

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Mazatlán, Sinaloa, 15 de JULIO de 1997.

C. PROFR(A): MERCEDES SOLEDAD RIVERA GARCIA

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: "EL JUEGO COMO ALTERNATIVA DIDACTICA PARA MEJORAR LA APROPIACION DEL VALOR POSICIONAL EN EL SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA".

Opción: PROPUESTA PEDAGOGICA, Asesorado por el C.  
Profr(a): FRANCISCO JAVIER ARANGUIRE SARMIENTO  
, A propuesta del asesor Pedagógico, C. Profr(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

C. c. p. Archivo de la unidad 25-B de la UPN.

## INDICE

INTRODUCCION	
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	
JUSTIFICACION	
MARCO CONTEXTUAL	
I. EL JUEGO EN LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO	
A. La motivación y el interés.....	16
B. ¿Qué es el juego?.....	18
C. Finalidad e importancia del juego como herramienta metodológica-didáctica .....	20
II. EL CONSTRUCTIVISMO Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS	
A. La teoría psicogenética en el proceso de enseñanza-aprendizaje .....	22
B. Nociones de aprendizaje y desarrollo según Piaget.....	32
C. La génesis del pensamiento matemático en el niño.....	46
III. LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA	
A. La matemática como objeto de conocimiento.....	48
B. Dificultades que representa el aprendizaje y el razonamiento matemático.....	50
C. Enfoque de la enseñanza de la matemática en el segundo grado de educación primaria.....	53

#### IV. LA CONSTRUCCION SOCIAL DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO

A. La construcción del conocimiento .....	56
B. El número como objeto de conocimiento cultural .....	58
1. El conocimiento lógico-matemático .....	60
2. El concepto de número .....	61
C. El surgimiento del sistema de numeración de base o posicional .....	63
D. El sistema posicional .....	64

#### V. ESTRATEGIA METODOLOGICA-DIDÁCTICA

CONCLUSIONES .....	85
BIBLIOGRAFIA .....	87
ANEXOS	

## INTRODUCCION

La educación ha sido el medio, a través del cual la humanidad ha podido transmitir y acrecentar la cultura, lo cual es de suma importancia pues la transformación de la sociedad se ha venido gestando a partir de ésta.

Es importante que el maestro logre llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje como habilidades y valores para formar estudiantes, que se comprometan en resolver las necesidades que el país presenta, de una manera dinámica y así poder interactuar como parte integrante de la sociedad y crecer con ésta.

El presente trabajo trata una problemática presentada en el aula, se trata de un problema específico de la matemática que entraña incalculable valor dada su repercusión en la apropiación por parte del niño de otros conocimientos.

La presente propuesta pedagógica fue hecha pensando en mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de algunos contenidos de la asignatura de matemáticas, muy especialmente, el análisis de determinadas cantidades de acuerdo con su valor posicional, ya que una gran parte de los alumnos presentan dificultades a la hora en que se les quiere enseñar este tema.

Mi interés surgió, dado que en mi práctica docente me he podido percatar de que los alumnos presentan serias dificultades en la adquisición de la noción de número y en poderlo utilizar en el análisis de cifras en donde se utilicen unidades, decenas y centenas.

Ésta, está sustentada en la perspectiva psicogenética; pues ésta les permite a los pequeños la construcción de su propio conocimiento, además de la confrontación de resultados en la interacción que se propicia en el aula.

Esta propuesta se ha dividido en capítulos a fin de que se observe un orden en cada uno de los apartados, a la vez que permite al lector tener una amplia panorámica de los contenidos y pueda entenderse con claridad la idea que la guía.

En el capítulo uno abordo los aspectos del juego, que consideré necesarios señalar para clarificar las razones que tuve para retomar a éste como estrategia para el tratamiento de la temática que me ocupa.

En el segundo capítulo se hace referencia a la teoría psicogenética, a las etapas de desarrollo en las que se encuentran los niños de segundo grado, así como las nociones de desarrollo y aprendizaje que subyacen a la génesis del pensamiento en el niño.

El siguiente capítulo, el tercero, habla sobre todo aquello que se consideró oportuno en relación a las matemáticas, cómo se conciben éstas como objeto de conocimiento, así como las dificultades que enfrentan tanto los niños como el maestro en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura.

El cuarto capítulo aborda la construcción social del conocimiento, lo referente al número, cómo éste se va construyendo en los esquemas conceptuales de los pequeños; además del sistema de numeración decimal y las diferentes representaciones que se tienen de éste y otros sistemas de numeración.

El capítulo siguiente, hace mención de la estrategia metodológica didáctica en donde se proponen una serie de actividades basadas principalmente en los intereses del niño, para que sea él mismo quien construya y se apropie del conocimiento, de manera crítica, reflexiva y vaya acorde con el sistema.

## DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

La presencia, en la vida social de los sujetos, de problemas cada vez más complejos llevarán a los hombres a tratar de crear estrategias que les faciliten su resolución, así como formas para llegar a entender su representación simbólica.

Las necesidades prácticas de la vida social de los hombres, también puede observarse en el desarrollo evolutivo y continuo de la matemática y, por tanto en el desarrollo del pensamiento abstracto de los sujetos, pero necesariamente estos dos tipos de desarrollo ejercen simultáneamente en el sujeto, una forma particular de resolver estas necesidades, que para el sujeto están presentes en su vida diaria.

La reflexión abstracta, a través del tiempo; ha llevado a los pueblos cada vez más lejos de lo que requerían las necesidades para la resolución inmediatas de un problema práctico, propiciándose así el desarrollo social, técnico y científico de los pueblos.

Desde esta panorámica pueden vislumbrarse las repercusiones que ha tenido el pensamiento lógico en el desarrollo de las civilizaciones, por lo que podemos afirmar que: "Los conceptos abstractos constituyeron en sí, una valiosa herramienta para la vida práctica y fueron constantemente mejorados debido a sus muchas aplicaciones." (1)

-----  
(1) ALEKSANDROV, A. D. "Visión general de las matemáticas." en U.P.N. La matemática en la escuela I. p. 150

De ahí la importancia de conocer la manera en como los conocimientos, resultado del avance científico de cada época, pueden llegar no solo a constituirse como contenidos de aprendizaje de una cultura determinada, sino, además conocer las repercusiones que tienen como factores del pensamiento abstracto del individuo concreto.

Piaget aborda esta problemática de la ambivalencia del conocimiento, realiza al respecto un sinnúmero de investigaciones y como resultado de éstas, acerca del desarrollo y el funcionamiento mental del individuo, encontró una gran similitud en las características del conocimiento colectivo e individual señalando que:

"Al inicio de la historia del pensamiento matemático, sucede lo mismo que en el desarrollo del pensamiento del niño. A medida que se amplía su capacidad de conocer, las relaciones lógicas que el sujeto establece son cada vez mayores que igual que las coordinaciones que entre ellas se producen, lo cual favorece necesariamente la construcción de nuevos conocimientos y mayores relaciones y coordinaciones lógicas." (2)

Esto es fácil observarlo el ámbito educativo, en donde se da un espacio de socialización de los conocimientos considerados como valiosos, dentro de una cultura en particular.

Es por ello sumamente importante que los docentes asumamos una nueva forma de enfocar el aprendizaje, cuya principal característica está dada precisamente por la forma en que el docente propicie

-----  
(2) GINSBURG, Herbert. et al. Epistemología genética y las consecuencias de los estudios de Piaget para la enseñanza. p. 59



la incorporación del conocimiento culturalmente construido, teniendo muy en cuenta la forma en que este conocimiento debe ser insertado en la realidad que vive el sujeto cognoscente.

En la elaboración de dichas situaciones de aprendizaje, será de gran importancia el rescate que el maestro haga de los elementos respecto a como se construye el conocimiento tanto social como psicológicamente.

El conocimiento es el fruto de una construcción activa en la que el sujeto selecciona e interpreta la información del medio. El aprendizaje no se realiza, sino cuando el sujeto, hace suyo, reconstruye o reinventa las leyes que rigen un determinado objeto de conocimiento, o el procedimiento por el cual se llega a un cierto resultado. En otras palabras, es el sujeto mismo, quien construye su propio conocimiento, mediante un proceso de aprendizaje que le lleva a comprender ese objeto.

Este proceso es propio del sujeto y estará determinado por las características personales de éste; las cuales abarcan, conocimiento previo del objeto, así como posibilidades de establecer relaciones que favorezcan la adquisición del nuevo conocimiento.

La educación se considera como un proceso de acciones que propician en los individuos la apropiación de nuevos conocimientos que lo llevan a una formación integral, tomando en cuenta las diferentes situaciones en las que participa el educando.

La formación del niño mexicano es considerada como básica entre los seis y los doce años de edad, es obligación que el niño asista

a la escuela primaria. La Secretaría de Educación Pública considera a este nivel como la etapa de formalización de los conocimientos intuitivos, que a su vez, se encuentran regidos por programas, libros de texto y materiales de apoyo, y es ahí donde la experiencia del maestro es determinante para llevar a cabo cualquier programa de educación, y que éste se convierta solo en un apoyo de su labor docente.

Aunque hay que considerar que éstos no son los únicos elementos, existen los técnicos, métodos, recursos de apoyo, que pueden estar implicados en la construcción del aprendizaje.

La matemática al ser tan empleada por la sociedad representa ciertas dificultades para el individuo al tratar de construirla de manera mecánica, terminado por la no comprensión de su esencia misma.

La matemática es parte esencial en la enseñanza de la educación primaria, al igual que las demás asignaturas que se contemplan en el programa de estudio. La adquisición de los acervos matemáticos son graduados de manera ordenada y lógica, esto le permite abarcar el desarrollo cognitivo del niño.

Es común observar en los grados superiores del nivel primaria e incluso en el nivel medio y superior, alumnos que aún, a pesar de haber cursado su vida educativa, aún no tienen un real entendimiento del funcionamiento del sistema de numeración decimal.

Es por ello sumamente importante la búsqueda de la modificación de metodologías y estrategias de la enseñanza de la matemática,

con el propósito de que el alumno evolucione y construya conceptos gradualmente, poniendo en juego sus propias estrategias, confronte sus hipótesis y así logre un aprendizaje significativo. Generándose así un aprendizaje que supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo.

Por todo lo anteriormente expuesto, es de mi interés tratar una problemática que considero frecuente dentro del ámbito educativo y que merma en gran medida el avance académico de los sujetos, por lo que propongo la siguiente:

**El juego como alternativa didáctica para fortalecer la adquisición del valor posicional en los alumnos de segundo grado de educación primaria.**

## JUSTIFICACION

La matemática es considerada como una de las más importantes asignaturas en la vida escolar de todo alumno por ser la más aplicable en su vida diaria; pero sin embargo, se ha comprobado que es la que menos prefieren muchos de los educandos.

Se piensa que la razón de esto son las complicaciones mismas que presenta su enseñanza, así como los elevados niveles de abstracción que debe poseer el sujeto para lograr un verdadero aprendizaje de ella.

La aplicación de técnicas tradicionalistas en la enseñanza de las matemáticas han provocado en los alumnos un profundo y arraigado desinterés y una gran dificultad en la apropiación de los contenidos, pues el tener que aprender mediante la memorización los procedimientos mecanizados no le permite su conceptualización y le acarrea problemas de aprendizaje.

Es importante recalcar que, para que el niño adquiera conocimientos en general, es necesario que se encuentre en un medio que le resulte tanto familiar como favorable; ya que de esta manera podrá actuar sobre éste y, a la vez, recibir su influencia, de ahí la importancia de que los docentes estén en condiciones de aplicar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje y hacer del conocimiento matemático algo más ameno y agradable.

Aunque el mecanismo del desarrollo psicológico es el mismo en todas las edades, el repertorio de esquemas va cambiando dando lugar a estructuras diferentes.

Desde hace miles de años, cuando el hombre tuvo la necesidad de hacer uso del conteo, poco a poco fue construyendo una simbología que le facilitara el uso adecuado de lo que hoy conocemos como matemática.

Se suscitaron grandes cambios que fueron trascendentales para la humanidad en general, dichos cambios fueron conformados por elementos que se procesaron de manera tal, que en la actualidad se requiere, para su entendimiento, una verdadera reconstrucción de dichos procesos.

Es por ello, mi interés por encontrar alguna manera de poder ayudar a los alumnos de segundo grado de educación primaria en la dificultad que he detectado que presentan al hacer uso del valor posicional que tienen las cifras en una cantidad determinada.

Me he dado cuenta de que se ha mecanizado y tecnificado este conocimiento, de manera tal, que no se le da el valor que realmente tienen los números de acuerdo con su posición, ya sean unidades, decenas o centenas.

He tratado de plantearme alguna explicación lógica de la problemática y considero que, probablemente el uso adecuado del valor posicional se deba a que, ante la premura de que el niño sume o reste, en este nivel de la educación básica; se le dan los conocimientos ya terminados y no se le da a éste la oportunidad de construir o reconstruir el sistema de numeración; por lo que le resulta muy difícil lograr entender su funcionamiento.

En virtud de la necesidad que tengo de llegar a entender la problemática y ofrecer una estrategia que favorezca dicha apropiación por parte de los alumnos, para ello, me propongo lograr los siguientes objetivos.

- Observar la importancia del valor posicional en el proceso educativo y en la vida académica de los individuos.
- Identificar al juego como una estrategia metodológica tendiente a favorecer la apropiación de los conocimientos matemáticos.
- Favorecer la apropiación, por parte de los alumnos de los elementos necesarios para que logren entender el funcionamiento del sistema de numeración decimal y con ello el valor posicional.

## MARCO CONTEXTUAL

El individuo constituye con su medio, junto con su ambiente, una unidad biológica, psicológica y social compleja. El medio físico geográfico circundante adicionado con la cultura y medio social influyen en la conducta. Esta influencia del medio ambiente es decisiva en el comportamiento, es por lo que debe tomarse en cuenta, estudiarse, así como conocerse el medio social de la comunidad, donde la escuela está ubicada.

### *Contexto grupal*

El grupo en que se desarrollaron las actividades que conforman la estrategia que se propone es el grupo de segundo grado, «A», de la escuela «Leona Vicario», vespertina, ubicada en la colonia Rincón de Urías, en esta ciudad.

Éste está conformado por veintitrés niños, sus edades fluctúan entre los seis y los siete años; cabe mencionar que de los veintitrés niños que integran el grupo, dos son repetidores y que el 70% asistió a preescolar, mientras que el 30% restante no lo hizo.

Los niños en su mayoría se caracterizan por ser participativos, a pesar de las carencias que vienen arrastrando; en su mayoría son niños mal alimentados y poco atendidos, no cuentan con los útiles escolares que necesitan para trabajar en clase.

### *Familiar*

Estos alumnos provienen de familias de estratos sociales bajos, sus padres, ambos, se ven en la necesidad de trabajar y por ello la atención que les brindan a sus hijos en la realización de sus tareas extraescolares es mínima o prácticamente nula; así como tampoco atienden a los llamados que hace el maestro cuando los niños están presentando problemas de aprendizaje y/o de conducta.

Es frecuente escuchar entre los compañeros, sus quejas acerca de que los padres de familia no atienden a sus llamados, cuando algunos de sus alumnos lo requieren, pues éstos no son atendidos.

Los padres de la gran mayoría de los alumnos, no ha logrado ni siquiera terminar la educación primaria, la mayoría se dedican a diversos trabajos eventuales, como jornaleros, albañiles, obreros en algunas empresas, puede decirse que no cuentan con un ingreso económico fijo, es por ello que los alumnos presentan diversas carencias.

Puede apreciarse pues, que sus nivel tanto económico como cultural es mínimo, lo cual se ve reflejado en la manera en cómo tratan a sus hijos, lo cual tiene repercusiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de éstos.

### *Socioeconómico y cultural de la comunidad*

El ambiente de esta colonia es totalmente nocivo para la formación de los alumnos, pues existen grupos de vándalos de los llamados «Cholos», drogadictos, rateros y asesinos; los que no respe-



tan nada, seguido se dan enfrentamientos entre ellos y con otros grupos de colonias aledañas. Las mismas autoridades municipales son muy tibias al actuar.

Algunos de estos sujetos son familiares de los mismos niños que asisten a la escuela, puede apreciarse pues que los niños se desenvuelven en un medio familiar negativo para su buen desempeño y desenvolvimiento.

La misma escuela sufre estos problemas, pues hacen uso de la escuela como ellos quieren, la saquean, hacen destrozos, la pintarrajean, entran en ella en horas de clases y se pasean alrededor de las aulas, molestando incluso algunas veces a las maestras.

### *Institucional*

La escuela es de organización completa, cuenta con doce aulas espaciosas, su estructura es de material de concreto, el piso es de cemento, las ventanas son grandes y solo tienen la protección porque no se les pueden poner vidrios, pues inmediatamente son destruidos

Algunas aulas cuentan con puertas de fierro y otras solo protección, su iluminación es buena; los pizarrones, en su mayoría se encuentran en malas condiciones, los mesabancos son binarios y sus condiciones más o menos aceptables, existen dos cuartos que son usados como las direcciones, uno es usado por el turno matutino y otro por el vespertino, éstas se encuentran en regulares condiciones.

El área de juegos para los niños es amplio y de terracería, una parte está pavimentada de cemento y es utilizada como cancha de

basquet bool y volley bool; la escuela cuenta también con baños para ambos sexos, seis para cada uno, además de bebederos y las bardas de alrededor de la escuela se encuentran arborizadas.

El personal con que cuenta la escuela en total son, doce docentes, un directivo, dos maestros de enseñanzas especiales y un maestro de educación física. La relación entre ellos es buena, la preparación de los maestros, en su mayoría son de nivel licenciatura, por lo que podría decirse que en el nivel educativo la escuela promete mucho, a pesar de las condiciones socioculturales y económicas que pueden apreciarse.

## CAPITULO I

### EL JUEGO EN LA CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO

#### A. La motivación y el interés

A fin de entender con claridad este aspecto, habrá que definir claramente los conceptos que en éste se manejan, *la motivación* puede entenderse como la función que se da a partir de una razón o motivo, o bien de una situación que nos impulsa o mueve a realizar una acción.

La actividad forma parte de la esencia del ser humano, en donde la motivación pasa a un segundo puesto, pues ésta no es más que un supuesto adicional de ésta.

Este concepto es sumamente importante para el juego, pues es parte importante del rendimiento final que se obtenga, para lograr la motivación en los niños es necesario, de entrada presentarle el contenido de aprendizaje, así como de lo que se quiere lograr, con ello se logra estimularlo y que su actividad vaya dirigida hacia un fin determinado.

"La motivación es el conjunto de variables intermedias que activan la conducta y/o la orientan en un sentido determinado para la consecución de un objetivo." (3)

.....  
(3) SANTILLANA: Diccionario de ciencias de la educación. p. 975

La motivación en los pequeños de segundo grado es muy difícil de lograr y más aún de mantener, puesto que mantenerlos motivados durante el espacio que permanecen en clase, pues cualquier cosa que ocurre fuera del aula obstruye la motivación que había en cuanto a algún tema que se estuviera tratando.

Por otro lado, *el interés*, ha de entenderse como la inclinación que muestran los alumnos hacia la realización de determinadas tareas escolares.

"El interés es la inclinación, más o menos vehemente del ánimo hacia un objeto, persona o narración que le atrae o conmueve. [...] Inclinación de los alumnos por la instrucción y las tareas educativas. El interés es tema clave en educación y base en que se fundan la mayoría de los métodos y, sobre todo, sistemas educativos más modernos." (4)

En segundo grado, los niños están en edad de que preguntan a los mayores acerca de todo, quieren saber acerca de todo lo que ocurre a su alrededor, pero sus intereses van cambiando poco a poco con el tiempo, pues éstos, al igual que las necesidades van cambiando con la edad y según el sexo de las personas.

A esta edad, los intereses son expresados de manera natural, mediante el juego, los cuales se representan como juego simbólico que van desde la ficción hasta la imaginación; es común observar que el

.....  
(4) Ibid p. 802

niño juega con los objetos, a los que les atribuye características del objeto al que están representando, (un palo es un caballo), además los símbolos son catalogados como cosas.

### B. ¿Qué es el juego?

El juego es un ejercicio recreativo sometido a reglas en donde se gana o se pierde, es de gran utilidad para la docencia, pues a partir de éste el niño va logrando la socialización, aprende a respetar las normas y pueden desarrollar sus facultades físicas.

"Es una actividad lúdica que comporta un fin en sí mismo, con independencia de que en ocasiones se realice por un motivo extrínseco." (5)

Es una actividad que realizan los infantes en cualquier lugar en donde se encuentren y a toda hora, ya sea para divertirse o para participar en él y obtener un lugar entre los niños que en él, están participando.

También suele ser utilizado como fuente de poder, ya que, si se participa y se gana, se está en posibilidades de obtener un lugar entre los niños que están jugando, entonces se es un triunfador.

De manera general, el juego contribuye a la formación de hábitos y sirve para el afianzamiento de habilidades, capacidades o destrezas, pues mediante la repetición de éstos, que mediante el juego resulta agradable, el niño logra interesarse por ellos.

-----  
(5) Ibid p. 824

A través de juego, el niño expresa sus verdaderas necesidades e intereses, así como sus pensamientos, deseos, conflictos e incluso los impulsos que no es capaz de manifestar de manera espontánea.

Se presta para la reproducción de situaciones placenteras; hay quienes afirman que es una evasión de la realidad y que con él, quien lo practica, no persigue ningún fin.

"Como características del juego, comúnmente aceptadas por todos se pueden señalar las siguientes: es placentero, espontáneo y voluntario, tiene un fin en sí mismo, exige la participación activa de quien juega y guarda ciertas relaciones con actividades que no son propiamente juego. (creatividad, solución de problemas...)." (6)

Es una actividad natural, que les permite a los niños la recreación, a la vez que propicia la convivencia; pero, para jugar el niño necesita tiempo y espacio; tiempo para entregarse al juego y un espacio donde se pueda mover sin que nada se interponga. La falta de tiempo y de espacio es una limitante para que éste se lleve a cabo, pues dadas las circunstancias, por la estrechez de tiempo y espacio en el que tenemos que vivir, el niño no encuentra las condiciones idóneas para hacerlo.

Es importante que los docentes propiciemos en la escuela, los espacios, tanto dentro como fuera del aula, en los que el niño pueda dar fe de todas esas manifestaciones.

---

(6) Idem

### C. Finalidad e importancia del juego como herramienta metodológica-didáctica

"El juego ofrece a los pequeños la oportunidad de desplegar su iniciativa y ser independientes; en el juego, los niños no se dejan llevar por lo ya establecido, sino que actúan de acuerdo con sus necesidades e intereses; se realizan a sí mismos y tienen la oportunidad de ser ellos mismos." (7)

Representa una oportunidad para formar y recrear su personalidad, pues todos los elementos que los niños adquieren durante el juego, posteriormente es transferido a su vida diaria.

Cuando el niño juega, necesariamente de manera mental construye una estrategia para ganar, finalmente ésta es modificada, reelaborada o desechada, según haya servido o no para el objetivo.

"...se necesitan pocos conocimientos para jugar, pero para empezar a ganar es necesario construir una estrategia. Dicha estrategia se va elaborando al realizar varios juegos, en los cuales se prueban ideas, se rectifican, se precisan, se utilizan determinados conocimientos matemáticos y se construyen otros nuevos: en esto radica el gran valor didáctico de los juegos." (8)

Pragmáticamente hablando, el juego tiene un sinnúmero de utilidades, pues cumple con muchísimas funciones; a través del juego, el niño ejercita su agilidad física, sus sentidos, sus representaciones y sobretodo su pensamiento.

-----  
(7) FUENLABRADA, Irma. Juega y aprende matemáticas. p. 96

(8) SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. p. 24

En el terreno pedagógico, el juego adquiere vital importancia, pues, si los docentes asumimos una actitud de utilizar los intereses lúdicos de los niños, en la realización de determinadas actividades en el aula, seguramente que estaremos en posibilidades de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Como docentes sabemos que por medio del juego, los alumnos lograrán tener un mejor desarrollo, que a futuro les permita ser adultos, seguros de sí mismos y, a la vez sentir una alegría por seguir existiendo. Sabemos que, si utilizamos frecuentemente el juego en el desarrollo de nuestras clases, lograremos que los educandos estén de manera permanente interesados en ellas, y aprendan con una mayor rapidez, porque pensarán que están realizando algo que no se les está obligando a que hagan. "Por ello, un buen juego, puede ser un modelo ideal de situación didáctica." (9)

Las actividades lúdicas les sirven a los pequeños para adquirir nuevos conocimientos, como maestros, debemos aprovechar ese interés natural hacia el juego, para propiciar actividades tanto dentro como fuera del aula, para permitir a los pequeños un mayor interés en el aprendizaje no solamente de las matemáticas sino de cualquier asignatura. "Los juegos pueden ser situaciones didácticas ideales para aprender matemáticas." (10)

.....  
(9) Ibid p.25

(10) Ibid. p.24



## CAPITULO II

### EL CONSTRUCTIVISMO Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

#### A. La teoría psicogenética en el proceso de enseñanza-aprendizaje

La teoría del desarrollo propuesta por Piaget ofrece elementos que conducen al entendimiento de la evolución del pensamiento, se refiere particularmente a la inteligencia del niño, puede decirse que es una teoría interdisciplinaria, pues lleva implícitos elementos de diversas áreas, además de la psicología, de biología, epistemología, sociología, lingüística y lógica.

Piaget sostiene que el desarrollo de la inteligencia es un proceso continuo e ininterrumpido de organización y reorganización de las estructuras, de manera que, cada nueva estructura de organización integra a la anterior en sí misma.

No puede negarse la importancia que tiene el conocimiento colectivo y el desarrollo histórico de algunos objetos culturales estableciendo una ambivalencia en la adquisición del conocimiento por parte del niño, ya que si bien, tanto uno como otro suponen una construcción encaminada hacia el progreso y la mejora de los instrumentos intelectuales, están guiados por diferentes motivaciones, el proceso de invención individual lo está por la necesidad del niño de apropiarse de los acontecimientos que la cultura ofrece.

Piaget se acercó a este problema con un marco tanto biológico como psicológico. Cuando se preocupaba de la adquisición individual del conocimiento, usando el método psicogenético que trata del

desarrollo individual de ciertas nociones científicas como el espacio, la geometría, el número desde su aparición inicial, hasta la etapa en donde estas nociones consiguen sus formas más maduras, y compara esta orientación con un cierto tipo de embriología mental del niño, analizando el proceso evolutivo a través de las etapas de pensamiento, que a partir de unas estructuras básicas, accesibles al nacer, el niño empieza a interactuar con el medio ambiente reorganizando estas estructuras y desarrollando unas nuevas.

La función socializadora de la escuela primaria, conlleva a preparar individuos para adaptarlos a su medio ambiente, desarrollado en ellos, potenciales intelectuales, emocionales y sociales, que les permitan ser parte integrante de la sociedad de la cual forman parte.

La pedagogía operatoria constituye una recopilación de elementos de contenido científico de la psicología genética de Jean Piaget, los cuales son usados en la práctica docente, en sus aspectos tanto intelectuales, como afectivos y sociales. Es importante que el maestro conozca los mecanismos del desarrollo, a través de los cuales el sujeto construye constantemente sus estructuras intelectuales y su tarea consiste en contribuir, en la formación de dichas estructuras en relación al desarrollo del niño, además de conocer e identificar las diferentes operaciones y estructuras mentales que se presentan para adquisición y evaluación del conocimiento.

Piaget realizó sus investigaciones desde una perspectiva genética, estudia las nociones y estructuras operativas que se constituyen a lo largo del desarrollo del individuo y que le van permitiendo la transformación de un estado de conocimiento general inferior en otro superior. Según él, el niño es capaz de organizar su comprensión

del mundo a partir de la posibilidad de realizar operaciones mentales, cada vez de un nivel más complejo, permitiéndosele con ello la visión de un mundo cada vez más operable.

Los errores que el niño comete en su apreciación de la realidad, no son más que pasos necesarios en el proceso de construcción de los sistemas de pensamiento. "Los errores infantiles constituyen en realidad pasos naturales para el conocimiento." (11)

La obra de Piaget pretende construir una epistemología que a través del método genético, analice la construcción evolutiva del conocimiento, como producto de la interacción del sujeto con el objeto.

Esta visión biológica del sujeto tiene una repercusión sobre la epistemología, las relaciones que se establecen entre el sujeto y el objeto. El hombre tienen potencialidades innatas que se condicionan por consiguiente el conocimiento es fruto de una relación entre el sujeto y el objeto, cuando el caso en cuestión es el desarrollo del conocimiento en los niños. Es todo un proceso de desarrollo que debemos de ubicar en un contexto biológico y psicológico.

La construcción individual del pensamiento, debe hacerse en estrecha relación con el mundo del niño, de su realidad inmediata, partiendo de sus propios intereses, a la vez tener un orden y establecer relaciones entre los hechos que se dan en su entorno, sean éstos físicos, afectivos o sociales.

-----  
(11) LABINOWICZ, Ed. Piaget. p. 55

"El conocimiento es construido por el niño a través de la interacción de las estructuras mentales con el ambiente." (12) Es decir, no es una etapa de la realidad, para conocerlo es necesario actuar sobre éste, modificarlo, transformarlo y comprender su proceso.

Es importante conocer como docente, como se produce el desarrollo cognoscitivo, pero no basta con saber una serie de datos aislados, sino ante todo, entender el proceso en su conjunto.

La teoría psicogenética sostiene que el desarrollo del conocimiento humano se da en base a un proceso espontáneo que no puede ir desvinculado de ninguna manera de la embriogénesis, lo cual abarca: el desarrollo del organismo, el del sistema nervioso y el de las funciones mentales.

Gracias al desarrollo de estas estructuras mentales se constituyen formas colectivamente distintas, pero al mismo tiempo retienen una cierta continuidad, puesto que cada una de ellas parte de estructuras previas, como se menciona a continuación.

### *1. Etapas del pensamiento*

Piaget explica el desarrollo del pensamiento del niño como un proceso inherente, inalterable y evolutivo; sin embargo dentro de ese proceso sitúa una serie etapas por las que van pasando los sujetos a lo largo de su desarrollo.

-----  
(12) Ibid p. 35

Piaget dice que el niño no tienen una edad fija para cada etapa, cada uno de ellos se refiere a las diferencias en la estructura del pensamiento. Las ventajas que tiene esta teoría es que el niño desarrolla su potencialidad como seres pensantes, los hace reflexivos, críticos y libres para expresar lo que sienten

Sostiene que a través de la interacción sujeto objeto de conocimiento, se llega a una adaptación activa ya que el niño es capaz de adoptar conceptos y luego aplicarlos para que así se de el aprendizaje, aquí el sujeto modifica por él.

Piaget sostiene que la construcción del conocimiento es el resultado de la propia actividad del niño de las acciones y reflexiones que hace al interactuar con los objetos, acontecimientos , fenómenos y situaciones que despiertan su interés; afirma que el conocimiento no tiene punto de partida absoluto, es decir, parte siempre de experiencias previas que ha tenido y de su competencia conceptual para asimilar nuevas afirmaciones.

Piaget por medio de sus observaciones y estudios constantes, se dio cuenta que todos los niños presentaron las mismas características en determinado período de su vida, por lo que divide el desarrollo del conocimiento del niño en cuatro etapas con los que define niveles funcionales.

Piaget asume en sus estudios que las ideas lógicas son muy importantes y que éstas no pueden ser transmitidas en forma verbal, sino que deben ser creadas por el niño a través de su accionar con los objetos, es decir, a través de la manipulación de éstos.

"La lógica en el niño se presenta esencialmente bajo la forma de estructuras operatorias. Cada una de estas estructuras comporta leyes de totalidades que definen el sistema operatorio en una forma particular de reversibilidad." (13)

Cuando el niño logra la constitución de estas estructuras operatorias así como perfeccionar la reversibilidad, se da en ellos un proceso que va evolucionando gradualmente en el transcurso de su desarrollo. Con este criterio, Piaget distingue cuatro estadios o etapas en el desarrollo de la lógica del niño; no sin olvidar que, para que una etapa funcione como tal, ésta debe presentar un orden sucesivo, invariable y constante, de ahí que éstas se presenten en el individuo en un orden ontogénico.

A la vez señala también que la aparición de las etapas de acuerdo a la edad cronológica del niño, puede manifestar algunas variaciones; por lo que él advierte que no se debe identificar fielmente a la etapa con la edad, pues no debe ignorarse que en la construcción de dichas estructuras conceptuales, el medio es un factor que incide determinadamente; de suma importancia es también señalar que no todos los individuos alcanzan todas las etapas de desarrollo, de ahí pues que se deba tomar en cuenta que las estructuras que definen a cierta etapa deben integrarse a la etapa posterior.

Cada una de éstas debe contar con propiedades estructurales que le permitan presentar un período inicial de preparación, que servirá para la formación de la etapa posterior; no hay que olvidar que

.....  
(13) Ibid p. 88

estas estructuras se encuentran en proceso de formación y organización, por lo tanto, si se considera a la organización cognoscitiva, el proceso evolutivo, definitivamente es en todos sus puntos heterogéneo.

Las características que se presentan en las estructuras cognitivas del individuo, en cada una de las etapas son las siguientes; cabe señalar en este espacio que, únicamente se señalarán en este trabajo las características de las etapas preoperatoria y de las operaciones concretas, pues son en estas dos etapas en donde se encuentra en nivel de desarrollo de pensamiento de los niños con los cuales se trabajó.

#### *a. Etapa preoperacional*

Esta etapa se presenta de los dos a los siete años, empieza el pensamiento acompañado del lenguaje, el juego simbólico, la imitación diferida y la imagen mental.

"Con la aparición del lenguaje, las conductas resultan profundamente modificadas, tanto en su aspecto afectivo como en su aspecto emocional. [...] el niño adquiere, gracias al lenguaje, la capacidad de reconstruir sus acciones pasadas en forma de relato y de anticipar sus acciones futuras mediante la representación verbal." (14)

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 y esto proporciona más movilidad para una creciente inteligencia.

-----  
(14) PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. p. 31

Durante este período, el niño ejecuta experimentos mentales en los cuales recorre los símbolos de hechos como si él participara realmente en éstos. Ellos conducen a un pensamiento unidireccional (egocéntrico). El pensamiento en esta edad es prelógico.

Algunos de los logros mayormente importantes que se presentan en esta etapa son los siguientes; se presenta la socialización, es decir, la oportunidad de intercambio entre los individuos; se da también la interiorización de la palabra, es decir el pensamiento; además y lo más importante es el logro de la interiorización de la acción.

El niño preoperacional parece ser un investigador permanente, investiga su ambiente manera, que todos los días recrea nuevos símbolos que utiliza en la comunicación consigo mismo y con otro. Dichos símbolos portan una interpretación personal por parte del niño, esto se debe a que los significados para él son diferentes que para el adulto, pues a pesar de utilizar el mismo lenguaje no siempre tiene el mismo marco referencial para comunicarse, porque el pensamiento del niño es preconceptual y el del adulto está ya estructurado.

La relación lúdica que practica el niño para relacionarse con el medio ambiente lo ubica en el centro de todas las acciones y todos los objetos, por lo tanto él es el centro del mundo que está construyendo. Él reconoce lo que percibe, percibe el aspecto social y físico según experiencias previas que ha tenido de ellos, durante esta fase *la asimilación* es su actividad mental básica, de lo contrario no podría incorporar las nuevas experiencias que lo conducirán a una amplia panorámica del mundo.



El juego ocupa la mayor parte de las horas en que no duerme, éste 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, hasta el hecho de comer, caminar o vestirse se transforman en juego. El niño en esta etapa es egocentrista y para él el juego es igual para el adulto es fantasía.

El lenguaje se convierte en un medio para el desarrollo, el niño repite palabras y los relaciona con objetos visibles o acciones, vivencias y experimenta su mundo exclusivamente desde su punto de vista egocentrista. Éste reemplaza al desarrollo sensoriomotriz, ahora su pensamiento se convierte en palabras, en la comunicación establece un vínculo mediante el lenguaje verbal o no verbal, entre el pensamiento y la palabra.

Piaget no explica "... estos procesos no como un intento infantil de agudizar la percepción, sino más bien, como los resultados de los procesos psicológico de acomodación y de la disposición del niño, sobre la base de su propio desarrollo, para renunciar a una parte de subjetividad." (15)

#### *b. Etapa de las operaciones concretas*

Este período se inicia hacia los siete años y termina alrededor de los once. Durante este período el niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. El niño ya es capaz de mostrar su pensamiento lógico ante la acción física de los objetos.

-----  
(15) ERIKSON, Yser. et al. Tres teorías sobre el desarrollo del niño. p. 129

Adquiere la reversibilidad del pensamiento. Esta capacidad está sujeta a una limitación importante; el niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente.

El niño reconoce que ciertas propiedades permanecen inalterables a pesar del cambio en su apariencia. Se vuelve más sociocéntrico, y cada vez toma mayor conciencia de la opinión de otras personas.

En este período aparecen formas de organización nuevas, que preceden de las construcciones esbozadas en el período anterior y al mismo tiempo se realiza una serie ininterrumpida de construcciones nuevas.

Estas capacidades mentales se demuestran por un rápido incremento de su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos, como lo son el número y la cantidad, a través de los cambios de otras propiedades y para realizar una clarificación y ordenamiento de los objetos. La conservación depende de la maduración.

Durante esta etapa el pensamiento del niño se centra y se vuelve totalmente reversible para que se percate de que un hecho tiene múltiples perspectivas. La reversibilidad presenta la posibilidad constante de reformar el punto inicial de la acción efectuada como resultado del pequeña alcanzará un nivel de pensamiento operacional.

Según las observaciones realizadas por Piaget, este cambio sucede en la mente del niño como consecuencia de un cambio estructural que va ligada a su maduración. En el curso de este período se desarrolla la base lógica de la matemática bajo la forma de una serie de esquemas lógicos discretos.

Antes de que el niño haya desarrollado los conceptos fundamentales del número, puede memorizar, uno mas uno es dos. El desarrollo de las capacidades mentales para formar las operaciones concretas, se dan en el niño secuencialmente de la experiencia mas sencilla a la mas compleja, de las mas próxima a la mas remota.

Ahora el niño cuenta con mas claros puntos de referencia para explicar y comunicar sus pensamientos, sus experiencias ya no son el control de la vida, forman parte de ella, ahora trata de entender pautas diferencias de conducta social.

El juego y la conservación dejan de ser medios primarios de auto expresión para comprender el mundo físico y social.

Cada estadio constituye pues, por las estructuras que la definen, una forma particular de equilibrio y la evolución mental se efectúa en el sentido de una equilibración más avanzada.

## **B. Nociones de aprendizaje y desarrollo según Piaget**

### *1. El aprendizaje*

Tratar de explicar el aprendizaje remite a la utilización de una teoría psicológica y/o pedagógica, conceptualizar el término resulta de por si, frustrante, pues es uno de los vocablos con mayores acepciones en casi todas las lenguas; si bien es cierto aceptaremos que al igual que el crecimiento, el aprendizaje se da desde que el niño nace, pues aprende a explorar el mundo que lo rodea, aprende a comer, a hablar, a caminar, a saludar y aprende un sin número de conductas que lo conducen a la socialización y adaptación al mundo, ello a través

de su inteligencia, y ese aprendizaje se logra por medio del doble sistema de asimilación y acomodación.

"El aprendizaje es el proceso mediante el cual, un sujeto adquiere destrezas o habilidades prácticas, incorpora contenidos informativos, o adopta nuevas estrategias de conocimiento y/o acción. [...] La ejecución o puesta en acción de lo aprendido (que es la conducta que realiza el sujeto y a través de la cual se comprueba que efectivamente se ha producido el aprendizaje)." (16)

El aprendizaje es pues un proceso dialéctico en el cual la transformación de esquema cognitivos se da a lo largo del desarrollo biológico, social. Se manifiesta como un cambio permanente en las acciones de los sujetos, lo cual se da como resultado del accionar de éstos sobre los objetos que han de aprehenderse.

"La enseñanza requiere algo más que hablarle a los niños. Según la teoría de Piaget, los procesos de equilibración de experiencias discordantes entre ideas, predicciones y resultados, ya sea sintetizados y ordenados, como en la exploración y experimentados ocasionalmente en la vida real, constituyen factores importantes en la adquisición del conocimiento: son las bases del aprendizaje verdadero." (17)

-----  
(16) SANTILLANA. op. cit. p. 116

(17) LABINOWICZ. op. cit. p 57

*a. Elementos y factores que favorecen la adquisición del aprendizaje*

*- Elementos*

Para la adquisición del aprendizaje existen elementos en los que se desarrollan y modifican las estructuras cognoscitivas y que son de gran importancia, pues son los que le permiten al niño lograr abstracciones.

Piaget sostiene que la inteligencia está compuesta de estas estructuras o habilidades físicas y mentales a las cuales llama esquemas, estas son experiencias que el niño va teniendo y a la vez adquiere otras.

El ser humano desde que nace trae consigo reflejos innatos como gritar, succionar, etc., estos reflejos son habilidades físicas con las que el niño comienza a vivir, pero que van cambiando a medida que el niño tiene interacción con el medio para adaptarse al entorno que lo rodea, para lograr los cambios de adaptación es necesario que se lleven a cabo dos procesos básicos; la asimilación y la acomodación.

*. Asimilación*

Es el proceso a través del cual los individuos integran elementos nuevos a los aprendizajes preciso, incorporando así nuevas experiencias. Es necesario que el nuevo conocimiento provoque un desequilibrio y que el sujeto pueda resolverlo por su propia actividad mental.

"En el proceso de asimilación, -que incorpora nuevas percepciones de nuevas experiencias dentro de nuestro marco de referencia actual nos resistimos al cambio, a tal grado que nuestras percepciones pueden ser *tergiversadas*, para ajustarse al marco existente." (18)

#### . *Acomodación*

Proceso a través del cual se alteran las categorías básicas del pensamiento o algunas actividades como producto del ambiente y que lleva al individuo al logro de la equilibración, lo cual nos conduce a lograr una mejor adaptación.

"Esta modificación puede involucrar la reorganización de estructuras existentes o la elaboración de algunas nuevas, permitiéndonos con ello, poder incluir más información. El acomodo a sucesos ambientales obliga al niño a ir más allá de su actual entendimiento, sometiéndolo a situaciones nuevas." (19)

#### . *Equilibración*

Es el proceso por medio del que se logra el desarrollo intelectual en cada una de las etapas de maduración, es decir, es el mecanismo a través del cual, el individuo pasa de una determinada etapa del desarrollo a la siguiente.

.....  
(18) Ibid p. 36

(19) Ibid p. 37

Representa los cambios que el niño efectúa respondiendo a estímulos o situaciones que desconfirman los esquemas internos que ésta ya poseía.

Según Piaget los esquemas van cambiando de acuerdo a la maduración y a la experiencia, los cuales se convierten en nuevos esquemas cognitivos.

El ser humano cuando adquiere una información, está asimilando, pero ya existe un cambio a la luz de la nueva información de las estructuras cognoscitivas establecidas, está haciendo una acomodación y es cuando a la par estos dos procesos logran un cambio adaptativo en la persona.

#### *- Factores*

El desarrollo infantil es un proceso, donde el niño vive las experiencias que le brinda su vida cotidiana, por medio de éstas modifica su conducta a través del aprendizaje, lo cual contribuirá a la formación de su personalidad.

Para Piaget el desarrollo intelectual es parte de la adaptación del hombre a su medio ambiente. "Los procesos del desarrollo intelectual los ve como especializados y relacionados a procesos del funcionamiento total orgánico." (20)

-----  
(20) PIAGET, Jean. Problemas de Psicología. p. 66

El desarrollo sigue un curso fijo dentro de un proceso. Las estructuras de la inteligencia siguen un desarrollo constante conforme el niño tiene la oportunidad de actuar espontáneamente en su medio, a la vez que asimila y acomoda para sí todos los estímulos de su entorno.

De acuerdo a la teoría psicogenética de Piaget, cuatro son los factores que interviene en la apropiación que el niño tiene del conocimiento, estos son: maduración, experiencia física y transmisión social.

Es indudable que el niño posee curiosidades e intereses, y es, a partir de ello, precisamente que debe darse todo conocimiento, tal y como lo afirma en su teoría constructivista Jean Piaget.

En su teoría, Piaget nos muestra que existe una manera diferente de adquirir los conocimientos y además pretende con ella, que el sujeto cognoscente juegue un papel activo en todo acto de conocimiento; así como la búsqueda de sus implicaciones en la práctica docente. Por lo que abordamos de esta teoría lo más significativo para sustentar nuestro problema.

Según Piaget; "El desarrollo del pensamiento es una construcción continua en la que intervienen dos aspectos, el llamado funcional que es de carácter biológico y el estructural o psicológico que se refiere a las experiencias que el individuo adquiere en su interrelación con su medio." (21)

.....  
(21) DELVAL, Juan. Crecer y pensar. p. 78



Sabemos que el conocimiento no se da sólo en función de las características propias del niño, sino también han de considerarse las características particulares del objeto a conocer y que en base a esa interacción se da el conocimiento, lo que dará paso a la creación de los diferentes esquemas de conocimiento.

Piaget se refiere a las estructuras individuales con el nombre de esquemas. "Un esquema es una especie de minisistema, es esta propiedad de la acción la que puede generalizarse a otros contenidos." (22)

Para Piaget, el desarrollo de las estructuras, así como el de los contenidos se dan a través de las invariantes funcionales, que son la asimilación y la acomodación, así como las estructuras psicológicas que se hayan entrelazadas entre sí, de tal forma que es imposible separarlas.

Como hemos visto, la asimilación y la acomodación, aunque complementarias, pueden darse sin embargo sin simultaneidad, se requiere de un equilibrio entre las dos para que podamos hablar de una adaptación o acomodación.

En el proceso de organizar sus actividades, el individuo asimila los conocimientos nuevos a las estructuras preexistentes, de tal manera que se consigue superar las exigencias de la nueva situación. Además las invariantes funcionales, es decir la asimilación y la acomodación se encuentran íntimamente vinculadas a las estructuras de la inteligencia.

-----  
(22) PIAGET, Jean. Teoría psicogenética. p. 27

Como un resultado de las tendencias hacia las invariantes, se van creando continuamente nuevas estructuras a partir de las anteriores y que podrían ser empleadas para ayudar al individuo en su interacción con el mundo.

Planteándolo de otra manera podríamos decir que las estructuras son necesarias para la asimilación y la acomodación. No podríamos ni adaptarnos al medio ambiente, ni organizar los procesos de una persona si no existieran desde el comienzo estructuras básicas. Por el contrario, la misma existencia de una estructura, la cual, según es una totalidad organizada que supone la necesidad de una organización y de una adaptación. Se dan, sin embargo, diferencias importantes entre las funciones invariables y las estructuras.

A medida de que el individuo desarrolla su trayectoria vital, las funciones permanecerán siendo las mismas, pero las estructuras variarán, apareciendo según con frecuencias bastante regulares.

Dicho de otra forma, el desarrollo intelectual avanza a través de una serie de etapas, y cada etapa se caracteriza por un diferente tipo de estructuras psicológicas, tal y como se describe en el tema anterior.

Por otro lado, Piaget afirma que la experiencia que el niño tiene, interactúan con la secuencia maduracional de desarrollo del cerebro y dan origen a una plena realización de las aptitudes cognitivas; dichas actividades son:

### . *Maduración*

Es uno de los factores importantes que toman parte en las transformaciones del conocimiento que se dan durante el desarrollo del niño. Esta tienen que ver con el sistema nervioso, aunque se desconoce prácticamente todo acerca de la maduración de éste, después de los once meses de vida; aún con todo estos, la maduración es determinante en este sentido a pesar de que las edades promedio en que aparecen las etapas varían enormemente de una sociedad a otra.

El desarrollo cognoscitivo es continuación del embriogenético, la maduración tiene un papel primordial en las capacidades intelectuales del sujeto.

"Cuanto más años tenga un niño, más probable es que tenga un mayor número de estructuras mentales que actúan en forma organizada. El sistema nervioso controla las capacidades disponibles en un momento dado, y no alcanza su madurez total sino hasta que el niño cumple 15 o 16 años. La maduración de las habilidades perceptivas también se completa con la edad." (23)

### . *Experiencia física*

Consiste en la manipulación de los objetos por parte de los sujetos y el lograr derivar algunos conocimientos de éstos, es otro factor esencial en el desarrollo de las estructuras cognoscitivas.

.....  
(23) LABINOWICZ. op. cit. p. 42

"Cuanta más experiencia tenga un niño con objetos físicos de su medio ambiente, mas probable es que desarrolle un conocimiento apropiado de ellos." (24)

Piaget hace referencia a dos tipos de experiencia; la experiencia física que se refiere a las características de los objetos y se caracteriza por la regularidad de la reacción de los objetos, pudiéndose construir por medio del descubrimiento.

La segunda, experiencia lógica, es en la cual se produce la abstracción, que se logra después de hacer una reflexión, siendo consecuencia de la acción del niño, sobre los objetos y no de las propiedades físicas.

Paulatinamente, el niño va estableciendo relaciones entre los objetos, a la vez que se percata de las semejanzas y diferencias que existen entre éstos y las relaciones con un ordenamiento lógico.

En el conocimiento lógico-matemático las estructuras han de lograrse de la acción del sujeto sobre los objetos y de las abstracciones que logre de esta actividad. Las acciones lógico-matemáticas que realice el sujeto puede prescindir de su aplicación a objetos físicos e interiorizarlos a operaciones manipulables simbólicas.

Se trata del proceso de aprender las propiedades de los objetos, por lo general mediante su manipulación. Es el proceso por el cual el niño aprende que los metales son por lo general más pesados que la madera o los plásticos, o que la arcilla se puede modelar.

-----  
(24) Ibid p. 43

Gracias a este proceso el niño obtiene la información que necesita para resolver problemas más abstractos. Le permite al niño el aprendizaje por medio de una vía más directa.

*. Transmisión social*

Este factor tiende a ser arbitrario y proviene del consenso sociocultural establecido. Podemos mencionar aquí el lenguaje, las normas sociales, los valores, las costumbres, etc., y como se sabe, estas situaciones varían de una cultura a otra.

En este tipo de conocimiento el niño ha de aprender de la gente, del ambiente o medio social que lo rodea.

El aprendizaje, tanto de las reglas como de los valores sociales ha de considerarse como un proceso que el niño va construyendo en su interactuar con los sujetos adultos que están a su alrededor.

La calidad de las relaciones que el niño establezca con los adultos es determinante, pues influye sobremanera en la forma como el niño aprende.

Es un factor importante aunque cabe aclarar que por sí solo es insuficiente, puesto que un sujeto puede recibir información muy valiosa de un adulto o de la educación que se le está impartiendo, pero ésta no será asimilada a menos que dicho sujeto se encuentre en el estadio que le permita entender tal información, es decir, el sujeto debe poseer las estructuras que le permitan asimilarla.

"Conforme crezcan las oportunidades que los niños tengan de actuar entre sí, con compañeros, padres y maestros, más puntos de vista escucharán. Esta experiencia estimula a los niños a pensar utilizando diversas opiniones y les enseña a aproximarse a la objetividad." (25)

*. Equilibración.*

Existen tres factores anteriores que son los que han de equilibrarse entre sí en el actuar del conocimiento el sujeto se muestra activo, al verse frente a un conflicto, éste tiende a reaccionar de manera natural para compensar esa perturbación, teniendo directamente hacia el equilibrio, este pues, es un proceso de autorregulación.

"La equilibración es el factor fundamental de los cuatro que influyen en el desarrollo intelectual, coordina los otros tres." (26)

Cada uno de estos factores y la interacción que se da entre ellos, establecen las condiciones necesarias para que se de el desarrollo cognoscitivo, aunque es importante mencionar que ningún factor, por sí solo pueda asegurarlo.

*b. El aprendizaje; desde el punto de vista de la psicogenética*

La psicología genética explica el aprendizaje en base al desarrollo, es decir, lo ve como algo que está más allá de un simple cambio de conducta.

.....  
(25) Ibid p. 45

(26) Ibid p. 46

Realmente, el desarrollo es un proceso que se da en cada elemento del proceso enseñanza-aprendizaje, se da como una función del desarrollo total, más que como un elemento aislado que explica el desarrollo de las estructuras cognoscitivas.

Las aportaciones de la psicogenética para conocer el proceso de aprendizaje señalan que más que nada, el niño inicia todo conocimiento en el momento en que siente un real interés por saber, por conocer, el cual surge mucho antes de que éste ingrese a la escuela primaria.

Este momento se dará de manera diferente en cada niño, ya que dependerá de las oportunidades que éste tenga de interactuar con otros sujetos que posean elementos estructurados y que sean de interés para él.

Aprendizaje, es pues, un proceso mental mediante el cual, el niño descubre y construye el conocimiento, a través de acciones y reflexiones que ejecuta cuando interactúa con los objetos, acontecimientos, fenómenos y situaciones que despiertan su interés.

Para que el niño llegue al conocimiento, antes ha de construir hipótesis, respecto de las situaciones, fenómenos u objetos que lo rodean, los explora, investiga y observa.

El aprendizaje se dará solamente a través de la actuación del niño sobre los objetos de conocimiento, sean éstos físicos.

## 2. El desarrollo

Es un proceso que se da de manera espontánea en todos los sujetos y que está vinculado con el proceso de la embriogénesis, ésta a su vez concierne al desarrollo del organismo, pero también al sistema nervioso y la de las funciones de generalizaciones.

"El desarrollo hace referencia a aspectos cualitativos, aunque basados y ligados al crecimiento físico. Por desarrollo suele entenderse la evolución progresiva de las estructuras de un organismo, y de las funciones por ellas realizadas, hacia conductas de mayor calidad o consideradas superiores." (27)

La inteligencia está estructurada de manera tal, que constituye los instrumentos por los cuales el conocimiento se organiza. Estas estructuras se van formando poco a poco a partir de los primeros reflejos innatos y a través de la interacción con el medio. "Toda génesis parte de una estructura y desemboca en una estructura." (28)

Para Piaget el desarrollo tanto de las estructuras como de los contenidos se efectúan a través de los procesos de interacción adaptativa que denominados asimilación y acomodación.

-----  
(27) SANTILLANA, op. cit. p. 385

(28) PIAGET. Seis estudios de psicología. p. 210



### C. La génesis del pensamiento matemático en el niño

A lo largo de la historia, la matemática ha evolucionado considerablemente ampliando sus horizontes continuamente a nuevos conocimientos que son demostrables a partir de procedimientos matemáticos. De ahí el carácter abstracto que ésta posee, y la dificultad que representa para el niño dado su pensamiento concreto, al inicio de la educación primaria.

Es necesario señalar que, la génesis del pensamiento matemático, tiene sus raíces históricas ancladas en lo concreto. Podemos darnos cuenta pues, que entre el proceso histórico y el proceso del niño existe una simultaneidad en ambos, en la forma en que se desarrolla el pensamiento matemático espontáneo del niño y de algunos pueblos; en cambio, en algunas escuelas, parten desde otra perspectiva; por no contemplar la manifestación del niño como los inicios de una organización creciente, ligada a lo concreto, de las propiedades de sus acciones sobre los objetos que le rodean.

"Para que exista abstracción, es necesario que exista algo de donde abstraer y, ese algo en las formas elementales del pensamiento, no puede ser más que la organización de las acciones sobre los objetos a los que el niño tiene acceso." (29)

A este respecto, Piaget nos hace hincapié en la importancia que tiene que el niño actúe y reflexione sobre sus acciones que produce para que pueda comprender y construir las operaciones elementales que le dan un carácter de necesidad.

-----  
(29) LABINOWICKS, Ed. op. cit. p. 86

"La experiencia lógico-matemática es el resultado de la abstracción de propiedades de las acciones del sujeto." (30)

La matemáticas no pueden existir sin la abstracción, a su vez ésta puede ser de niveles muy diferentes; es decir, que las acciones que conllevan para la construcción de un objeto de conocimiento, como por ejemplo el sistema numérico implica un grado de abstracción distinto al de la comprensión de un logaritmo. Cada uno de ellos supone un eslabón distinto en las cadenas de abstracciones y generalizaciones con sus respectivas construcciones.

Todo avance en el pensamiento matemático implica un avance en el razonamiento infantil en general, y tal situación, obliga al niño a reestructurar y reorganizar su pensamiento para llegar a la generalización. La génesis del pensamiento matemático en el niño es la historia del pensamiento matemático del adulto que, paso a paso, se va desarrollando en cada individuo.

Es de suma importancia pues para los docentes, conocerla, pues ésta es el elemento imprescindible sobre el que nos debemos apoyar para propiciar situaciones de aprendizaje y no precipitarnos en enseñar y utilizar signos aritméticos antes de haber construido al noción que significan, porque así estamos conduciendo a que el niño haga uso del signo como una aplicación mecánica de fórmulas sin sentido.

.....  
(30) Ibid. p. 87

## CAPITULO III

### LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

#### A. La matemática como objeto de conocimiento

Es importante pensar en la concepción parcial de lo que las matemáticas representan, ya que para su enseñanza, únicamente se consideran algunos de sus aspectos, habría que considerar algunas otras de sus características y no únicamente su carácter formal, pues a pesar de su grado de abstracción éstas siempre tienen un punto de utilidad real.

"...los conceptos matemáticos no han surgido repentinamente de la noche a la mañana. Si no negamos la historia del pensamiento matemático [...] tendremos que aceptar, [...] que las matemáticas no son un conjunto siempre creciente de verdades eternas e inmutables, en el que no pueden entrar los contraejemplos, las refutaciones o la crítica, sino que, por el contrario, son el resultado de un largo proceso en el cual unos conocimientos han ido sustituyendo o englobando a otros que en su momento fueron considerados también como los más rigurosos." (31)

A lo largo de la historia de las civilizaciones, el hombre ha dejado huella de su existencia a través de los signos, la función de

.....  
(31) LAKATOS, Imra. citado por GOMEZ, Carmen y Libori Aurea. "Inventar, descubrir... ¿es posible en matemáticas?." en UPN. La matemática en la escuela II. p. 192

éstos es la expresión de las ideas, los pensamientos y los sentimientos. La matemática no es la excepción, a través de éstas, la humanidad ha podido legar sus avances en esta disciplina, pero para ello se hizo necesaria la creación de un sistema de signos, es decir, de un lenguaje que expresara los contenidos sin variaciones.

Así como el lenguaje ha sido construido, y está ahí con anterioridad al niño, también el pensamiento matemático y científico lo está, de ahí que los alumnos se ven en la necesidad de recrearlo y reinventarlo, de no ser así, a este le hubiera sido por demás difícil y por qué no decirlo, tal vez imposible.

Estas construcciones que va realizando el niño van de acuerdo al campo de conocimiento de que se trata, el niño actúa espontáneamente y con la repetición es capaz de aprender muchas cosas, aunque no todos lo hacen con el mismo nivel, pues como sabemos, cada individuo es capaz de aprender en la medida en que va adquiriendo y desarrollando su madurez.

Para enseñarles esta asignatura a los educandos hay que enfrentarlos a situaciones ante las que tengan que reaccionar y hacer uso de el análisis de tipo lógico-matemático y evitar, en la medida de lo posible, el verbalismo por parte del maestro.

La utilización de diversos materiales de desecho que pudieran servir como auxiliares en el proceso de apropiación por parte de los niños, es recomendado, dada la necesidad de enfrentar a los niños con el objeto de conocimiento, obligarlos a que echen mano de la reflexión, a fin de que éstos puedan lograr la construcción de su propio aprendizaje.

Ofrecerle al niño las suficientes alternativas pedagógicas, tomando en cuenta sus características particulares, su desarrollo, su contexto socioeconómico y cultural que son determinantes en las formas de apropiación de los conocimientos por parte de los sujetos; que lo conduzcan hacia la apropiación de nuevos conceptos, hacia una matemáticas nuevas que les permitan la solución de las diversas problemáticas que pudiesen presentárselos en su vida diaria.

Lo anteriormente dicho conlleva a la reflexión y a la necesidad de encaminar nuestra práctica, hacia la actualización de técnicas que favorezcan los modos de apropiación y por ende, el proceso enseñanza-aprendizaje, a la vez que ir, hacia la detección de limitantes y la búsqueda de soluciones con el afán de superarlas.

#### B. Dificultades que representa el aprendizaje y el razonamiento matemático

Jean Piaget establece según estudios que realiza que: "...las estructuras operatorias de la inteligencia aunque siendo de naturaleza lógico-matemática, no están conscientes en el intelecto de los niños, razón en parte, de la dificultad que presentan los sujetos para adquirir el conocimiento de las matemáticas." (32)

Los niños, desde que ingresan a la escuela primaria y se enfrentan al estudio formal de las matemáticas presentan problemas para aprender los conceptos, esta dificultad se acentúa pues la mayoría de los maestros enseñamos a nuestros alumnos a la mecánica de los procedimientos sin hacer que ellos comprendan,

(32) NOT, Louis. "El conocimiento matemático." en UPN. La matemática en la escuela II. p. 37

convirtiéndose en receptores de números y de información, más no; de verdaderos conceptos.

Al abordar el pensamiento matemático, el niño echa mano de la intuición y el formalismo; la primera se refiere a las experiencias concretas, a la captación de formas simbólicas que nos expresan el pensamiento matemático.

"Es el, conocimiento directo, inmediato y cierto de un objeto o fenómeno real, concreto o de ideas, relaciones, valores...La intuición ha sido definida por contraposición al modo de pensar simbólico, al discursivo, al deductivo, al conceptual, en general, a cualquier tipo de conocimiento mediato." (33)

El formalismo por su parte, en los objetos estudiados, considera sus formas, sus propiedades formales y las construcciones que de ellos se generen; permite, a la vez, establecer correspondencia entre los contenidos y un determinado signo, ocupándose de ir transformándose por etapas sucesivas, siendo muy perceptivos y no dejar pasar ningún signos, hasta llegar a la fórmula deseada, sin recurrir a ningún sentimiento espontáneo como lo haría la intuición.

El pensamiento intuitivo corresponde al sostén del pensamiento matemático, es decir; en sus inicios, mientras que al pensamiento simbólico corresponde su conclusión y consolidación.

.....  
(33) SANTILLANA. op. cit. p. 806

De ahí que en la relación sujeto-objeto, la intuición juega un muy importante papel, pues es la encargada de organizar de manera inmediata los objetos, entrando aquí la asimilación a los esquemas, estableciéndose una estrecha relación entre unos y otros.

El resultado de esto, es una concepción genética de la enseñanza, la intuición de las estructuras es una de las funciones principales de la evolución, así como de la diversificación de los esquemas disponibles para el sujeto. Cabe señalar que, de no utilizarse la intuición, el objeto de conocimiento se vuelve inaccesible, al no encontrarse un apoyo intuitivo que fácilmente, el pensamiento pueda captar.

Por otra parte, el formalismo se convierte en un agente liberador del intelecto, incertidumbre y restricciones que llevarían toda referencia a la intuición, haciendo a ésta, parte misma del proceso de adquisición del conocimiento matemático.

A manera de ejemplo, puede decirse que, cuando a un niño se le plantea una situación problemática, éste, primeramente busca la solución a través de la intuición y posteriormente hace uso de algún procedimiento formal y simbólico que le permita obtener la respuesta correcta.

"El niño conoce la realidad a través de la acción y muchas de esas acciones comportan ya la matematización, a un cierto nivel, de algunos aspectos de la realidad." (34)

-----  
(34) GOMEZ, Carmen y Libori Aurea. op. cit. p. 192

Los ejercicios que se le presenten al niño deberán estar al alcance de sus formas de pensamiento, pues no hay que olvidar que él, interpretará los planteamientos que se le hagan de acuerdo con estas circunstancias y dicha interpretación será distinta a la que el autor y el propio maestro esperan. Es conveniente hacer uso de diversos objetos que el niño pueda manipular, a fin de que exprese sus propias concepciones.

### **C. Enfoque de la enseñanza de la matemática en el segundo grado de educación primaria**

Hoy en día, la asignatura de la matemática tiene un papel primordial en la formación de los educandos del país, a nivel primaria se le han asignado un total de 240 horas-clase en el transcurso del ciclo escolar. Es decir que, para la enseñanza de ésta, debe ser destinada la cuarta parte del tiempo de trabajo en la escuela. Se procurará establecer un vínculo entre ésta y las demás asignaturas que conforman el curriculum escolar.

Básicamente las pretenciones son, que los alumnos logren el desarrollo de habilidades hacia la resolución de problemas, que hagan uso del razonamiento matemático en su vida diaria.

Se pretende, de manera medular que los alumnos desarrollen; su capacidad para la utilización de la matemática como un instrumento para el conocimiento, planteamiento y resolución de problemas de su vida cotidiana; que adquieran la capacidad de anticipar y verificar resultados; que puedan, en un momento dado comunicar e interpretar cierta información de tipo matemático; que puedan hacer estimaciones; que sean capaces de utilizar instrumentos para la medición, el dibujo, el cálculo, etc.



Es oportuno señalar que el tratamiento de estos temas, en el segundo grado solamente se pretende la introducción de ellos, para que paulatinamente éstos vayan haciéndose cada vez más complejos, conforme los alumnos avanzan en su escolaridad y los conocimientos vayan, a su vez, consolidándose.

Un aspecto que hay que destacar aquí, es la presencia de la educación informal, ésa que se da fuera del ámbito escolar y que los niños poseen, aún antes de ingresar a la escuela primaria; diariamente se ven influenciados por diversas problemáticas que les plantea su vida y muchas veces, éstos no son capaces de resolverlos satisfactoriamente.

Una de las principales funciones que tiene la escuela y nosotros como docentes, es proporcionar a los alumnos, situaciones en las que éstos hagan uso de los conocimientos que ya poseen para la resolución de problemas, pero una vez buscada y encontrada la solución, logre los procedimientos y convencionalidades de la matemática.

La preocupación fundamental de las dependencias educativas, es elevar la calidad de la educación que ofrece el Sistema Educativo Nacional, a la vez que, los aprendizajes que se adquieran sean valederos; para lograrlo, se hace necesario que los niños encuentren un real significado y utilidad a los conocimientos que se les ofrecen, para que los valoren y hagan de ellos un instrumento para la resolución de los problemas que se les plantean.

### *1. La matemática como parte del programa escolar*

Los contenidos programáticos de la asignatura de la matemática que se presentan para trabajar en segundo grado son muy extensos, ésta es una de las dificultades que enfrentan tanto alumnos como maestros en su abordaje durante el ciclo escolar. Otro de los obstáculos a mencionar se refiere a que algunos de éstos son muy elevados para el nivel de conceptualización que han logrado algunos de los niños que cursan este grado.

El fichero de actividades matemáticas, ofrece ejercicios, que abarcan desde ejercicios de seriación, clasificación, geometría, etc., y está más adecuado a la etapa de desarrollo en que se encuentran los niños. Las fichas fueron diseñadas acordes con la realidad de éstos. Es común ver que les resultan muy interesantes.

Los contenidos en ocasiones, resultan ser muy ambiciosos y no son congruentes con los alcances de los niños, pero a pesar de estas limitaciones que se nos presentan, los maestros estamos capacitados para superarlas y tratar de dar a los niños las herramientas que conduzcan a su éxito.

## CAPITULO IV

### LA CONSTRUCCION SOCIAL DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO

#### A. La construcción del conocimiento

No puede negarse la posibilidad de poder establecer un paralelismo entre la adquisición individual del conocimiento y el desarrollo histórico del mismo, tal idea surge de la concepción de aprendizaje que Jean Piaget postuló. Él intenta dar una explicación acerca de la construcción del conocimiento de parte del sujeto que pasa por un largo período evolutivo, que se da, de manera simultánea en el individuo y en la humanidad.

Sus estudios le permitieron alcanzar una comprensión de cómo se desarrolla el conocimiento individual, dicho análisis ontogenético (individual) le permite observar que, el niño a pesar de que en ocasiones es capaz de realizar determinadas acciones sobre los objetos que le rodean, al principio de su desarrollo no es consciente de sus operaciones mentales, lo cual realiza lentamente y con el incremento de sus capacidades intelectuales, éstas se van ampliando y le permiten comprender con mayor facilidad las situaciones concretas, para, de ahí en adelante será capaz de operar mentalmente y de realizar abstracciones.

Los resultados de sus observaciones, llevan a Piaget a concluir que las características del desarrollo individual son análogas con las del desarrollo colectivo, ya que, en el inicio de la historia del pensamiento matemático sucede lo mismo que en el pensamiento infantil, paulatinamente, después se va generando un proceso de descentración que conduce a una conciencia cada vez más profunda de la realidad externa e interna.

Piaget sostiene que el estudio del desarrollo científico en el niño debiera ser un complemento útil del estudio del pensamiento colectivo y que con la combinación de los dos métodos se puede alcanzar mayor comprensión de la naturaleza del conocimiento.

Esta explicación conduce a presentar una reseña histórica del concepto de número y las generalizaciones ulteriores que de él se derivaron, puesto que, éstas proporcionan un marco de referencia a cualquier explicación, a objetos culturalmente contruidos que deban ser retomados como objeto de conocimiento de una curricula escolar.

La representación del desarrollo histórico del concepto de número, así como del sistema de numeración nos conduce a pensar que muchos de los problemas referentes a la construcción de un objeto cultural, implican la relación entre el que conoce y su medio ambiente; además de que, dadas las características evolutivas del conocimiento socialmente construido, tendría que ser analizado como un proceso de desarrollo social, en el que podría ser útil un estudio genético; en el desarrollo de la humanidad, las estructuras mentales, toman formas colectivamente distintas, pero conservan una cierta continuidad, puesto que se generan de estructuras previas, tal y como sucede en el plano individual.

Jean Piaget pensó en la necesidad de establecer un paralelismo entre la adquisición individual del conocimiento y el desarrollo histórico del mismo. Desde esta posición el autor sostiene que el conocimiento pasa por un largo período evolutivo, tanto individual como colectivamente.

Piaget pudo comprobar que en el problema de los orígenes del conocimiento, los datos de origen psicológico pueden contribuir a la comprensión, cada vez mayor de los problemas de la naturaleza epistemológica. De ahí la importancia del análisis de la psicogénesis del objeto de conocimiento para lograr un análisis educativo.

### **B. El número como objeto de conocimiento cultural**

Al ingresar a la escuela primaria, el niño lleva consigo nociones de lo que son los números, algunos incluso llegan a contarlos y pueden reconocerlos, aunque su conocimiento se limite a este nivel, los niños son capaces de utilizar su lógica sin dificultad, pueden escribirlos gráficamente, aunque cabe aclarar que no por ello, necesariamente éstos hayan adquirido la noción de número, ya que para lograr esto, primeramente el niño ha de pasar por una serie de procesos como son, la seriación, la clasificación, la conservación de número, de cantidad, de masa; de lo contrario, jamás podrá entenderlos.

No se trata de enseñarle al niño el número por el número, todos los niños, están en un momento dado en un proceso de construcción espontánea de la noción de número, poco a poco, van adquiriendo posibilidades de manejo de dicha noción, a la vez que ciertas limitaciones. De ahí la necesidad de que cada maestro conozca la etapa de desarrollo de pensamiento en que se encuentran sus alumnos a fin de proporcionarles las herramientas necesarias, así como las situaciones adecuadas para poder ayudarlo a desarrollar al máximo sus posibilidades.

En el desarrollo de las civilizaciones, el ser humano se enfrentaba cada vez a nuevos retos que le obligaban a reestructurar su

pensamiento y a buscar nuevas formas de solucionarlos, así como a representarlos y sobre todo a poderlos comunicar a los demás. En la construcción de estos métodos de solución, se le permite al hombre alcanzar nuevos horizontes en donde muchas de sus interrogantes y dudas van encontrando respuesta.

Todo ello favorece la consolidación de los procesos históricos; el empleo de términos matemáticos que le permita diferenciar cuantitativamente el mundo que lo rodea; se vio también en la necesidad de registrar cantidades y distinguir las relaciones de orden que entre ellas podían establecerse; lo cual es sumamente importante, ya que esta necesidad es la que lo condujo al número, no como una cantidad separada, sino por el contrario, como un sistema con sus relaciones y sus reglas constituyéndose poco a poco en un sistema de numeración; éstos son grandes logros culturales alcanzados a lo largo de la historia de la humanidad.

El desarrollo histórico de estos logros conceptuales, es de especial importancia, ya que a partir del conocimiento de este proceso se puede apreciar el reflejo que tiene en el desarrollo ontogénico de los individuos.

Como ya se dijo anteriormente, cuando los niños llegan a la escuela ya tienen recorrido un camino en la reconstrucción del conocimiento que a la humanidad le ha costado tantas generaciones elaborar.

## 1. El conocimiento lógico-matemático

El conocimiento lógico-matemático, comienza en los niños desde una edad muy temprana, pero; no hay que olvidar que los esquemas que realmente tendrán repercusiones más directas con la reconstrucción del concepto de número, son los esquemas de agrupación y clasificación, los cuales les permiten ir estableciendo relaciones entre los objetos, y así, paulatinamente ir estableciendo semejanzas y diferencias de las relaciones de equivalencia que le posibilitarán nuevas relaciones; las de orden.

El niño posee una serie de ideas lógicas que previamente ha construido y que, ante la nueva situación se utilizan para la mejor aprehensión de la realidad; lo cual significa que para el niño, la realidad no es un fenómeno objetivo que posee su propia existencia independiente, sino más bien "...la realidad se haya determinada por el tipo de estructura con la cual es aprehendida la realidad." (35)

La investigaciones de Piaget sobre el desarrollo de ciertos conceptos lógico-matemáticos nos hacen ver cual es el proceso que cada uno de ellos supone en su construcción y cuales son las ideas lógicas que previamente debieron haberse desarrollado por el sujeto; además de que revierten un real significado para la educación.

"El niño,[...] a quien va dirigida nuestra enseñanza, también se enfrenta ante una realidad nueva y compleja que debe conocer y dominar. Y si bien vive inmerso en una sociedad que posee ya una serie de conocimientos, herencia de miles de años de civilización y que forman también, por lo tanto, parte del medio en que vive, esto no quiere decir que pueda captar de inmediato todos los modelos acabados que le rodean." (36)

-----  
 (35) PIAGET, Jean. Psicología y pedagogía. p. 51

(36) GOMEZ, Carmen y Libori Aurea. op. cit. p. 192

## 2. El concepto de número

Antes de ingresar a la escuela primaria, los niños se enfrentan a diversas situaciones en las que hacen uso del conocimiento numérico que han logrado adquirir a través de diversas experiencias concretas, realizando actividades de conteo.

El concepto de número tiene un proceso dentro de la historia de la humanidad, también lo tiene en nuestra educación; dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, el niño se topa con la necesidad de todo un proceso de aprendizaje, que ha de seguir y que le va a permitir la obtención del conocimiento y puesto en práctica de dicho concepto.

No puede ignorarse que, desde su nacimiento, los niños viven todo un proceso de desarrollo, el cual se inicia en su hogar, a partir de las actividades cotidianas, en sus juegos los niños se ven en la necesidad de contar sus juguetes, de pronto surgen diversas dudas y su curiosidad no se ve satisfecha; y es entonces, cuando aparece la idea de numerosidad.

En este proceso, el niño llega al jardín de niños, ahí paulatinamente se le va induciendo hacia el maravilloso mundo del número, el niño se encuentra en contacto directo con elementos un tanto formales que lo llevan a entender y satisfacer estas dudas, dicho proceso lo lleva a inmiscuirse en el mundo de los números y por ende de las matemáticas.

Es en este momento cuando aparece el concepto de correspondencia, el cual el niño desarrolla y aplica, ya que este conocimiento y su aplicación solo se verán favorecidos en la medida en que su desarrollo de pensamiento se haya alcanzado.



Al crecer, el niño se plantea nuevas interrogantes, nuevas hipótesis que ha de comprobar o replantear, ello lo lleva a percatarse de que todo lo que ha aprendido, no le proporcionan las respuestas deseadas; así, mientras el niño va desarrollando cada vez nuevas estructuras, el proceso rector del concepto de número se modifica, proporcionándole a los niños ciertas satisfacciones, lográndose que el proceso enseñanza-aprendizaje se vaya fortaleciendo y reforzando.

Los conceptos como el número, las operaciones lógicas, problemas lógicos, etc; se van desarrollando lenta y paulatinamente, pero finalmente logran sus objetivos, siempre y cuando se cumplan con la reglas, exigidas por las matemáticas.

Para que el niño logre construir un concepto operatorio del número tendrá que apoyarse en dos estructuras operatorias que son, la agrupación aditiva de las clases, que construye el proceso de la clasificación y la segunda de esas estructuras es la seriación.

Con respecto a estas estructuras lógicas es que se apoya la construcción de número, Piaget señala; "...que la inclusión de clases subyace en la inclusión numérica." (37)

La inclusión de clases le permite al niño el conocimiento de una relación entre una subclase y la clase de la que forma parte. Esto facilitará que comprenda la inclusión numérica, debe llegar a comprender que el uno está incluido en el dos, el dos en el tres, el tres en el cuatro y así sucesivamente.

.....  
(37) VELAZQUEZ, I. "La adición y la sustracción". en U. P. N. La matemática en la escuela III. p. 90

Se le designa a cada conjunto una cardinalidad, que puede ser uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, etc; y ésto representa una relación que incluye, cuando contamos una colección de objetos sucesivos.

Al contar objetos incluimos cada objeto en una clase común a la que le llamamos número, considerando a cada uno como una unidad, y la única diferencia que se establece entre un objeto y otro, es el lugar que ocupa; primero, segundo, tercero, etc

Al descubrir la necesidad de establecer un orden al contar, asignándole un solo número a cada objeto, el niño está por descubrir que los números son clases seriadas, donde cada número es mayor que su antecesor y menor que su sucesor.

"El concepto de número es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de seriación; un número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa a partir también de la propiedad numérica." (38)

### **C. El surgimiento del sistema de numeración de base o posicional**

El sistema de numeración es una de las creaciones intelectuales de la humanidad de mayor utilidad, pues para conceptualizar las cantidades y operar con ellas se hacía necesaria la presencia de signos

.....  
(38) LERNER, Delia. "Clasificación; aspecto didáctico." en U.P.N. La matemática en la escuela III. p. 28 p. 3

que las representaran. Su construcción ha sido uno de los más importantes objetos de conocimiento, fue evolucionando a partir de las necesidades específicas que fueron presentándose en base a problemas que fueron presentándoseles a los individuos de un determinado grupo.

Esta evolución fue alcanzando distintos niveles de desarrollo, los cuales se fueron integrando paulatinamente al grupo de conocimientos ya estructurado que poseía ese grupo y a la vez asimilados por el pensamiento social. Todo ello no surgió como algo espontáneo, sino que fue construyéndose como fruto de un largo proceso, en el que se dieron numerosos ensayos, surgieron nuevas ideas, estuvieron también presentes los fracasos, la construcción de hipótesis, etc.

Es importante que la escuela tome en cuenta dicho proceso histórico, pues éste refleja las dificultades por las que el niño pasa para reconstruir su conocimiento, pues ésta en su afán porque dicha adquisición se de lo antes posible, no respeta los procesos naturales por los que el niño pasa a lo largo de su vida.

Una vez construida la serie numérica, la humanidad se dio a la tarea de buscar una forma de representarlos, empezaron a utilizarse símbolos o signos; de manera que las diferentes culturas fueron construyendo los diferentes sistemas de numeración que han existido a lo largo de la historia de la humanidad.

#### **D. El sistema posicional**

El valor posicional representa serias dificultades de aprendizaje en la mayoría de los alumnos de educación primaria, los niños de

segundo grado no son la excepción, de ahí que éstos no puedan utilizarlo adecuadamente en las distintas actividades diarias.

Se caracteriza por conceder valor variable a las cifras según el lugar que ocupen dentro de una cantidad determinada. Para conocer el valor posicional basta tener muy claras dos situaciones, se debe conocer que proviene de dos valores; el absoluto y el relativo.

Por valor absoluto, hay que entender aquel valor que tiene el numeral, de acuerdo a la grafía que representa. Por ejemplo, si le preguntamos a un niño pequeño que, qué número es éste (6) dirá que es un seis, porque es lo que representa, independientemente del lugar en el que se encuentre dentro de una cantidad determinada.

Para un niño que no tiene bien clara esta situación el número seis (6), será el seis, aunque éste, esté en una cantidad como; 569: para él, el 5, es cinco; el 6, es seis y el 9, es nueve.

Por otro lado, el valor relativo, es el que vamos a entender como posicional; éste es el número dado por el agrupamiento implícito que existe en las cantidades grandes; es decir, que su valor será de acuerdo al lugar que ocupe éste dentro de cierta cantidad.

Por ejemplo; el valor relativo o posicional del número seis (6), en la cantidad 569, será sesenta (60), ya que por la funcionalidad del sistema de numeración, como ya se mencionó en su momento, al agruparse diez unidades, pasamos a formar una decena, y al agruparse diez decenas, formamos una centena, y así sucesivamente.

El trabajo realizado en la presente investigación con los niños de segundo grado respecto al valor posicional se consideraron básicamente tres aspectos, el primero fue el agrupamiento, luego la representación convencional y finalmente los valores relativos y absolutos, lo cual llevó a los niños a aprehender dicho conocimiento.

Uno de los más importantes inventos de la humanidad que puede aunarse al descubrimiento del principio de posición es, sin lugar a dudas, el cero, el cual ha constituido la etapa decisiva de una evolución en el progreso de las matemáticas.

La invención del cero vino a simplificar las escrituras y los algoritmos de muchas operaciones; por ejemplo, en nuestro sistema con cero, la multiplicación por cien y la división entre cien, se efectúa siguiendo unas reglas muy sencillas.

Para multiplicar por cien, basta recorrer el punto decimal hacia la derecha dos cifras, por que el cien tiene dos ceros.

Ejemplo:

$$1\ 039 \times 100 = 103\ 900$$

Para dividir entre cien, hay que recorrer el punto, dos cifras, pero esta vez, hacia la izquierda.

Ejemplo:

$$1\ 039 / 100 = 10.39$$

El cero fue adoptado por el hombre para satisfacer sus necesidades de realización de operaciones.

"El repaso de la historia a 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 sistemas de numeración prueba la estabilidad y la unidad de la evaluación de las estrategias intelectuales del hombre en la construcción de una noción requerida para su adaptación ventajosa al medio." (39)

No hay que olvidar que la noción de base, fue un principio que contribuyó enormemente en la construcción de los sistemas posicionales. En un principio se hizo en forma hablada y después se aplicó al registro material de los números, utilizando fichas, como elementos para representar los valores numéricos. Dichos avances se fueron desarrollando hasta arribar al principio de base diez, que es el que más se ha utilizado en la historia de la numeración.

"El sistema de numeración posicional de base diez, es una creación intelectual de la humanidad, de máxima utilidad para conceptualizar las cantidades y operar con ellas." (40)

La ventaja de este tipo de sistemas de numeración llamados de base o posicionales, estriba en el hecho de que pueden ser utilizados tantos signos como el número que se elige de base. En el sistema decimal de numeración como se utilizan diez números, de ahí que basten diez símbolos para representarlos, éstos son; 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ; en el binario o base 2, se emplea el 0 y el 1; en uno de base tres se utilizaría, el 0, el 1, y el 2; y así sucesivamente.

.....  
(39) SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Sistema de numeración decimal en la historia. p. 72

(40) Ibid p. 61

La idea fundamental de un sistema de base posicional consiste en agrupar los elementos de un conjunto que se quiere contar, en conjuntos menores de un cierto número fijo de elementos, a lo cual se llama *base*; y seguir agrupando los sobrantes a la derecha y los grupos formados a la izquierda.

De ahí que, en el sistema decimal de numeración, al formar grupos de diez unidades para formar las decenas, si se pasa de nueve esas decenas se agrupan para formar las centenas, y si hay más de nueve de éstas, se agrupan en conjuntos de diez, para formar el millar, y así sucesivamente.

Como se puede apreciar, la secuencia lógica en la formación del cardinal es de derecha a izquierda, mientras que su escritura, manejo y lectura, es lo contrario, de izquierda a derecha.

Indudablemente que uno de los mayores logros en la historia del progreso científico es la invención del sistema posicional de numeración, el cual solo fue posible gracias al descubrimiento del principio multiplicativo.

En éstos se conjuga el principio de las bases y una combinación de las operaciones aditivas y multiplicativas, se le atribuye un carácter dinámico y variable a cada uno de los dígitos de la base, los cuales al combinarse entre sí, adoptan un valor u otro, según la posición que ocupan en la cantidad.

## CAPITULO V

### ESTRATEGIA METODOLÓGICA-DIDÁCTICA

Los enfoques actuales de la educación se encuentran en un proceso de cambio, donde se trata de mejorar la formación de las generaciones venideras para adaptarlas al desarrollo de la sociedad, el maestro se ve en la necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas que ayuden a convertir la práctica docente en un ambiente agradable tanto para el niño como para el maestro para superar deficiencias cotidianas.

La intervención del maestro es de suma importancia para la realización de las estrategias en apoyo a su práctica docente, sustentadas en la Teoría Psicogenética de Jean Piaget, deben enfocarse en el desarrollo evolutivo, ampliando las estructuras cognitivas de los pequeños de acuerdo al objeto de conocimiento en un ambiente constructivo.

"Las estrategias didácticas son los procedimientos que hacen posible la operación de las conceptualizaciones y principios pedagógicos contenidos en la propuesta, por tanto, su elaboración representa esquelmas orientadores de las acciones para el trabajo cotidiano del aula en la enseñanza y aprendizaje de los conocimientos escolares." (41)

-----  
(41) TLASECA/Ponce. "Una definición de la propuesta pedagógica del área terminal." en U.P.N. La matemática en la escuela III. p. 269



El eje principal de este trabajo es la interacción grupal a través del juego, siendo éste el medio que se utilizó para la realización de las actividades tratando de mantener la motivación y el interés de los pequeños. Se hace necesario que el niño sienta la necesidad de expresarse espontáneamente sin necesidad de apoyo, esto lo podrá lograr al escribir y confrontar ideas con las de él mismo y las de sus compañeros.

El trabajo realizado en esta propuesta tiene un corte *longitudinal*, pues se llevó a cabo en un período consecutivo, iniciando el mes de octubre de 1996, hasta junio de 1997, que fue cuando se realizó la evaluación final.

El trabajo se llevó a cabo en tres momentos; el primero consistió en una evaluación diagnóstica, ya que se pretendía conocer el nivel de aprendizaje que poseían los niños respecto al tema; en un segundo momento se realizaron una serie de actividades tendientes a mejorar la problemática y finalmente se llevó a cabo una evaluación final, para verificar si realmente los niños se habían apropiado de los elementos que les permitieran utilizar el valor posicional en situaciones problemáticas diversas.

### *Primer momento*

#### *- Diagnóstico*

Una de las expectativas del docente es conocer el proceso de aprendizaje que siguen los niños, tomando en cuenta que al salir de primer grado algunos niños todavía no han logrado totalmente dominar por completo el sistema decimal de numeración, lo cual se convierte en un reto a seguir en segundo grado.

Para poder diseñar mis actividades fue necesario obtener un perfil grupal, con el cual me pude percatar de las deficiencias reales del grupo, para lograrlo, apliqué una prueba de diagnóstico, (Ver anexo no. 1); la cual arrojó los siguientes resultados:

Reactivo  
 Porcentaje obtenidos  
 de las respuestas correctas

1	86.9%
2	65.2%
3	8.6%
4	21.7%
5	8.6%
6	27.7%

Como se puede apreciar había mucho trabajo por hacer y me propuse sacarlo adelante, el percatarme de que la mayoría de los niños no tenían ni idea de lo que era el valor posicional, me hizo poner más de mi interés en solucionar la problemática.

Es la matemática, el eje que une el trabajo con las demás áreas escolares, dada la importancia que se le otorga, considerando que el alumno la tiene que descubrir, es importante inculcársela de manera atractiva para descubrir la importancia que se le otorga, considerando que el alumno es quien la tiene que descubrir, pues de lo contrario, no tendrá ningún significado para él.

Es en la interpretación del valor del número donde descansan gran parte de los elementos para la apropiación de los contenidos escolares que determinan los programas oficiales, en los cuales el alumno debe mostrar cierto dominio en su estancia en la escuela.

### *Segundo momento*

#### *- Actividades*

Las actividades en el quehacer docente tienen un papel preponderante, para el maestro, éstas deben ser realizadas con el único propósito de orientar el proceso de aprendizaje que favorezca al niño en la construcción de nuevos conocimientos.

En este trabajo me movió la finalidad de establecer un paralelismo entre los intereses lúdicos del niño y las actividades del programa, pues actualmente éste posee un enfoque constructivista.

Para abordar el aprendizaje y utilización del valor posicional y su aplicación en la escritura y análisis de cantidades, me propuse el diseño e implementación de una serie de actividades que a continuación presento, a fin de encauzar a los alumnos hacia el aprendizaje de este contenido, mediante la interacción del grupo, a través del juego como eje nodal de mi estrategia.

Pude apreciar que el juego, es parte de la vida de los niños, es un componente en cualquier actividad que realicen; pero hay que tener presente que el juego dirigido les permite jugar con los conocimientos y emplear sus estrategias de solución a las problemáticas que se le plantean.

Los objetivos que me propongo alcanzar con la práctica de estas actividades son los siguientes:

- . Que el alumno conozca y entienda el significado de los términos unidad, decena y centena.
- . Que por medio de la manipulación de objetos puedan representarlos gráficamente.
- . Que sean capaces de escribir y acomodar por sí solos las unidades, decenas y centenas, para identificar su valor posicional.

### *Primera actividad*

#### *Juguemos con el tres*

Materiales: Semillas de haba, frijol y lenteja; dados, hojas blancas, lápices.

Desarrollo: Esta actividad se desarrolló en equipos, pues a través de la interacción y la compartición de experiencias, los niños pueden realizar sus trabajos de la mejor manera a la vez, que les permite confrontar sus ideas con otros, permitiéndoles así darse cuenta de sus errores al estar realizando sus trabajos.

Proseguí a indagar acerca del conocimiento que los niños tenían acerca de los números, todos se mostraban prestos para el trabajo e interesados en la actividad.

Posteriormente les propuse un juego, el cual les permitiría aprender muchas cosas y a la vez jugarían. Les presenté los materiales, los cuales consistían en semillas de lenteja, frijol y haba, una vez que los niños hubieron comentado acerca de las semillas, les propuse que debían asignarle un valor a cada una de las semillas, esto se hizo con la participación de todo el grupo; una vez que les fueron asignados los valores a cada semilla, quedaron de la siguiente manera: lenteja = 1, frijol = 3, haba = 9. (Ven anexo no. 2)

Luego se decidió en cada equipo el orden en el cual cada integrante iría haciendo su tiro, ésto se hizo por medio de una tirada del dado, ganando a quien le tocaba el número más grande.

Ya organizados les expliqué la forma en que iban a jugar. Cada jugador tiraría el dado una vez y según lo que le tocara, tomaría tantas semillas de lenteja del centro, cuando alguno se equivocara, los demás les podrían hacer ver su error pero habría que explicarles porqué.

Una vez que los niños hubieron hecho varios tiros cada uno, se dio por finalizada esta actividad de manera momentánea. Ganando los niños que tenían la mayor cantidad de lentejas.

Esta actividad se realizó en dos sesiones más, en cada una de éstas, la consigna fue diferente; en la segunda fue que ganaría quien tuviera menos lentejas pero más frijoles y finalmente, en la tercera ganaría el que tuviera más habas.

Posteriormente se les pidió que jugaran de igual manera, pero ahora tendrían la oportunidad de cambiar tres de sus semillas de lentejas por una de frijol y tres de frijol por una de haba.

En cada una de las sesiones fui percatándome, por medio de sus registros y de sus intercambios verbales de que estaban asimilando muy bien y el objetivo se estaba logrando. (agrupar y desagrupar).



La socialización, a partir del juego

Pretendí que a través de la interacción grupal y el juego, los niños comentaran sus experiencias, ofreciendo con ello la socialización de grupo, intercambiando sus trabajos y opiniones.

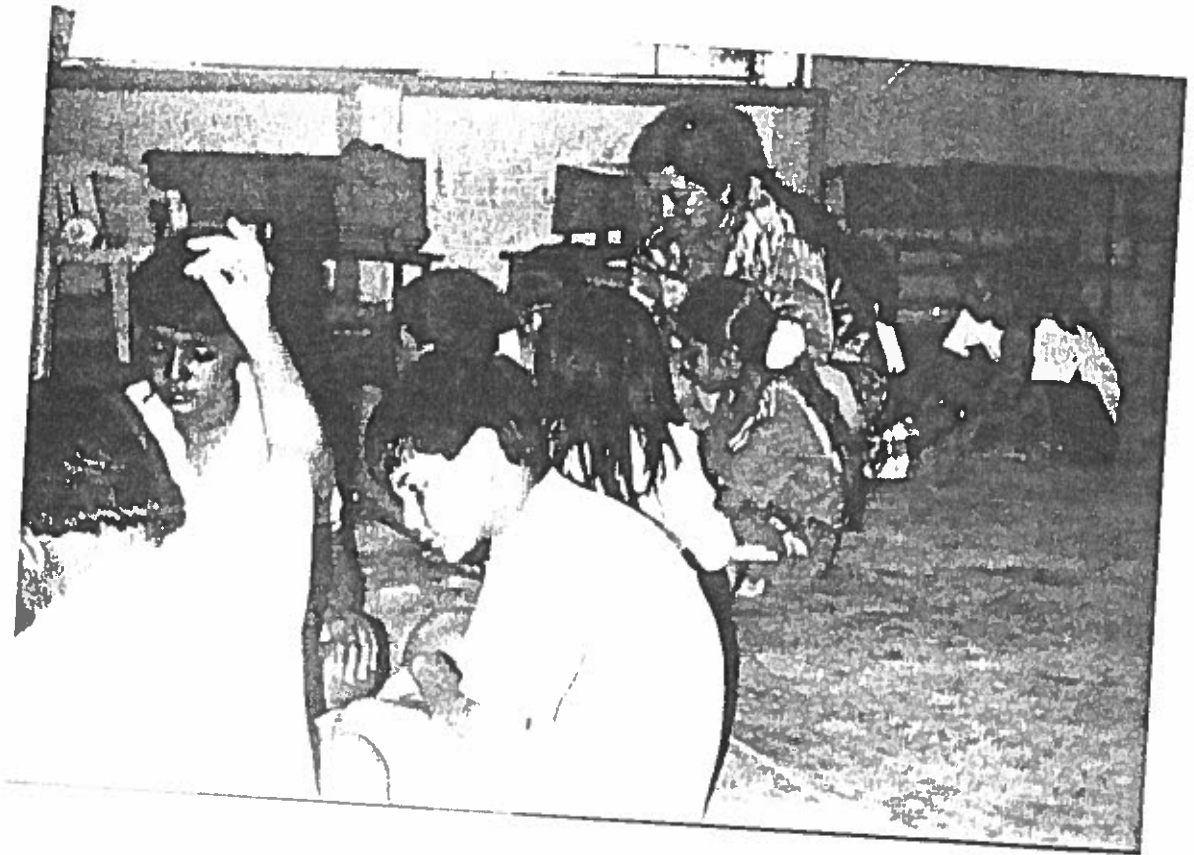
Pudo verse el interés de los niños por la realización de las actividades. Todos participaron activamente, era como si estuvieran haciendo algo nuevo, incluso algunos niños que regularmente no participan mucho en la clase, se mostraron realmente entusiasmados por participar.

## *Segunda actividad*

### *Juguemos con los triángulos*

**Materiales:** Triángulos de colores y blancos de diferentes tamaños, hojas de registro de información, lápices.

**Desarrollo:** Se les proporcionaron a los niños triángulos de tres diferentes tamaños, a los cuales se les asignó un valor diferente, a los más pequeños se les dio valor de 1, a los medianos de 4 y a los más grandes de 16. (Ver anexo no. 3)



Hacia la búsqueda de soluciones

En un primer momento los triángulos fueron de colores y posteriormente fueron blancos, lo cual representó un mayor grado de complejidad.

La idea era ver si los niños, habían asimilado bien los conocimientos que se pretendían alcanzar con la actividad anterior. Como la base era diferente esta vez, (4); los niños se desorientaron un poco, pero una vez que comenzaron a hacer sus jugadas, los niños, en su mayor parte fueron haciéndolo cada vez mejor.

Cada equipo pudo ir registrando sus conversiones, en una hoja que se les proporcionó para el fin. (Ver anexo no. 4)

El grado de complejidad se notó al cambiar cuatro a dieciseis, por lo que se hizo necesario cambiar el número de sesiones a cinco; el resultado fue sorprendente, ya que en la última sesión, un 62% del grupo, lo podía hacer sin mayor dificultad, no así el 38% restante, que tenían dificultad para hacer las conversiones.

### *Tercera actividad*

#### *¡A jugar con las corcholatas!*

Material: Corcholatas, pinturas, hojas blancas, hojas de registro.

Desarrollo: En el desarrollo de la tercer actividad, los niños empezaron a seleccionar las corcholatas que pensaron que iban a necesitar; procedieron después de las instrucciones a hacer pequeños grupos de diez corcholatas, la idea era formar un ciento, para ubicar las unidades, decenas y centenas.



Cabe señalar que las corcholatas fueron pintadas con anterioridad por los mismos niños.



La motivación; parte esencial de un buen aprendizaje .

Para formar las colecciones fue necesario agrupar a los niños en equipos de trabajo, los cuales quedaron integrados por 5, 6, 6, y 6 niños respectivamente, ya que como el grupo cuenta con veintitrés niños, solo así se lograría integrarlos.

Aparte de que tal integración facilita la escritura de números para sumar, restar, multiplicar y dividir; ya que es común que los niños hagan esto pero sin en razonamiento correspondiente que conlleva a poder aplicar correctamente estos conocimientos.

El juego se desarrolló de la siguiente manera: les proporcioné dos dados normales, una bolsa de corcholatas, (amarillas, rojas y verdes); organicé los equipos; les dije que, así como se les había asignado un valor a las semillas y los triángulos, haríamos lo mismo con las corcholatas.

Después de que los niños discutieron el valor que sería asignado a cada color quedaron de la siguiente manera:

Verde = 1

Rojo = 10

Amarillo = 100

En cada equipo se acomodaron en el centro las corcholatas y cada uno tomaría según las que les tocara tomando en cuenta la tirada del dado; ya organizados, cada uno lanzaba el dado y tomaba las corcholatas correspondientes.

En un segundo momento de esta actividad, se les proporcionaron dos dados a cada equipo y cabe aclarar que, como ya habían jugado, algunos niños que ya se habían apropiado del conocimiento, tomaban no solo unidades, sino también decenas; por ejemplo, si en los dados les caía 6 y 5, tomaban una roja y una verde.

Una vez que todos habían tenido la oportunidad de tirar las veces convenidas, se procede al conteo, dándoseles la oportunidad de que hagan los canjes correspondientes. Gana el equipo que haya reunido más corcholatas amarillas.

En un tercer momento de esta actividad, se pide a los niños que jueguen nuevamente, pero esta vez ganará el equipo del niño que logre tener la ficha amarilla, podían hacer los tiros que fueran necesarios, pero esta vez los canjes había que hacerlos con un niño, para que no hubiera trampas.

La introducción de la actividad anterior me sirvió para darme cuenta de qué tanto se habían apropiado los niños de los conocimientos que se pretendía inculcar, la ubicación del valor posicional de los números; consideré esta actividad de suma utilidad, antes de introducir el uso del ábaco, pues pensé que así se les facilitaría.

### *Tercer momento*

#### *Evaluación*

#### *Juguemos con el ábaco*

Esta actividad fue desarrollada en equipos, los cuales fueron integrados a través de una dinámica la cual titulé, *formemos números*.

Les entregué un pedazo de cartulina y marcadores, les pedí que cada uno escogiera un número del 1 al 9 y se lo pegaran al frente de su cuerpo; como son 23 niños, los números se repitieron, el propósito era formar cantidades diversas con los números que los niños habían escogido.

Se utilizó la canción de los perritos que dice más o menos así: *yo tenía diez perritos, diez perritos me ladraban, uno se cayó a la*

*nieve, nada más me quedan nueve, nueve, nueve, nueve, nueve...;* en el momento en que los niños dijeran el número 9, quienes tuvieran el número pasarían al centro y dirían la cantidad que se forma con los números nueve que pasaron, por ejemplo, si eran tres niños, había que decir, que eran el número 999.

Se continuó la dinámica, pero no en el orden de la canción, sino que yo escogía el número y los niños participaban pasando al centro, hasta que todos hubieron participado, aproximadamente esta actividad duró veinte minutos.

Los números que se formaron fueron los siguientes: 999, 66, 77, 88, 11, 222, 444, 333, 555; se formaron 8 equipos, 5 de 3 integrantes y 3 de 2 integrantes.

Ya organizados les pregunté si sabían lo que era un ábaco y para qué servía, algunos de los niños estuvieron dando sus opiniones al respecto, comentando acerca de sus experiencias con éste, manifestando que unos que si lo conocían pero que no sabían para qué servía, otros que nunca lo habían visto y así sucesivamente. (Ver anexo no. 5)

Les expliqué que primeramente armaríamos un ábaco para cada uno, cada niño puso sobre la mesa los materiales, jabón, palitos y corcholatas que previamente se les habían solicitado; cada niño comenzó a armar su ábaco, para después trabajar con éste.

Se les recordó que ya se les habían asignado valores a los diferentes colores de las corcholatas y que con ellos se iba a trabajar en el ábaco.

Se procedió a que los niños se dieran cuenta de la necesidad de establecer una posición para cada valor en el ábaco; recordamos cuántas unidades tiene una decena y cuantas decenas hay en una centena.

Primeramente, cada equipo representó en el ábaco, la cantidad que habían formado al integrarse en equipos para trabajar.

Enseguida fueron dictadas algunas cantidades, como 54, 8, 17, 39, etc. para que los niños las representaran en el ábaco, así los niños fueron colocando las corcholatas en los lugares correspondientes según el color y la posición del ábaco.

Luego se procedió a dictar cantidades pero por partes, por ejemplo, 4 unidades y 6 decenas y que ellos debían decirme qué número era; algunos niños tuvieron errores pues ponían 4 decenas y 6 unidades, quedándoles el número 46 y no el 64, algunos de sus compañeros se dieron cuenta y corrigieron el error a sus compañeros; poco a poco los niños fueron percatándose de la dinámica y de la necesidad de acomodar las unidades a la derecha y las decenas a la izquierda.

Con esta actividad la mayoría de los niños se dieron cuenta del funcionamiento del sistema decimal de numeración, apreciando que diez unidades acumulan una decena y diez decenas forman una centena y así sucesivamente.

Considero oportuno señalar en este espacio que al finalizar esta actividad, 21 de los 23 niños, lo cual equivale a un 91%; habían logrado apropiarse tanto de la funcionalidad del sistema de numeración decimal como del valor que adoptan los números, según el lugar que ocupan dentro de una cantidad.

### *Evaluación de la estrategia*

Normalmente la evaluación de las actividades se realiza a través de pruebas objetivas, no hay que perder de vista que estas pruebas, sirven para medir aprendizajes y que, por lo tanto no fomentan el desarrollo de las capacidades críticas y creativas.

Esto propicia que los niños, cuando van a tener un examen, únicamente recurren a la memorización de una información, lo cual nos lleva a pensar que más que una ayuda para el proceso del aprendizaje cumplen una función de control. Es necesario que los docentes lleguen a entender que el proceso de aprendizaje de los niños es evolutivo; es decir, que no todos los niños construyen los conocimientos que se están trabajando al mismo tiempo ni de la misma manera.

El maestro ha de utilizar el desarrollo general como un marco de referencia en el que podrá situar a cada uno de sus alumnos, apoyándose en la génesis del pensamiento. Por lo tanto, la evaluación habrá de llevarse de manera permanente y continua en donde el maestro observará, interrogará y cuestionará la participación de los alumnos y se aplicará tanto al grupo en general como a cada uno de los alumnos.

La evaluación viene a representar una parte medular del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que nos irá indicando el grado de avance de los alumnos y las posibilidades de continuar o la necesidad de retomar o retroalimentar algún tema específico; es una tarea que no puede estar ajena al quehacer pedagógico, es un factor que da cuenta de la más significativo del proceso grupal, verificando los resultados que se realizan durante y después de cada actividad.

Los resultados que se vierten en esta propuesta fueron viéndose en el transcurso del proceso de construcción del valor posicional, por el cual fueron atravesando los educandos, iniciando con los conocimientos previos que arrojó la actividad de exploración, base para el diseño de las actividades.

La aplicación de los elementos de la teoría Psicogenética en el ámbito práctico, me permitieron conocer las características del pensamiento infantil y los roles que asume en la interacción con sus compañeros, aprovechándose al máximo interacción grupal y el juego, lo cual favoreció la socialización, se fomentó el compañerismo y la colaboración.

A través de la integración grupal se pudo crear un ambiente favorable de ayuda mutua y buenas relaciones, intercambiando sus opiniones, ampliando sus esquemas en un proceso de equilibración constante.

Cabe señalar que en el diseño de las actividades se tomaron en cuenta las características por las que atraviesa el niño de segundo grado, los cuales están en proceso de transición entre la etapa preoperacional y la etapa de las operaciones concretas, donde su aprendizaje se basa en su experiencia personal, siguiendo un proceso evolutivo en el manejo de nuevas hipótesis y ampliando sus estructuras cognitivas de la su inteligencia operatoria, sin dejar de lado su aprendizaje.

El trabajo realizado deja ver el papel tan importante que jugamos los docentes, intentando ser innovadores y creativos para que de manera dinámica el aprendizaje puede guiarse, ya que el niño por medio del juego y la integración grupal encuentra un equilibrio en su conocimiento.

## CONCLUSIONES

Las actividades que componen la estrategia metodológica que en este trabajo se proponen fueron aplicadas de manera tal, que la interacción grupal y el juego fueron los elementos fundamentales, ambos son considerados de gran apoyo en la socialización de los conocimientos que contribuyen al logro de la construcción de abstracciones por parte de los alumnos, y por ende a la construcción de su aprendizaje.

Al aplicarlas se tomaron en cuenta factores que se consideran primordiales; se respetó la etapa de desarrollo en que se encontraban los niños para no entorpecer acciones que vayan más allá de sus posibilidades, utilizando un lenguaje adecuado sin dejar de enriquecer su lenguaje.

Se les ofreció a los pequeños un ambiente alfabetizador que les permitiera la integración de sus conocimientos previos, a los cuales había que acomodar los aprendizajes nuevos. De esta manera se logró proyectarle al alumno la funcionalidad que tiene el sistema de numeración decimal, lo cual propició que éstos lograran la escritura de cantidades y determinar el valor de cada cifra, dependiendo del lugar que ocupan dentro de una cantidad.

El maestro debe darle propiciar un ambiente de libertad en donde el niño se sienta agusto, que interactúe con sus demás compañeros, que se plantee hipótesis, que las compruebe, modifique o deseche.



Debemos tomar en cuenta la interacción grupal para facilitar mayores oportunidades de intercambio y dinamismo que propicie el diálogo a la ayuda mutua, corrigiendo de manera constructiva los errores y desaciertos, para hacer de ellos individuos críticos, analíticos y reflexivos.

El trabajo grupal permite compartir experiencias, aprendiendo unos de otros el objeto de conocimiento, que conlleven al docente a organizar y motivar su acción pedagógica, tomando en cuenta tanto el desarrollo individual como la discusión grupal.

Organizar actividades variadas y flexibles que se correlacionen con los objetivos del programa, para que el alumno pueda generar y ordenar ideas de acuerdo con lo que desea expresar por escrito. Por tal motivo, el maestro debe hacer uso de su creatividad y disponibilidad para conocer todos los factores que intervienen en su aprendizaje que le permita llegar a la comprensión y análisis de la funcionalidad del sistema de numeración de base o posicional, a través de un ambiente de cordialidad para que desarrolle su trabajo confiado en sí mismo.

## BIBLIOGRAFIA

ACEVEDO, Ibáñez Alejandro. Aprender jugando. Tomos I y II. México. Ed. Acevedo y asociados. 1987. 210 pp.

AMORIN, Neri, José. Gran Enciclopedia Temática de la educación. Vol. III. México. Ed. Etesa. 1981. 394 pp.

ANTIGUE, Michele. Modelización y reproducción en la enseñanza de las matemáticas. Cuaderno de didáctica de las matemáticas No. 8. París. Ed. I.R.E.M. Universite. 1980. 260 pp.

BRUGUERA. Diccionario Enciclopédico. México. Ed. Bruguera. 1998. 620 pp.

BRUN, Jean. Pedagogía de la matemáticas y psicología. Madrid. Ed. Leroux. 1980. 325 pp.

DELVAL, Juan. Crecer y Pensar. La construcción del conocimiento en la escuela. Barcelona. Ed. Laía. 1982. 375 pp

DIRECCION GENERAL DE EDUCACION ESPECIAL. Fascículo I. El Sistema Decimal de Numeración. México. Ed. SEP. 1987. 185 pp.

ERIKSON, Ysear. Henry, Amarroto. Tres teorías sobre el desarrollo del niño. Argentina. Ed. Ariel. 1986. 245 pp.

- FERH, Howard. Teorías del aprendizaje relacionadas con el campo de las matemáticas. México. Ed. SEP. El Caballito. 1985. 248 pp.
- GARCIA, González, Enrique. Piaget. México. Ed. Trillas. 1991. 122 pp.
- GINSBURG, Herbert y Opper Silvia. Epistemología genética y las consecuencias de los estudios de Piaget para la enseñanza. Documento de apoyo. México. Ed. Paidós. 1992. 168 pp.
- LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. México. Ed. Fondo educativo interamericano. 1982. 309 pp.
- MORENO, Monserrat. La Pedagogía Operatoria. Barcelona. Ed. Laia. 1983. 325 pp.
- PIAGET, Jean. Problemas de psicología. México. Ed. Grijalba. 1990. 398 pp.
- Como un niño forma conceptos matemáticos. Documento de apoyo. México. Ed. SEP. 1993. 25 pp.
- Psicología y pedagogía. México. Ed. Planeta. 1992. 227 pp.
- Seis estudios de psicología. Barcelona. Ed. Ariel. 1971. 227 pp.

- Teoría psicogenética.  
Barcelona. Ed. Seix Barral. 1988. 176 pp.
- RODRIGUEZ, Gabriela. Psicología Genética. México. Ed. Siglo  
Nuevo. 1993. 132 pp.
- SANTILLANA: Diccionario de ciencias de la educación. Méxi-  
co. Ed. Santillana. 1993. 1431 pp.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. La enseñanza de las  
matemáticas en la escuela primaria. México. Ed. SEP. 1995.  
303 pp.
- Guía para el maestro.  
Introducción a la propuesta de matemáticas. México. Ed. La  
prensa. 1992. 126 pp.
- Juega y aprende  
matemáticas. México. Ed. SEP. 1992. 94 pp.
- Hacia una  
construcción del conocimiento. México. Ed. SEP. 1992.  
20 pp.
- Propuesta de  
matemáticas. México. Ed. SEP. 1988. 315 pp.
- Sistema de numeración  
decimal en la historia. México. Ed. SEP: 1994. 125 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Contenidos de aprendizaje. Anexo 1. México. Ed. Xalco. 1990. 274 pp.

----- La matemática en la escuela I. México. Ed. Xalco. 1988. 371 pp.

----- La matemática en la escuela II. México. Ed. Xalco. 1988. 330 pp.

----- La matemática en la escuela III. México. Ed. Xalco. 1988. 271 pp.

VERGNAUD, Gerard. El niño, la matemática y la realidad. México. Ed. Trillas. 1991. 275 pp.