materiales.

***Recolección de materiales:***

Algunos objetos simplemente no son regresados nunca.

***Selección del lugar y reglamentación de las discusiones.***

La distribución de materiales atractivos sin instrucciones claras puede desmoronar, en grupos numerosos, cualquier esfuerzo del maestro.

***Adquisición de materiales suficientes:***

El compartir materiales atractivos pero escasos puede conducir a conflictos entre los niños.

***Conclusión de la actividad:***

Los niños pueden llegar a frustrarse enormemente por la interrupción en sus ejercicios.

Todos estos son problemas que pueden ser potencialmente minimizados por el maestro si está consciente de ellos y planea con los niños.

Para realizar las actividades se organizan equipos de cuatro niños y a cada equipo se le entregan 37 pesos con tres monedas de 10 y 7 de 1 peso.

***La actividad consiste en lo siguiente:***

Los alumnos hacen una lista de los artículos que pueden comprar con 37 pesos y calculan mentalmente o con cualquier otro procedimiento, si con esos productos se gastan todo el dinero.

Por turnos , cada equipo pasa al pizarrón y escribe su lista de productos. El resto del grupo suma los precios para saber cuánto dinero necesita cada equipo para comprarlos. Gana un punto el equipo que haya logrado gastar exactamente los 37 pesos.

En el caso de que algunos equipos hayan anotado en su lista productos cuyo costo total exceda los 37 pesos o cuando les sobre dinero, se les puede proponer que averigüen cuanto dinero les haría falta para comprar todo lo que anotaron que otros productos pueden comprar con el dinero que les sobra. Se hace notar que con la misma cantidad de dinero se pueden comprar diferentes cosas.

En otras sesiones, se pueden elegir tres productos y anotar en secreto su nombre y su precio. Los precios se escriben en el pizarrón para que los alumnos hagan en equipo la cuenta de lo que se tiene que pagar. Los resultados de cada equipo se comparan.

En equipos los niños observan los productos y manipulan el material, exploran la resta y suma , piensan hay muchos productos que comprar, pero solo tengo 37, turnándose para jugar y verbalizar el proceso a sus compañeros. La exploración de la sustracción y la suma

exige que los niños representen cada suma y resta mentalmente, oralmente y simbólicamente.

Los ejercicios para niños nos muestra una secuencia desarrollada de actividades, particularmente sensitivos a las capacidades intelectuales y las limitaciones de los niños del primer ciclo.

Esta secuencia reconoce la existencia de una barrera principal entre la habilidad para simbolizar estas acciones con términos matemáticos.

Además de proporcionarle un tiempo considerable al desarrollo gradual de estas habilidades, se prevé al niño de un nivel intermedio de actividades con el fin de ayudarle a cerrar la brecha entre la comprensión activa y la formulación matemáticas.

Antes que nada los niños exploran las cantidades y los productos en forma natural, sin la imposición del adulto.

Se les respeta y se le da oportunidades de que florezca, ya que forma los cimientos para una comprensión adulta.

Los niños observan activamente diferentes combinaciones y los describen oralmente que es la interacción verbal que tiene con sus compañeros y maestro les dio experiencias adicionales que pudieron promover el crecimiento cognoscitivo, se les permitió a los niños hablar

entre sí y organizaron encuentros verbales para que los niños involucrados en esa actividad pudieran compartir opiniones.

Un verdadero intercambio de pensamiento y discusión inevitablemente llevaría a los niños a justificar explicaciones, comprobar hechos, resolver contradicciones o ajustar actitudes.

Estar consciente de que otros niños comparten puntos de vista diferentes a los propios juegan un papel importante en conseguir que piensen de nuevo sus ideas y los ajusten, los acomoden, hasta alcanzar un nivel más coherente de entendimiento.

---

### CLAVES DE REGISTRO

---

ASPECTOS	CRITERIOS
Exploración	Exploran sin ninguna dificultad
Agrupamiento	
Desagrupamiento	No registra nada
Devuelven	Pocos devolvieron por que el resultado no fue el exacto
No Devuelven	La mayoría no devolvieron por que el resultado fue exacto.
Sustracción Mentalmente	No todos los niños efectuaron las operaciones mentalmente.
Sustracción simbólicamente	Efectúa la sustracción sin dificultad.
Alternan la suma con la resta	Alternaron la suma con la resta para llegar a su propósito.

---

En el cuadro aparecen los resultados de evaluación por equipos con cinco integrantes

Cada uno, las claves utilizadas, representan el nivel en el desarrollo del grado que los alumnos tienen en el aprendizaje.

Aspectos a evaluar	Nivel del concepto intuitivo	Nivel del concepto conectivo	Nivel del concepto simbólico
Clave del Registro			
Equipo # 1	4	4	4
Equipo # 2	4	4	4
Equipo # 3	4	4	4
Equipo # 4	4	4	4
Equipo # 5	4	4	4
Total	20	20	20

Alternativas para la adquisición del concepto de la sustracción y adición en el segundo grado de educación primaria.

## G Fundamentación y ejemplos

Las matemáticas requieren para su aprendizaje de varias estrategias que permiten la reflexión, haciendo al mismo tiempo que el profesor pueda cambiar su acción de una manera tradicional a una

forma creativa con características adecuadas a los niveles de desarrollo de los alumnos del grado que les toca atender.

Las actividades que presentamos como ejemplos en esta tesis están basadas en la teoría psicogenética de Jean Piaget en la cual los profesores se vuelven propiciadores del aprendizaje procediendo de acuerdo a los niveles de desarrollo intelectual de los educandos, permitiéndole la interacción con diversos sujetos con diferentes hipótesis para confrontar y construir su propio aprendizaje a través del descubrimiento, la pedagogía operatoria es también una acción que permite hacer que los estudiantes estén apoyados en acciones concretas en donde los objetos les permitan lograr sus abstracciones.

Los ejemplos que se presentan son el resultado de una serie de recopilaciones y adaptaciones a los materiales que la S.E.P. ha entregado como apoyo, sin ser de hecho una copia textual, ya que algunos de los que aquí no se mencionan y éstos son producto de la experiencia diaria, y se han ido acondicionando a las características de los planteles en los cuales laboramos que en su mayoría corresponden al medio rural o en su defecto, las condiciones del contexto en las cuales se encuentran localizados hace que su forma original deba ser modificada de acuerdo a los intereses y capacidades de los niños.

Ejemplo 1: "Tirando a los números"

Propósito: ejercitar la lectura y escritura de cantidades.

**Materiales:** una lámina que contenga una serie de diferentes cantidades comprendidas entre uno y cien, cinco corcholatas rellenas con plastilina que servirán como "tiros"( pueden emplearse otros materiales con la condición de que no rueden mucho para facilitar su manejo)

**Desarrollo:**

El grupo se distribuye en binas, y cada equipo pasará a lanzar sus fichas a la lámina que estará ubicada en el piso y a una distancia de tres metros aproximadamente, tirarán tantas veces como sea necesario para tener cinco cantidades.

Los alumnos leen cada cantidad obtenida y se la dictan a sus compañeros, cuando este se equivoca podrá ayudarlo el otro miembro del equipo, de lo contrario se dará la oportunidad a los demás pequeños para dar la lectura o corrección necesaria.

Todos los elementos del grupo irán escribiendo las cantidades acomodadas de acuerdo a su posición (unidades, decenas, centenas). Cada pareja dictará cinco cantidades y los integrantes del grupo deberán escribirlas en series de diez en diez.

La evaluación de esta actividad es muy sencilla para el maestro, ya que la finalidad concreta es acomodar las cantidades respetando su valor relativo.

Puede llevarse a cabo una segunda modalidad con el propósito de reafirmar o en su defecto inducir las acciones hacia la aplicación de los algoritmos de suma o resta.

Se realizan las mismas acciones con la consigna de que cada equipo leerá sólo dos cantidades, mismas que escribirá de manera que pueda efectuar una adición y una sustracción.

En el caso de la suma, no deberá existir ninguna dificultad y el grupo podrá sumar todas las cantidades que le dicten, en el caso concreto de la sustracción, por inducción los niños se darán cuenta que en algunas ocasiones no se pueden restar dos numerales debido a que el minuendo es menor que el sustraendo.

Al realizar esta observación los niños construyen ya la relación de orden entre números ( $<$ ,  $=$ ,  $>$  mayor que, igual a, menor que).

Es importante hacer notar que en la mayoría de los casos los docentes no aplican este ejercicio previo, considerando que es necesario para que en forma intuitiva descubra el valor absoluto y el valor relativo de los numerales, aplicando el sistema decimal de numeración y su principio posicional.

Pretender que los estudiantes lleguen directamente a construir las abstracciones necesarias para comprender "la adición", aumentar, o "la sustracción", quitar o disminuir es trabajar de manera mecánica ya que difícilmente podrá aplicar en la solución de otros problemas una situación que sólo ha "aprendido" parcialmente.

## Ejemplo 2: "el cajero"

### El juego como parte del aprendizaje

Retroalimentación de suma y resta.

#### Propósito:

Los agrupamientos por decenas son la primera actividad que se realiza para afirmar su conocimiento del sistema de numeración decimal y su aplicación en los algoritmos de la adición y sustracción.

#### Materiales:

Dos dados comunes

Una caja con 5 billetes de 10 , 1 billete de 100 y 10 monedas de 1, éstos se pueden comprar, recortar del libro o en su defecto confeccionarlos con los niños, las monedas sirven por igual aquellas que ya están fuera de circulación y en cantidad suficiente para que cada equipo tenga los necesarios.

#### Desarrollo de la actividad.

Con anticipación se programa una visita al banco, buscando en lo posible la colaboración de los funcionarios para explicarles brevemente a los niños la forma de operar de manera sencilla. Posteriormente se organizan equipos de cinco o seis integrantes.

Se les entrega el material necesario para la realización de este juego, de la siguiente manera:

5 billetes de 10

1 billete de 100

20 monedas de 1

El docente les da la primera explicación, jugando con ellos para facilitar la comprensión.

En cada equipo se escoge a un integrante para que sea el cajero, a este se le entregarán los dados y los billetes y monedas necesarios.

En su turno cada jugador lanza los dados y entre todos cuentan los puntos, el cajero entrega al jugador que lanzó los dados tantas monedas como puntos haya obtenido. Si la suma de los puntos es mayor a una decena este jugador le pedirá al cajero que le cambie 10 monedas por un billete de 10.

Cada vez que uno de los participantes obtiene puntos en el juego, deberá cambiar las monedas por billetes, el desenlace de esta actividad ocurre cuando alguno puede cambiar su total de monedas y billetes de 10, por uno de 100.

Es necesario organizar las situaciones de manera que sólo se emplee una parte del tiempo laboral para evitar la indisciplina y decaiga el interés.

En una segunda opción, los jugadores comienzan con una cantidad inicial a la que le van quitando unidades, ganando el que logre primero deshacerse de todos los billetes y monedas cambiándolos por otros de mayor denominación.

Ejemplo 3. "la lotería de agregar y quitar" (suma y resta)

Finalidad; jugando y aprendiendo.

Propósito:

Reafirmar la adición y la sustracción con agrupamientos y desagrupamientos.

Materiales:

Una lotería, monedas de cartón de 1 y 10 pesos del material recortable "el dinero".

Desarrollo del juego:

Todos los niños jugarán a la lotería ganando o perdiendo su dinero.

Se forman equipos de cuatro integrantes, a cada uno de ellos se le entregan 10 monedas de 1 peso y una de 10. ( la modalidad puede cambiar utilizando fichas que correspondan a los valores mencionados

en forma equivalente, insistiendo en que el material que vayamos a emplear debe existir en cantidad suficiente a los participantes ya que aún encontramos muchas manifestaciones del egocentrismo infantil.

Para poder jugar deben entrar con 1 moneda de 1 peso, sucesivamente aumentará la cantidad que cada uno deberá pagar para poder jugar, 2 pesos en la segunda, 3 en la tercera, etc.

Cada equipo nombra a un responsable que recoja el dinero y se encargue de anunciar la cantidad acumulada, en cada juego uno por uno los integrantes del cuarteto irán diciendo la cantidad que tienen ya sea ganando o perdiendo. Después de un tiempo determinado ganará el que haya acumulado más dinero y además pueda contarlos.

Las variantes que se pueden implementar dependerán de la habilidad que vayan adquiriendo para efectuar los cambios de monedas por billetes de menor a mayor denominación, por ejemplo; si el precio del juego es de 5 pesos, cada vez que tenga necesidad deberá de cambiar un nuevo billete de 10 pesos por 10 de 1, o cambiar el de 100, por su equivalencia correspondiente, ganará el juego, aquel que primero tenga 2 billetes de 100.

Estas actividades deben llevarse a cabo de manera intermitente combinándolas con otras de diversa naturaleza para evitar el tedio y la rutina. En las escuelas del medio rural algunos niños conocen este juego porque es un pasatiempo de tipo familiar y lo practican con frecuencia.

#### Ejemplo 4; "la perinola"

Los juegos clásicos para niños pueden ser adaptados a la educación formal utilizando la inducción.

El docente es el conductor de las actividades, siendo los niños quienes se encargan de establecer las reglas y condiciones.

#### Materiales:

Una perinola para cada equipo, sus cuadernos y un lápiz para registrar los resultados.

#### Desarrollo:

Es necesario que el grupo esté organizado en equipos, se elige un líder o moderador en cada grupo de cuatro o cinco elementos.

La consigna de trabajo consiste en registrar sistemáticamente los números que salen en la perinola en cada jugada (éstos han sido modificados de acuerdo al nivel de aprendizaje de los alumnos), el orden en que aparecen es de tipo azaroso aunque algunos son para aumentar y otros para quitar.

Cada participante tendrá cinco oportunidades alternadas sumando los toma y restando los pon.

Cada equipo puede registrar sus resultados en una tabla de frecuencias (previamente elaborada por el maestro), con la finalidad complementaria de relacionar la actividad con el eje temático de tratamiento de la información.

Otra de las consignas consiste en repartir a cada uno de los jugadores veinte fichas ( pueden ser corcholatas, semillas, palitos, hojas, etc.).

Los resultados deben ser anotados, si le toca poner, lo restará de su total de fichas, en caso de ganar (tomar), lo sumará. Se irán eliminando en forma paulatina, quedando al final quienes acumularon más fichas, los que salen no deben alejarse ya que seguirán registrando los números obtenidos por los que han quedado.

Para retroalimentar podrán aplicarse una cantidad enorme de acciones de acuerdo a la creatividad del maestro, por ejemplo; se organizan grupalmente, formando binas, moverán la perinola y dictarán explicando si pone o quita (adición o sustracción).

Este tipo de actividades didácticas evitará lo tradicional, donde es el maestro quien determina el tipo de operaciones que deberán realizarse, sin considerar el interés y participación grupal, la interacción permite a quienes comprenden con mayor rapidez auxiliar a los que tengan dificultades, además en épocas diferentes del ciclo escolar puede llevarse a cabo nuevas opciones con los mismos materiales que

irán enriqueciendo las oportunidades de construir el aprendizaje en lugar de recibirlo previamente preparado.

La mayoría de los niños se preguntan en dónde aplicarán ellos esas "cuentas" que les ponen en la escuela, sin embargo aprovechando las características lúdicas de los escolares podemos lograr un proceso enseñanza-aprendizaje rico en experiencias agradables, evitándoles frustraciones y sentimientos de rechazo tanto a los contenidos como a la institución.

Consideramos que es tiempo de esforzarnos para en la práctica llevar a cabo la experimentación de los marcos teóricos que como alternativas se nos presentan en la actualidad, de la misma manera motivar y enseñar a los docentes el cómo enseñar, sobre todo en los lugares donde la característica unitaria de los planteles obliga a un mayor esfuerzo, sin dejar de lado la influencia que representa un contexto limitado en sus condiciones socio-económicas y culturales.

### Respecto a la evaluación

- Es recomendable que, al evaluar a los alumnos consideremos cuestiones como:

Las actividades que el maestro proponga para evaluar deben ser semejantes a las que haya realizado a lo largo de cada bloque. Además de observar permanentemente la participación de los alumnos durante el desarrollo de cada bloque, y de revisar sus libros y cuadernos, es

importante, que periódicamente, el maestro lleve a cabo evaluaciones orales y escritos al término de cada bloque.

Estas evoluciones permiten al maestro percatarse de manera más precisa sobre los conocimientos adquiridos por sus alumnos y pueden servir de parámetro para observar el grado de avance entre una evaluación y otra.

## **H. La evaluación en el aula**

Definimos a la evaluación como un proceso sistemático y permanente que da cuenta del proceso de aprendizaje estos, de los avances y la estabilidad de las adquisiciones que el sujeto manifiesta al interactuar con un determinado objeto de conocimiento.

La evaluación debe ofrecer elementos que permitan al maestro conocer el proceso de aprendizaje de sus alumnos, descubrir cuales son los razonamientos que los niños elaboran y las estrategias que ponen en juego para resolver una situación determinada, cuales son los desaciertos que presentan, por qué se presentan, cuales son los más frecuentes etc. porque solo de esta manera el maestro podrá planear actividades adecuadas al tipo de pensamiento con el que los alumnos operan y favorecer así su proceso aprendizaje.

Es importante que el maestro lleve a cabo el proceso de evaluación de manera permanente ( durante todo el año escolar ) ,a través de la observación que realice con las respuestas de los alumnos

en las actividades diarias, registrando en dichas observaciones, tanto los logros como las dificultades que se presentan.

La evaluación durante la aplicación de la tesis pedagógica fue continua, ya que se aplicó a través de la realización del proceso didáctico es decir durante la aplicación de cada una de las actividades programadas, de tal manera que de un grupo de treinta y cinco alumnos, al aplicarse las primeras actividades, treinta de ellos lograron resolver los problemas con más facilidad que los cinco restantes.

A los cinco que presentaron dificultad para adquirir la resolución de problemas se aplicaron de nuevo las estrategias didácticas; detectando además que aunque los niños tienen la edad escolar necesaria para estar en segundo grado y que además se propició una serie de actividades , estos mostraron cierto grado de inmadurez , es decir su estadio no corresponde a su edad cronológica, aún así se seguirán aplicando las actividades durante el otro ciclo escolar para que logren todos los alumnos la superación del problema, esta tesis pedagógica puede ser aplicada en todos los grupos de segundo grado.

## CAPITULO VI

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En cualquier actividad que emprendamos es necesario el empleo de una planeación adecuada y seguir un método de trabajo que permita llegar a la comprobación de los datos que se pretenden corroborar.

En las actividades científicas los métodos son también indispensables para hacer más confiables los resultados que se obtienen, los cuales tendrán variantes de acuerdo al investigador y tipo de indagación a realizar.

La determinación de un problema nos obliga a buscar una buena cantidad de información, de la cual seleccionaremos la más significativa para dar solución a la problemática planteada.

Sabemos que un método es el camino lógico y completo de actividades graduadas ordenadamente que buscan un mismo fin. Sus raíces significan precisamente "camino", en nuestro caso buscamos el camino lógico y apropiado para enseñar, o a hacer cualquier cosa con propiedad y eficiencia.

El método nos permite llegar a un resultado con el menor esfuerzo e inversión posible. La investigación para realizar esta tesis

fue planeada y organizada empleando básicamente la investigación documental, sin embargo en el camino fuimos tropezando con una serie de observaciones y datos que fueron enriqueciendo el proceso de análisis.

En una parte de su aplicación el análisis de contenido requiere de los datos cuantitativos para verificar la hipótesis, sin embargo para la realización de este proceso empleamos dos de sus fases que a continuación se describen.

- La identificación de las propiedades lingüísticas del texto.
- La inferencia de fenómenos de naturaleza no lingüísticas.

A estas dos fases se relacionan dos problemas básicos de cuya solución dependen los resultados válidos o no de la investigación.

La primera hace referencia a los que pretendemos realizar la interpretación de textos para inferir sobre su contenido, estableciendo objetivamente el significado de las palabras, frases y argumentos en un texto, considerando el contexto determinado.

Generalmente el que analiza contenidos textuales les atribuye significados apoyándose en su propia e intuitiva comprensión del lenguaje y también en el contexto situacional en el que se localiza el texto.

El significado de las formas verbales que conforman las expresiones, en última instancia nos remiten a objetos de experiencia social.

El segundo problema hace referencia a los procedimientos de inferencias de variables no lingüísticas a partir de determinados significados y de la frecuencia con que ocurren, de manera que se pueden relacionar con:

Los productos de un texto.

Los atributos del receptor

Las relaciones del receptor frente a la comunicación

Los atributos socioculturales en que se produce.

En muchos casos se pueden estudiar los espacios contextuales al combinar los análisis de contenido con la observación y las encuestas.

El análisis de contenido requiere de un procedimiento que consiste en. Preparar teóricamente el texto, determinar su relevancia, determinar también las unidades lingüísticas, El desarrollo de un esquema de categorías, el recuento, la formación, de índices y la comprobación de la hipótesis y la fiabilidad y validez. En función del tema empleamos únicamente las dos primeras.

La lectura nos debe servir para llevarnos a niveles de evolución intelectual.

En el proceso del aprendizaje, una vez determinados claramente los objetivos que se pretenden alcanzar, se nos presenta un panorama similar, ¿ por donde ó como debo conducir la acción para encaminarla atinadamente hacia el logro de los objetivos? El maestro se encuentra entonces ante el problema de elegir convenientemente aquellos métodos, técnicas, procedimientos y recursos que lo lleven alcanzar los objetivos propuestos.

## CONCLUSIONES

Frente a la necesidad de resolver cualquier problema concreto que la realidad le presenta, el niño es capaz de desarrollar infinidad de procedimientos y estrategias cuyo análisis nos permite conocer cual es la significación que el niño atribuye en cada momento a las cuestiones planteadas.

La función del enseñante debe ser precisamente la de unir las situaciones apropiadas para provocar en el niño o en el grupo, la búsqueda de nuevas y mejores soluciones.

Al niño se le debe dar libertad para que en un mismo problema como es el de la sustracción y adición pueda ser abordado a diferentes niveles de rigor y que mientras en algunas situaciones utilizará estrategias de la ya mencionada en otras más complejas volverá a utilizar soluciones aditivas o aún más, conductas menos evolucionadas.

Para que la educación consiga alcanzar uno de sus objetivos fundamentales, como es el de que los conocimientos que se imparten en la escuela puedan ser generalizables, o lo que es lo mismo, puedan ser utilizados para resolver las diferentes situaciones de la vida real que así lo exijan, será necesario que se ayude al niño a construir por sí mismo y para ello, es preciso que conozcamos cuáles son los procesos que realiza en dicha construcción.

Es necesario conocer los mecanismos de construcción de los diferentes contenidos escolares para poder realizar un aprendizaje en el que el niño pueda construir realmente sus conocimientos y en el que el papel del maestro sea de conductor, respetando los intereses del grupo.

Todo aprendizaje que se realiza por medio del juego es más significativo por que lo que se aprende no se olvida, sino que se adquieren más conocimientos, ya que los juegos forman parte de la vida cotidiana de todas las personas en todas las culturas . En el caso de los niños , los juegos son un componente de su vida real.

No todos los juegos son interesantes desde el punto de vista de las matemáticas que aprenden, ni todas las actividades sirven para aprender.

El reto es descubrir o construir actividades que sean realmente juegos para los niños y que a la vez, propicien aprendizajes interesantes de matemáticas.

El maestro debe tomar en cuenta al niño, su nivel de desarrollo , su capacidad de asimilación, sus características de ritmo para el trabajo, etc., ya que sin ésto no podrá lograr un aprendizaje más funcional.

El maestro deberá ser un ente creativo que cada dia motive apropiadamente a los alumnos para construir nuevos conceptos.

Ante la problemática que presentamos fuimos implementado juegos previos a la aplicación del algoritmo de la sustracción, a manera de ejercicios preparatorios, encontrando un resultado ampliamente satisfactorio.

La hipótesis planteada se verifica en función de la aplicación adecuada del sistema de numeración decimal, logrando en el niño la comprensión de los valores absoluto y relativo de los numerales empleados en la sustracción.

## BIBLIOGRAFÍA

FERNÁNDEZ, S. "Conquista del lenguaje en preescolar y ciclo preoperatorio". España.. Ed. Narcea. S.A. 1981 pp. 409

LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Pensamiento y aprendizaje. México. Ed. Fondo Educativo Interamericano. pp. 309.

NERECI, G. Imideo. "Hacia una didáctica general dinámica". México . Ed. Kapelesz. 1985 pp.145.

PERFILES EDUCATIVOS. Revista. C.I.S.E.,México,. Universidad autónoma de México. 1977 pp.70

PIAGET, Jean. "Psicología y Epistemología". México. Ed. Ariel.1981 . pp. 227

PIAGET, Jean. "Psicología y Pedagogía". Madrid..Ed. Ariel. 1973. pp. 227.

POZAS, Arciniegas Ricardo. "El Desarrollo de la Comunidad", Escuela Nacional de Ciencias Políticas y Sociales. México .UNAM.1964 pp. 242.

READERS DIGEST. "La primavera, Números y numeración", La sustracción o resta. pp. 375

REVISTA CERO EN CONDUCTA El constructivismo. La enseñanza de las matemáticas. México. 1986.pp. 48

SAIZ I. Fuenlabrada. "Sistema de Números Suma y Resta" en La Escuela Primaria, un estudio experimental. México .CIEA-I.P.N., Sección Matemáticas Educativas 1981.pp. 110.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Planes y programas de estudio.México.. Ed. S.E.P..1993 pp.164.

\_\_\_\_\_. "Juega y Aprende". México. .  
Ed. Fernández Editores. 1992 pp. 93

\_\_\_\_\_. Fichero de Actividades  
didácticas de Matemáticas para primer grado. México. 1993. pp.61

SERRALDE, Zuñiga. "Matemáticas Uno", Ediciones Pedagógicas de  
México. 1993. pp.279.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. "Escuela y comunidad"  
S.E.P.- U.P.N. México. 1985, pp. 241.

\_\_\_\_\_. "La Matemática en la  
Escuela I". S.E.P.- U.P.N. México 1985. pp. 371.

\_\_\_\_\_. "La Matemática en la  
Escuela II". S.E.P.-U.P.N. México, 1985. pp.371.

\_\_\_\_\_. "La Matemática en la  
Escuela III". S.E.P.-U.P.N. México, 1985. pp.271.

\_\_\_\_\_. Problemas de la Educación y  
Sociedad en México. U.P.N., México pp.. 145

\_\_\_\_\_. "Teorías del  
Aprendizaje" S.E.P.-U.P.N., México. 1985. pp.790.