



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



“LOS ALGORITMOS DE ADICION Y SUSTRACCION  
EN FORMA DE JUEGO APLICANDO EL SISTEMA  
DECIMAL DE NUMERACION”.

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

GONZALEZ RODRIGUEZ, ANA ISABEL  
GUERRERO DORA VIRGINIA  
QUEVEDO PONCE GERTRUDIS

MAZATLAN, SINALOA,

OCTUBRE DE 1996

Enfer 149

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Mazatlán, Sinaloa, 15 de OCTUBRE de 19 96

MEM RE/N/96

C. PROFR (A): ANA ISABEL GONZALEZ RODRIGUEZ  
DORA VIRGINIA GUERRERO  
GERTRUDIS QUEVEDO PONCE

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: "LOS ALGORITMOS DE ADICION Y SUSTRACCION EN FORMA DE JUEGO APLICANDO EL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION".

Opción: TESIS Asesorado por el C.  
Profr(a): ENRIQUE ESPINOZA ORDOÑEZ  
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"



9. E. P. LIC. JOSE MANUEL LEON CRISTERNA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES  
UNIDAD 25 B MAZATLAN PROFESIONALES DE LA UPN 25-B

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

## INDICE

INTRODUCCION .....	1
FORMULACION DEL PROBLEMA .....	4
JUSTIFICACION .....	6
HIPOTESIS .....	8
OBJETIVOS .....	8
I. LOS PROCESOS PSICOLOGICOS EN EL DESARROLLO INFANTIL .....	10
A. La Psicogenética .....	10
B. Niveles de Desarrollo .....	11
C. Pedagogía Operatoria .....	18
D. Constructivismo .....	21
II. LOS ELEMENTOS PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE .....	26
A. El papel del alumno .....	26
B. El papel del maestro .....	30
C. La familia .....	34
D. La escuela .....	36
E. El medio sociocultural .....	41

III. LA REPRESENTACION GRAFICA EN LA FORMACION DE CONCEPTOS .....	45
A. El algoritmo de la suma .....	45
B. Aprendizaje y Matemáticas .....	53
C. La representación en forma de conceptos .....	58
D. El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas .....	64
IV. LA MATEMATICA Y EL JUEGO .....	72
A. Contar y reconocer los números .....	72
B. Iniciación del sistema decimal .....	75
C. Bloques multibásicos .....	76
D. Tipos de juegos .....	79
E. Juegos de números .....	84
F. Teoría del aprendizaje de las matemáticas .....	96
V. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....	101
CONCLUSIONES .....	105
BIBLIOGRAFIA .....	107

## **INTRODUCCION**

El lugar que la escuela otorga al niño en relación con el conocimiento de las disciplinas científicas, la valoración preponderante que de ellas se hace, sobre las ideas y saberes del alumno y el papel que este juega en los procesos de enseñanza-aprendizaje son los aspectos fundamentales que se analizan en este trabajo de investigación, para apoyarlo se han incluido varios textos relacionados con las psicogénesis de la escuela primaria, enfocados al conocimiento de los intereses de los niños para, de esta manera, encontrar la forma de implementar proyectos de una manera más científica, para la enseñanza de la suma y la resta entre los educandos del primer grado de primaria.

Nuestra investigación parte del análisis de la teoría psicológica de Piaget para la formación de todo un proceso sistemático, que nos lleva a incursionar en el conocimiento de los cuatro niveles o estadios de la infancia.

Lo anterior con el fin de introducirnos en el conocimiento de los intereses que mueven al niño, para descubrir nuevas alternativas en la impartición de los conocimientos de las ciencias exactas y comprenderlo más en su contexto social.

El desarrollo de nuestra investigación lo presentamos en capítulos que se interrelacionan para darle una secuencia lógica-

didáctica, el análisis que se hace de cada uno de ellos es fundamental, para orientar a los maestros al cambio real de la enseñanza de las matemáticas a partir de un modelo didáctico, en que se determinan la importancia de la enseñanza de la suma y la resta en el sistema decimal del primer ciclo escolar de primaria.

Los capítulos que presentamos en nuestro trabajo describen nuestras experiencias como conductoras del proceso enseñanza-aprendizaje.

En el primer capítulo nos enfocamos al desarrollo mental del niño y su desarrollo según la teoría psicogenética así como su implementación didáctica en el aula a través de la Pedagogía y la Operatoria.

En el segundo hablamos de los sujetos como parte principal de nuestro trabajo ya que el maestro, la familia, la escuela y el medio sociocultural son de gran importancia para el aprendizaje del alumno.

En el tercer capítulo titulado la representación gráfica en la formación de conceptos pudimos constatar la importancia de la simbología en la suma y su representación gráfica.

En el cuarto incluimos los conceptos de significado y significante en la teoría de números su relación de orden y los principios de sistema

decimal de numeración. Al respecto se presentan también algunos juegos que tienen la finalidad de facilitar el proceso de aprendizaje.

En el quinto capítulo nos referimos a la técnica del análisis de contenido así como a las sugerencias de los problemas que nos sirvió de herramienta para comprobar nuestra hipótesis. Así como también breves conclusiones obtenidas a través de nuestro análisis.

Por último quisieramos señalar que el propósito central de esta investigación es apoyar a los maestros de primaria en su tarea de propiciar que sus alumnos tengan acceso a diferentes formas de conocer, explicar y relacionarse con su entorno social a través del manejo teórico-práctico de las matemáticas y para que asuman una actitud científica y abierta ante estas diferentes formas de acercarse al conocimiento científico y tecnológico con los que debe estar familiarizado el hombre que se asoma al siglo XXI para que con su preparación, sea capaz de asumir los retos que este momento histórico le presenta.

## **FORMULACION DEL PROBLEMA**

Al iniciar nuestra investigación, una de las tareas a resolver de manera prioritaria fue la de formular y definir nuestro problema, lo anterior con el propósito de apoyar a los maestros que enseñan en el primer ciclo de educación primaria, de manera particular la suma y la resta en el sistema decimal. Nuestro propósito es hacer un análisis de la problemática que plantean la enseñanza de estos algoritmos así como determinar las alternativas de solución que conlleven a facilitar esta tarea a los profesores.

Consideramos pertinente enfocar este trabajo a partir de las tres causales (la actitud del docente, los niveles de desarrollo del alumno y el apoyo familiar) que de alguna manera han determinado el fracaso escolar hasta la fecha en la didáctica de las matemáticas a nivel primario, que es donde se deben cimentar las raíces del aprendizaje de los números; para que la comprensión de ellos en otros niveles sea la llave que les permita incursionar en el descubrimiento y el gusto por los cálculos y la ciencia que los estudia.

¿ Los maestros de educación primaria debemos tener presente en primer lugar el conocimiento de las características individuales de los alumnos, del medio social y familiar del que proceden los alumnos, y por último las de la institución escolar ?.

En los dos primeros enfoques nuestra preocupación es enfatizar la responsabilidad del niño o del medio de que procede. Sobre el tercer enfoque nuestro objeto de estudio se ha formulado sobre la influencia y las expectativas del maestro en el rendimiento escolar de los educandos, con lo anterior buscamos alternativas para que los podamos encontrar un camino firme, apoyado en las teorías científicas de Piaget, que nos lleven a superar la selectividad de actividades lúdicas en la iniciación de las operaciones básicas, para de esta manera evitar el tedio en su instrucción de esta investigación, por ello nuestra preocupación de proponer un trabajo de búsqueda de alternativas para superarlo.

## **JUSTIFICACION**

Nuestro trabajo de investigación "La importancia de la enseñanza de la suma y la resta en el sistema decimal en el primer ciclo escolar", consideramos que tiene una enorme trascendencia en el ámbito en que se desarrolla la escuela nueva; ya que conforme el hombre se adentra al mundo dinámico de la ciencia y la tecnología, requiere de un profundo conocimiento de las ciencias exactas; especialmente de las matemáticas.

El resultado de una serie de observaciones dentro de la cotidianeidad de la práctica docente nos ha llevado a investigar una gama de situaciones que hacen del proceso enseñanza-aprendizaje una tarea difícil y complicada, cuando por el contrario, debería ser algo ampliamente satisfactorio tanto para el que enseña como para los que llegan a la institución escolar con la intención de aprender.

La Secretaría de Educación Pública en la intención de mejorar la calidad de sus servicios ha diseñado una buena cantidad de materiales de apoyo para que los maestros tengamos la facilidad de sustentarnos en ellos, sin embargo hemos encontrado que un 65% de las personas encuestadas no conocen dichos recursos, otros los han visto formar parte de un paquete que generalmente queda olvidado por la falta de difusión de los directores en su caso o de los encargados del seguimiento didáctico a quienes se les llama conductores de desarrollo

docente, la información que se maneja es escasa y queda al albedrío de los profesores aplicar o no las sugerencias del "juega y aprende" y del "fichero de matemáticas", se cuenta además con un libro de apoyo para el maestro donde se sugieren algunas formas de metodología y tratamiento de contenidos, pero lo que obstaculiza su empleo es una resistencia casi total al cambio, debido principalmente a que su empleo implica incrementar la lectura y análisis de los nuevos recursos, adaptar las condiciones físicas de los planteles, ya que se requiere en principio cambiar el tipo de mobiliario, y dadas las condiciones adversas del contexto no es fácil conseguir que los padres de familia se convenzan de la necesidad de aportar lo necesario para este reacondicionamiento, los técnicos de la educación sugieren y proponen, más el apoyo financiero nunca llega, por tal motivo la improvisación prevalece a pesar de contar con PRONALES en algunas escuelas o en su defecto del PIARE que es el programa de apoyo al rezago educativo principalmente en el medio rural.

Si bien contamos con todas estas formas de sustento metodológico, el seguimiento no es adecuado y el deber impulsa a la responsabilidad del enseñante a proseguir a pesar de las limitantes.

En esta tesis mencionamos algunas formas didácticas que consideramos son de gran utilidad para mejorar los resultados en la enseñanza del sistema de numeración decimal, muy parecidos por cierto a los que aparecen en los materiales entregados por la S.E.P.,

habiendo sido adaptados a las necesidades de los escolares en contextos de tipo rural y suburbano marginal.

Por lo anterior esta investigación tiene entre otros el objetivo de brindarle a los docentes una herramienta en donde puedan descubrir la magia del juego para la enseñanza de las matemáticas; esta sola visión será suficiente para justificar nuestra investigación. Sin embargo queremos dejar las puertas abiertas para que los maestros busquen nuevas alternativas en la enseñanza de esta ciencia tan antigua como el hombre mismo.

Ante las circunstancias planteadas hemos formulado la siguiente:

### **HIPOTESIS**

"Los juegos con el sistema de numeración decimal favorecen el aprendizaje funcional de la suma y resta"

El trabajo requiere de una planeación y en consecuencia con una meta definida por lo cual nos proponemos alcanzar los siguientes:

### **OBJETIVOS**

- Analizar los elementos teóricos y metodológicos que sustentan la psicología y las matemáticas, respecto al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

- Determinar la importancia de las actividades lúdicas en la enseñanza de la suma y la resta entre los niños del primer ciclo de la educación primaria.
  
- Rescatar del contexto psicogenético los elementos que conlleven a un mejor conocimiento sobre los intereses y motivaciones de la infancia, para brindarle un apoyo didáctico-funcional a nuestros niños.
  
- Aplicar en la construcción de los algoritmos de adición y sustracción los principios del sistema de numeración decimal.
  
- Analizar la importancia que tiene el sistema decimal de numeración y poder llevarlo a cabo en la vida cotidiana.

# **CAPITULO I**

## **LOS PROCESOS PSICOLOGICOS DEL DESARROLLO INFANTIL**

### **A. La Psicogenética**

La psicología del niño estudia el crecimiento mental y el desarrollo de las conductas que éste manifiesta a través de los diferentes momentos que comprende la infancia.

El crecimiento mental es indisociable del crecimiento físico, especialmente en la maduración de los sistemas nerviosos, por lo que la psicología del niño ha de considerarse como el estudio de un sector particular de un embriogénesis general, que se prosigue después del nacimiento, y que engloba todo el desarrollo tanto desde el punto de vista orgánico como mental.

Aunque la psicogenética constituye un instrumento esencial de la psicología del niño es necesario determinar su campo de acción en esta edad tan importante para la formación de los hombres.

La psicogénesis se refiere en concreto al desarrollo individual (ontogénesis) que se encarga de estudiar la inteligencia, las percepciones, reflexiones, etc., ya que trata de explicar las funciones

mentales por su modo de formación, por su desarrollo en el niño. La importancia adquirida actualmente por el seguimiento genético en todos los sectores de la psicología tienden a conferir a la personalidad del niño una especie de posición clave en los más diversos ámbitos; lo que queremos expresar en este espacio es que si la psicogenética explica las diversas problemáticas de la infancia, por ende también explica que el hombre se eduque por medio de múltiples transmisiones sociales, todo adulto ha iniciado por ser un niño desde la prehistoria hasta nuestros días.

## **B. Niveles de Desarrollo**

Puede decirse que en su conjunto, la teoría del desarrollo de Piaget se refiere a la evolución del pensamiento (particularmente de la inteligencia) en el niño a través de las distintas edades y hasta la adolescencia.

Según Piaget se trata de una teoría interdisciplinaria que comprende, además de los elementos psicológicos, componentes que pertenecen a la biología, sociología, lingüística, lógica y epistemología.

Es necesaria una aclaración, aunque breve de la terminología particular que la acompaña y que da sentido a la totalidad, de no ser así se corre el riesgo de simplificar en exceso y hacer incomprensible la descripción de los diferentes estadios de la inteligencia.

Términos como: equilibrio, adaptación, asimilación, acomodación y estructura deben de definirse previamente para conocer dicha teoría.

El individuo actúa cuando experimenta una necesidad o sea cuando se rompe momentáneamente el equilibrio entre el medio y el organismo.

La acción tiende a restablecer dicho equilibrio o sea a readaptar el organismo, esta es una única conducta, es un caso particular de intercambio entre el mundo exterior y el sujeto.

La inteligencia como la vida es adaptación y ésta es un equilibrio entre la asimilación y la acomodación es decir un equilibrio de los intercambios entre el sujeto y los objetos, así como el organismo asimila (incorpora y se transforma bajo la presión del medio, esto en términos biológicos), la inteligencia asimila los datos de la experiencia, los modifica sin cesar y los acomoda a los datos provenientes de nuevas experiencias. La organización y adaptación con sus dos extremos de asimilación y acomodación, el funcionamiento que es capaz de crear estructuras variadas en el transcurso del desarrollo definiendo los diferentes estadios o etapas.

Al considerar el proceso del desarrollo del niño como movimiento constante, hemos de distinguir en él período de acumulaciones cuantitativas latentes y períodos subsiguientes de sensibles reestructuraciones cualitativas.

Si la fuerza motriz del desarrollo del niño es la lucha de las contradicciones internas, resulta evidente que los períodos en que crecen éstas contradicciones coinciden con la época en que se acumulan cambios inapreciables que, habitualmente se manifiestan bajo una reestructuración, más o menos brusca, de la conciencia en desarrollo.

Esta modificación, que tiene lugar en determinados períodos de la infancia, no suele presentarse bajo la forma de salto o explosión brusco. Al igual que en cualquier otro fenómeno de la vida social la modificación cualitativa del desarrollo psíquico del niño se produce como una transición, alargada en el tiempo, que no siempre se aprecia externamente de inmediato.

Los cambios cualitativos, en el reflejo por parte del niño de la vida, circundante, caracterizan el paso de éste a la etapa siguiente de su desarrollo.

Los cuatro estadios que estableció Piaget son ordenados pero no tienen una duración fija, y son los siguientes:

1. *Estadio Sensomotriz (0 - 2 años)*. Comprende desde el nacimiento a los dos años de edad y se caracteriza por la existencia de conductas reflejas, la aparición de los primeros condicionamientos y la organización de los movimientos en el espacio, durante las primeras

semanas que siguen al nacimiento, el infante responde sobre la base de esquemas sensoriomotores innatos (reflejos).

El primer tipo de aprendizaje que tiene el infante es el adiestramiento de la discriminación.

*2. Estadio Preoperatorio (2 - 7 años).* Comienza el lenguaje y aparecen la capacidad representativa y las funciones simbólicas. En este proceso no existe todavía la noción de transitividad ni hay razonamientos lógicos. El niño empieza a demostrar un aprendizaje cognitivo cada vez mayor, además ejecuta experimentos mentales en los cuales recorre los símbolos de hechos como si el participara realmente en éstos y adquiere poco a poco habilidades que le darán acceso a ese nuevo instrumento del pensamiento, el pensamiento es todavía egocéntrico o irreversible.

*3. Estadio de las Operaciones Concretas (7 - 11 años).* En esta edad el niño es capaz de interiorizar los esquemas de acción, surge la capacidad de reconstruir un proceso, aplicando la reversibilidad (invirtiendo el proceso). En este caso se puede mencionar el aprendizaje de una operación y la subsecuente como su inversa (la adición y su inversa que es la sustracción), además en este caso la sustracción o resta se comprueba a partir de la adición.

Los pequeños en este período desarrollan el pensamiento operativo, ya que disponen de los elementos lógicos, de la

reversibilidad del pensamiento, de la compensación y de la identidad. Por esta razón este período del desarrollo cognitivo se define como el de las operaciones concretas. Se hace cada vez más lógico, a medida que adquiere y perfila la capacidad de efectuar operaciones, las cuales son actividades mentales basadas en reglas lógicas, sin embargo deben hacerlo con ayuda de apoyos concretos, ya que los problemas abstractos están todavía fuera del alcance de su capacidad.

La información es procesada de una manera más ordenada que en el caso del estadio anterior, a los 7 años es capaz de analizar sus percepciones, advierte pequeñas pero importantes diferencias entre los elementos de un acontecimiento, puede estudiar componentes específicos de una situación y establecer una diferencia entre la información relevante y la irrelevante en la solución de problemas.

En esta etapa son capaces de observar constantemente, de ordenar y clasificar y pueden experimentar de una manera cuasi-sistemática.

La diferencia en las conductas cognitivas de los niños que atraviesan este estadio y los adultos intelectualmente maduros, es la manera en que experimentan para dar solución y comprobar la solución de los problemas.

Los pequeños generalmente utilizan procesos de ensayo y error, su ordenamiento está basado en intentos sucesivos y su comprobación

de las hipótesis se rigen más por el azar. Su principal limitante es su dependencia de lo concreto que es lo que le permite desarrollar sus capacidades en forma plena.

De donde, es importante para el docente conocerlo con amplitud y manejarlo apropiadamente ya que le permite conocer detalladamente los problemas inherentes al aprendizaje y sus correspondientes métodos de enseñanza.

En esta etapa se inician las operaciones intelectuales como combinar, disociar y ordenar y se refieren a objetos concretos, aparecen también los conceptos de número, espacio, tiempo y velocidad.

Durante este período, el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad está sujeta a una limitación importante; el pequeño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente. En el curso de este período se desarrolla la base lógica de las matemáticas, bajo la forma de una serie de esquemas lógico discretos.

*4. Estadio de operaciones formales (11 - 15 años).* La etapa final del desarrollo lógico corresponde al período de operaciones formales, o capacidad para utilizar operaciones abstractas internalizadas, basadas en principios generales, o ecuaciones, para predecir los efectos de las operaciones con objetos.

Esta aptitud aparece en los escolares que tienen entre 11 y 15 años por lo que su actividad es plenamente operacional.

También interviene en esta fase el complemento del proceso de descentración, hasta el punto de que el pensamiento y la resolución de problemas pueden presentarse dentro de un marco de referencia abstracto, ajeno a toda finalidad de obtener alimento o satisfacer otras necesidades.

Este período se caracteriza porque surgen nuevas estructuras lógicas mediante las cuales es posible llegar a soluciones que necesitan la operación de esquemas operatorios formales.

"Piaget no descarta la influencia de los factores sociales en el desarrollo de la inteligencia, si bien sus conceptos se centran en establecer los elementos intrínsecos que determinan los cambios en las estructuras cognitivas descritas".<sup>(1)</sup>

Desde el punto de vista anterior llegamos a la conclusión que: el niño desde que es concebido, empieza a ser condicionado en éste mundo en cuanto a hábitos, costumbres, conductas y relaciones que existen en su seno familiar y social, un mundo que puede ser mejorado con eficiencia o tal vez, mal encaminado por falta de conocimientos y preparación de los padres de familia. La calidad de la educación que recibe de su entorno familiar no depende fundamentalmente del

---

(1) ENCICLOPEDIA DE LA PSICOLOGIA OCEANO, p. 158.

maestro, de su capacidad de generar nuevas ideas, de crear alternativas pertinentes para lograr los propósitos educativos, sino del contexto en que sus padres se han desenvuelto a lo largo de su vida cotidiana.

La problemática que hoy nos ocupa como educadores nos hace reflexionar sobre fallas y aciertos que a través de la experiencia hemos detectado, buscar alternativas que nos puedan ser de mucha utilidad, es un reto que nos hemos impuesto para que en el futuro sea más eficiente nuestra labor, tanto para nosotros como para todo el profesorado que en una u otra forma estamos involucrados en la enseñanza de los niños de nuestro país, sin olvidar que la participación de los padres debe ser una parte con igual compromiso, motivado a participar con los maestros en beneficio de la educación y formación de sus hijos.

### **C. Pedagogía Operatoria**

Los descubrimientos realizados por la psicología de la inteligencia han permitido describir una serie de procesos por los que atraviesa la inteligencia a lo largo de su desarrollo. Los estudios realizados por Piaget y sus colaboradores han mostrado que lo que llamamos "inteligencia" es algo que el individuo va construyendo a lo largo de su historia personal y que en esta construcción intervienen, como elementos determinantes, factores inherentes al medio en que vive. La descripción de la forma en que se desarrolla la inteligencia en el niño

nos permite hoy dar un enfoque distinto a los aprendizajes que se realizan en la escuela. Esto es lo que intenta hacer la pedagogía operatoria.

Sabemos que todo cuanto explicamos al educando, las cosas que observa, el resultado de sus experimentaciones, es interpretado por éste, no como lo haría un adulto, sino según su propio sistema de pensamiento que denominamos estructuras intelectuales y que evolucionan a lo largo del desarrollo.

Conociendo esta evolución y el momento en que se encuentra cada uno respecto a ella, sabemos cuáles son sus posibilidades para comprender los contenidos de la enseñanza y el tipo de dificultad que va a tener en cada aprendizaje.

Los estudios realizados sobre la génesis o pasos que recorre la inteligencia en su desarrollo nos informan también sobre su funcionamiento y los procedimientos más adecuados para facilitarlos.

"La pedagogía operatoria estudia ésta génesis individual y colectiva para favorecerla y desarrollarla al igual que los demás procesos intelectuales y sociales del desarrollo infantil".<sup>(2)</sup>

La escuela es la institución responsable de que el infante adquiera estas dos condiciones del funcionamiento social. Por su

---

<sup>(2)</sup> S.E.P. PACAEP. Módulo Pedagógico, p. 104.

carácter autoritario la obediencia adopta en la escuela dos modalidades: la obediencia social que consiste en someterse a la voluntad de otro y la obediencia intelectual que comporta hacer cosas que no se comprenden.

La sobreprotección intelectual y la imposición social en que incurren los métodos de la enseñanza tradicional solo son sustituibles si partimos de la base de que el sujeto puede comprender a condición de que le dejen organizar, según un proceso evolutivo, la realidad que ha de conocer. Reivindicar el primer plano para la creación intelectual, social y afectiva como objetivo de la educación es una de las tareas que se ha impuesto la pedagogía operatoria, como alternativa a una escuela que ha contribuido durante demasiado tiempo a dirigir la actividad infantil por los derroteros de la obediencia.

"La pedagogía operatoria contribuye en la construcción de relaciones entre los niños potenciando la creación de una dinámica de clases y de escuela que aporte a la cooperación, como resultado del ejercicio y experiencia de las relaciones con los demás. Por ejemplo teniendo en cuenta que las relaciones humanas nunca están vacías de contenido, ponemos las condiciones para que sean los propios niños quienes organicen la elección de dichos contenidos y que se convierten en temas de aprendizaje".<sup>(3)</sup>

A la pedagogía operatoria la entendemos como "inteligencia" algo que el individuo va construyendo a lo largo de su historia personal y

---

<sup>(3)</sup> Ibid, p. 128.

que en esta construcción intervienen, como elementos determinantes, factores inherentes al medio en que vive; además ayuda al niño para que éste construya sus propios sistemas de pensamiento tanto individual como colectivo lo cual favorece y desarrolla los procesos intelectuales y sociales del desarrollo infantil, beneficiando las situaciones de aprendizaje de los contenidos curriculares de la educación formal.

#### **D. Constructivismo**

"Piaget nos dice que nuestro propósito educacional básico tiene que formar la mente del niño y no sólo amueblarla. El estableció que nuestro propósito no debería ser simplemente asegurarle a cada individuo las capacidades de lectura, escritura y aritmética, sino que deberíamos dirigirnos hacia "el desarrollo completo de la personalidad humana".<sup>(4)</sup>

Desde luego, sabemos que no es tan fácil asegurarle a algunos niños la competencia en lectura, escritura y aritmética.

El trabajo de Piaget no es sólo una teoría cognitiva y cuando él recomienda métodos de educación activos y sociales tiene en mente las interrelaciones entre los aspectos cognitivos, afectivos y sociales de la conducta.

---

<sup>(4)</sup> DEVRIES, Retha. La integración educacional de la Teoría de Piaget. en U.P.N. Teorías del Aprendizaje, p. 397.

En su investigación claramente rechazó la arbitraria dicotomía entre pensar y sentir. Dice que sabemos liberarnos de ésta, porque es imposible encontrar conductas que sólo sean afectivas sin elementos cognitivos. Del mismo modo es imposible encontrar conductas que sólo sean cognitivas sin elementos afectivos.

El punto de vista de Piaget es que cada conducta tiene un elemento cognitivo y uno afectivo o de energía. Al pedir que se deja la dicotomía pensar-sentir.

Propone otra forma de pensar que refleja mejor su punto de vista de la unidad de conducta. En vez de eso, él sugiere pensar en términos de conducta relativa a objetos y conducta relativa a personas, señalando que la adaptación del niño al mundo de los objetos es significativamente diferente a su adaptación al mundo de la gente. Cuando éste actúa sobre los objetos y cuando actúa sobre la gente recibe diferentes tipos de retroalimentación.

Además los medios por los que puede transformar objetos son bastante diferentes a aquellos por los que transforma sus relaciones sociales.

La adaptación a los objetos procede eventualmente hacia un sentimiento de necesidad lógica sobre muchas verdades pertenecientes a la realidad física. La adaptación a las personas procede eventualmente hacia un sentimiento de obligación moral.

Además desde un punto de vista afectivo, lo que está involucrado en la adaptación al mundo de objetos es principalmente intra-individual.

Es decir, involucra el interés de los esfuerzos, los sentimientos de placer, desilusión, etc. del niño.

Lo que está involucrado en la adaptación al mundo de la gente también es inter-individual.

De otra manera, involucra sentimientos recíprocos, tales como simpatías, antipatía y sentimientos morales.

Él explica que en lo referente a las personas, el elemento afectivo es, más importante en el dominio de las cosas, sin embargo, nos advierte que ésta es solamente una diferencia de grado y enfatiza que todos los esquemas son afectivos y cognitivos.

Desde su punto de vista, el aspecto afectivo que interviene constantemente en el funcionamiento intelectual es el elemento de interés. Sin interés en lo que es nuevo, el niño nunca haría el esfuerzo constructivo, ni modificaría su razonamiento.

Este desempeña una función regulatoria, liberando o deteniendo la inversión de energía en un objeto, persona o evento.

El aspecto cognitivo del proceso constructivo claramente depende de lo afectivo.

Sin disposición no hay pensamiento. Para Piaget, los métodos tendientes a promover este proceso constructivo deben despertar el interés espontáneo del niño; sin embargo, no se obtiene automáticamente lo que estos métodos deberían de ser.

Piaget explica que:

"No hay nada más difícil para el adulto que saber como llamar la atención de un niño o un adolescente en cuanto a su actividad real o espontánea".<sup>(5)</sup>

En forma general él ha indicado que el desafío es para identificar el contenido que intrigue a los niños y les despierte una necesidad y un deseo de resolver algo.

Esto quiere decir que la pregunta debe tener sentido para ellos. No se interesarán espontáneamente en buscar la respuesta a una pregunta a menos que tengan necesidad de saber.

Piaget descubre dos tipos diferentes de relaciones adulto-niño es de coacción o represión en la que el adulto prescribe lo que es necesario que el chico haga dándole reglas e instrucciones de

---

<sup>(5)</sup> Ibid, p. 400.

conductas ya hechas. En esta relación, el respeto en la relación es unilateral el respeto del pequeño por el adulto. Así, la razón del niño para comportarse es externa a su propio razonamiento y sistema de intereses y valores personales. Piaget le llama a este tipo de relación "heterónomo", ya que las relaciones de los niños pequeños hacia los adultos son necesarias y ampliamente heterónomas. Es decir, por razones de salud y seguridad, así como razones que se originan en presiones prácticas y psicológicas en el adulto, padres y maestros deben regularlos externamente de muchas formas. Piaget contrasta la relación heterónoma adulto-niño con un segundo tipo que se caracteriza por respeto mutuo y la cooperación. El adulto devuelve el respeto del niño dándole la posibilidad de regular su conducta voluntariamente.

"La pedagogía operatoria ayuda al niño para que éste construya sus propios sistemas de pensamiento. Los errores que el niño comete en su apreciación de la realidad y que se manifiestan en sus trabajos escolares, no son considerados como faltas sino como pasos necesarios en su proceso constructivo".<sup>(6)</sup>

---

<sup>(6)</sup> S.E.P. PACAEP, Op. cit, p. 104.

## **CAPITULO II**

# **LOS ELEMENTOS PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE**

### **A. El papel del alumno**

"El aprendizaje se basa, en la experiencia personal del niño el maestro se enfrenta a un grupo de niños que difieren en capacidad y debe estar consciente de que no todos han podido desarrollarlas al mismo tiempo y con éxito".<sup>(7)</sup>

Las características del medio socioeconómico al que pertenecen los alumnos determinarán en gran parte, a través de sus experiencias previas, actitudes, motivaciones, necesidades, y sobre todo la expectativa frente al medio escolar.

La integración del alumno en el grupo escolar ha de favorecerse evitando todo tipo de discriminación vinculada con el medio del que proviene, de esta manera el maestro debe tomar en cuenta los problemas y las carencias de los alumnos sin establecer comparaciones. Porque el tratamiento de las matemáticas está extensamente desarrollado y sin embargo creemos conveniente que el

---

<sup>(7)</sup> S.E.P. Libro para el maestro 4º grado. Estructuras programáticas de 4º año, p. 16.

maestro de este nivel tome en cuenta las consideraciones, con el fin de que la interpretación de los programas de estudio como consecuencia del trabajo ante el grupo resulten más propios.

El objetivo que nos hemos planteado es el de propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relaciona como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo.

Para poder lograrlo debemos desarrollar y aprovechar la cantidad de nociones intuitivas que el niño maneje en su vida cotidiana de esta manera el niño se pone en situaciones en las que manipula y construye sus propias nociones, porque también observa, analiza y saca sus conclusiones, hasta alcanzar en la práctica el concepto que nos interesa elaborar, porque el mecanismo en el transcurso de sus conocimientos se complementan con la verbalización de lo entendido y no como una repetición o memorización de términos, reglas y fórmulas, sino con la capacidad de formular verbalmente las conclusiones a las que llegó.

Así el fortalecimiento de los contenidos básicos aseguran que los niños adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales que le permitan aprender permanentemente con independencia así como actuar con habilidades e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.

"Los conocimientos fundamentales comprenden fenómenos naturales y forman éticamente el conocimiento de sus derechos y deberes en la práctica de valores en su vida personal en relación con los demás".<sup>(8)</sup>

En la construcción de los conocimientos matemáticos los niños parten de la experiencia concreta, a medida que van haciendo abstracciones pueden prescindir de los objetos. La interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje a la construcción de conocimientos y este proceso es reforzado por la interacción de los compañeros.

Las matemáticas será para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permiten resolver las situaciones problemáticas que se les planteen.

Los procedimientos que se generan en la vida cotidiana para resolver las situaciones problemáticas complicadas y poco eficientes comparándose con los procedimientos convencionales que permitan resolver con más facilidad y rapidez. Porque los juegos forman parte de la vida real.

El niño con el juego permite jugar con los conocimientos, para ganar de esta manera sistemática y al mismo tiempo exige que se elaboren nuevas estrategias para obtener mayor aprendizaje.

---

<sup>(8)</sup> S.E.P. Juega y aprende matemáticas, p. 34.

Cuando los niños por primera vez realizan un juego, el maestro debe participar para que así los niños puedan integrarse con el juego y después poder hacerlo solo.

El desarrollo del conocimiento lógico-matemático en el niño comprende una infinidad de aspectos que lo circunscriben a la comprensión y al manejo de los contenidos previstos. En el campo matemático como en todas las áreas es el niño quien construye su propio conocimiento, porque desde muy pequeño comienza a establecer comparaciones entre los objetos, reflexionando ante los hechos que observa y busca soluciones a los diferentes problemas que se le presentan en la vida cotidiana, por ejemplo busca palitos más largos que otros, se pregunta si a su primo le dieron la misma cantidad de leche que a él, tomando en cuenta que son vasos de diferentes tamaños, así también separa canicas por su color y por sus tamaños, así también separa canicas por su tamaño, en grandes y chicas, en agüitas y ponches.

Estas situaciones le permiten construir su relación de semejanzas, diferencias y orden entre los objetos, pero también lo llevan a darse cuenta de que una cantidad no varía a menos de que pongan o quiten elementos.

El niño también distingue cuando una cantidad es mayor o menor que otra, de esta manera hace posible que esta construcción sea

progresiva, pero no solo es por la maduración neurológica, sino que también es de información que se extrae de lo que las acciones que el mismo ejerce sobre sus experiencias y esto proporciona el medio en que se desenvuelve con su familia, la escuela, los medios de comunicación y la sociedad en general.

## **B. El papel del maestro**

"Dentro del ámbito escolar el docente contribuye al desarrollo de sus alumnos en el proceso de aprendizaje, pero también debe tomar en cuenta que el niño es activo, necesita tiempo, tiene dudas, así como aprender de sus errores. También necesita la comprensión y estímulo del maestro, necesita información adecuada para aprender".<sup>(9)</sup>

Dentro de este ámbito intervienen varios factores para lograr el proceso de enseñanza-aprendizaje; el concepto de aprendizaje implica un mecanismo en el que el alumno contribuye su conocimiento por medio de la observación de las acciones sobre los objetos, de la información que recibe del exterior como del interior, del contexto social de la escuela y la reflexión ante los hechos que observa.

En este proceso intervienen: la maduración, la experiencia, transmisión social y sobre todo la actividad intelectual del propio sujeto. La manipulación constante de los objetos es fundamental para lograr el conocimiento del mundo físico que rodea al niño. Este tipo de actividad

---

<sup>(9)</sup> S.E.P. Aprendizaje escolar. en U.P.N. Teorías del aprendizaje, p. 350.

es importante en el desarrollo del conocimiento del niño, pues le permite reflexionar y establecer relaciones entre los objetos y los hechos que observa.

Daniel Gerber nos dice al respecto:

"La autoridad del maestro depende del supuesto saber pero la autoridad y el saber no surgen por si mismo, los lugares del docente y los alumnos son indisolubles y la relación se define por mutuo reconocimiento tratándose de una relación propiamente simétrica".<sup>(10)</sup>

El principio de muchos problemas que se muestran en la interacción maestro-alumno, está en que el primero sin darse cuenta obliga al alumno que tenga decidido su saber y su poder.

El sujeto se siente obligado a practicar como un modelo que rechaza la idea de aquel sin ser reconocido en esta relación puede llegar a desconocer las particularidades de los educandos.

Al opinar de poder se despejan tres cuestiones:

1ro. El alumno no tiene el mando por el mismo sino por la relación con otros que le crean ese poder.

---

(10) GERBER, Daniel. El papel del maestro un enfoque psicoanalítico. en U.P.N. Sociedad y trabajo. Los sujetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, p. 32.

2do. El hombre no puede ser opresor por naturaleza, sino que es por una imposición cultural, desde su comienzo, esta detención y restricción por un lenguaje y unas palabras que lo anteceden y se componen en las formas de expresión del individuo.

3ro. Existe una incisión entre la imagen que de si mismo tiene el humano en el inconsciente.

La jerarquía del maestro obedecería de ese supuesto saber de que es conductor. Pero uno y otro no van a surgir por si mismo sino que solo permanece en tanto prevalecen a un sujeto que lo examine y que esencialmente será el alumno.

El lugar de los maestros y los alumnos no son permanentes, sino que uno define al otro, y nade podrá ser maestro, sino actúa otro que se ponga en posición de ser su alumno y lo asigne como su educando.

"Se corre el riesgo de que la relación pedagógica sea el campo en el cual el maestro tiene que adecuarse con todo el sufrimiento que esto trae consigo, y busque satisfacer la idea a través del alumno quien se sentirá rebajado a la condición de autoestima del maestro".<sup>(11)</sup>

Si el sujeto no manifiesta en representación de las expectativas del maestro, y si representa también como una persona deseante e

---

<sup>(11)</sup> Idem.

insuficiente de ser la influencia de aquel que se ve cuestionado y el inconveniente se revivirá.

La postura de que el maestro ocupa de sujetos, supuesto de saber es lo que puede llevarlo a la creencia aparente de valorar con un poder que desprendiera de sí mismo cuando la verdad de la supervivencia de una agrupación intrasubjetiva que coloca al sujeto en distintas posiciones diversas.

En la medida en que el maestro ignore estos señalamientos de agrupación y se mantenga en la apariencia citada, la satisfacción inherente al hecho de estar puesto en situación de tener poder podrá llevarlo a obtener del alumno un permanente reconocimiento que lo ratifique en su creencia.

El maestro claramente dirige al alumno, que éste inconscientemente determina y es por eso que siempre nos encontraremos con algo que se interpone entre las medidas pedagógicas y los productos que se obtienen de ella, es al irresponsabilidad del pedagogo y el del alumno, que en este conocimiento las técnicas pedagógicas ocupen un lugar secundario en la enseñanza. Ya que el inconsciente del alumno tiene una importancia mayor que todas sus intenciones conscientes.

### **C. La familia**

Desde que el mundo existe el hombre ha buscado la manera de sobrevivir lo mismo que una compañera para compartir su vida y formar una familia sin importarle las carencias y problemas, ya que éstos se incrementan cuando vienen los hijos porque al procrearlos adquirimos una gran responsabilidad tanto moral como económica, los padres son responsables directos de una buena o mala educación, sea cual sea el medio social en el que vivan ya que todos los individuos necesitan un gran apoyo de parte de sus núcleos familiares para poder salir adelante. En nuestro país todos tenemos el mismo compromiso ya que el proporcionarles vivienda y alimentos no es una limitante para no brindarles una buena educación confiando en que ellos son los futuros ciudadanos y depende de los padres evitar la ignorancia.

La transmisión es parte de la distribución del capital cultural, su herencia no se limita a ser genética es, ante todo, reproductora de un patrimonio social. Los ascendientes forman un espacio donde las particularidades tienen una mayor libertad de expresión y donde el mundo de lo privado se envuelve reclamando el derecho al libre ejercicio, también enseña aquello que se señala como necesario para la reproducción de unidades. También elaboran su punto de vista muy particular hacia la escuela y el maestro. Es una instancia importante en la reproducción social y cultural ya que también, a partir de sus prácticas se reproduce la estructura de las desigualdades. Esta

desigualdad se debe a la delimitación de los contenidos de la educación familiar ya que no son formulados explícitamente en un programa que reúne lo mínimo a cubrir, tampoco lo son la selección y preparación de sus agentes, ya que estos son realizados de acuerdo a las particularidades de pertenencia de clase y de grupo.

La familia mexicana significa un avance en nuestro país ya que las diferentes clases sociales se ven muy marcadas por las diferentes formas de vivir, aunque todas tengan el mismo derecho de ocupar un lugar que le caracterice, éstas diferencias repercuten mucho en los hijos ya que estos no pueden tener una preparación similar a otros.

Aunque todas pertenezcan a la misma sociedad, su reproducción y continuidad de la especie hasta ahora, solo puede darse dentro de la familia sea cual sea su nivel socioeconómico ya que ésta siempre será una instancia mediadora entre los individuos y la sociedad porque esta reproduce individuos biológica, social y culturalmente y es el camino de la identificación, la afiliación y la participación social.

En tanto esta organización no es un núcleo cerrado sino un entrelazamiento de relaciones sociales y de parentesco, la presencia escolar se socializa entre ella ya que las madres, los padres y demás parientes intercambian constantemente pistas e interpretaciones que ésta les solicita. La vida diaria también responde a otras definiciones desde las cuales se enfrenta, se interpreta o se responde a dicha presencia ya que no permanece pasiva ante las múltiples pautas

desigualdad se debe a la delimitación de los contenidos de la educación familiar ya que no son formulados explícitamente en un programa que reúne lo mínimo a cubrir, tampoco lo son la selección y preparación de sus agentes, ya que estos son realizados de acuerdo a las particularidades de pertenencia de clase y de grupo.

La familia mexicana significa un avance en nuestro país ya que las diferentes clases sociales se ven muy marcadas por las diferentes formas de vivir, aunque todas tengan el mismo derecho de ocupar un lugar que le caracterice, éstas diferencias repercuten mucho en los hijos ya que estos no pueden tener una preparación similar a otros.

Aunque todas pertenezcan a la misma sociedad, su reproducción y continuidad de la especie hasta ahora, solo puede darse dentro de la familia sea cual sea su nivel socioeconómico ya que ésta siempre será una instancia mediadora entre los individuos y la sociedad porque esta reproduce individuos biológica, social y culturalmente y es el camino de la identificación, la afiliación y la participación social.

En tanto esta organización no es un núcleo cerrado sino un entrelazamiento de relaciones sociales y de parentesco, la presencia escolar se socializa entre ella ya que las madres, los padres y demás parientes intercambian constantemente pistas e interpretaciones que ésta les solicita. La vida diaria también responde a otras definiciones desde las cuales se enfrenta, se interpreta o se responde a dicha presencia ya que no permanece pasiva ante las múltiples pautas

escolares ya que esta presencia es evidente en su vida diaria su respuesta es activa ya que el tener hijos en la escuela es un hecho de consecuencias específicas para la vida familiar implica, por ejemplo enfrentar cotidianamente requerimientos escolares como útiles, uniformes, trabajos manuales, festividades, la construcción y el mantenimiento de la escuela, etc. ya sea que adopte las pautas escolares necesarias para la supervivencia de los niños en la escuela, o que a la par mantenga prácticas propias vinculadas a sus tradiciones, a sus particulares formas de organización y relación social que pueden constituirse en prácticas de resistencia en esa presencia escolar.

#### **D. La escuela**

Todas las escuelas del país siempre se han preocupado por una buena educación, tanto así que con el paso del tiempo éstas se extendieron al medio rural en el gobierno del general Alvaro Obregón para así poder ofrecer una mayor opción educativa.

Como educadoras, nuestra práctica docente la hemos realizado en diferentes tipos de escuelas, y al paso del tiempo y experiencia poco a poco nos fuimos dando cuenta que depende su contexto social como cada uno define su ámbito especial.

"La escuela en toda partes tiende a definirse a sí misma como un ámbito especial entre todos aquellos que forman el contexto en que se desarrolla el niño. Como tal se presenta a sí mismo como transmisor

privilegiado de conocimientos y habilidades genéricas de valores nacionales y universales".<sup>(12)</sup>

Aunque la escuela es reconocida como un lugar fundamental para la enseñanza y el aprendizaje de un tipo de conocimiento científico o formal y adquisición de hábitos, esto hace referencia a una relación entre estructuras y prácticas educativas. La escuela es un espacio dividido y jerarquizado, responde a formas de ordenar a una organización interna donde sustenta su legalidad y en la cual se delimitan sus funciones.

Los elementos estructurales se convierten en acciones cotidianas o extraordinarias en prácticas a través de las cuales se viven y especifican estos elementos estructurales.

Estudiar la escuela implica delinear el espacio social, el contexto donde la acción pedagógica se lleva a cabo en cada una de sus jerarquías, de sus personas, de sus momentos y funciones etc., se dan a la confrontación entre estructuras y prácticas que van delimitando las posibilidades de la misma acción pedagógica. Se define a si misma como la institución legítima encargada de transmitir ciertos tipos de conocimientos, realiza prácticas educativas que son válidas si se desarrollan en una institución reconocida como la encargada de transmitir aquello para lo que fue asignada con agentes especializados preparados para lleva a cabo esa labor, no está al margen de la

---

<sup>(12)</sup> ROCKWELL, Elsie, Mercado Ruth. La escuela, lugar del trabajo docente. Descripción y Debates. en U.P.N. La Matemática en la escuela II, p. 69.

distribución de los bienes materiales y culturales de una sociedad, ya que estas determinaciones sociales también están presentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los vínculos que la escuela ha establecido con la sociedad no se reducen a una relación económica, ha sido también un espacio de distinción y de relación entre las clases sociales.

En nuestra sociedad ir a la escuela no es opcional, es una condición indispensable para la sobrevivencia de todos los grupos y de las clases. Sin embargo la escolaridad es uno de los elementos de diferenciación y un lugar donde se reproducen las desigualdades ya que suele presentarse como cultura contra un medio inculto, la socialización contra un medio antisocial, el pensamiento o conocimiento "abstracto" contra el aprendizaje "empírico" y particular. La escuela elabora modelos educativos contenidos y técnicas pedagógicas de acuerdo a los fines que se ha propuesto. Un cambio de modelo significa un cambio de la propia institución, y un cambio de los elementos en donde sustenta la legalidad y las condiciones de reproducción de ella misma.

La capacidad de negociación de la incorporación de las demandas y necesidades populares, se limitan a aquellas que contribuyen al ejercicio del poder y a la reproducción del sistema.

La negociación, esa lucha diaria por conseguir mejores condiciones de vida, son parte importante de la imaginación popular por

lograr algo que sea un poco mejor. Lo que se obtenga no son concesiones gratuitas y cualquier cambio se realiza de acuerdo a ciertos márgenes. Pero se realiza. Esta imaginación para sobrevivir es parte de la vida cotidiana de las clases populares.

La Antropología ha estudiado esta institución extraña "la escuela" considerándola de hecho como una cultura.

La escuela se presenta a ser "recortada" dentro de la sociedad, como una totalidad, como un modo de "vida" incluye formas de organización social y formas de parentesco particulares entre sus propios "nativos". los maestros y alumnos tienen una cultura material, con objetos propios, y una cultura ceremonial con rituales propios.

Tiene una organización económica y política y una ideología propia. Dentro de la escuela se usa un lenguaje con matices y formas especiales, distintas a las que se encuentran fuera de ella aún tratándose del mismo idioma.

Todo esto indicaría que tiene una cultura propia, que frecuentemente contrasta o entra en conflicto con otras culturas no escolares. No obstante sería importante considerar otra perspectiva sobre la idea de la cultura como conocimiento.

Gramsci le da un valor esencial al conocimiento como parte integral de la formación cultural en relación con el movimiento político

de la sociedad. El conocimiento apropiado socialmente tiene estrecha relación con el movimiento político de la sociedad. Otorga a la escuela un papel central en relación con esos procesos políticos y civiles, justo por su función en la apropiación y construcción del conocimiento.

La escuela no está constituida por agentes ideológica o políticamente neutros ni homogéneos, ni por voluntades individuales que decidan personalmente las acciones escolares. Asimismo cada escuela está implicada en el proceso histórico de su ámbito social inmediato y es en ese sentido que no puede pensarse sobre ellas de manera aislada.

Es decir, la escuela no se relaciona con individuos homogéneamente constituidos como "padres" sino vinculados social, económica y políticamente a distintos intereses que se mueven en el ámbito local, a su vez ligados a otros que la rebasan.

Implica una separación del medio familiar y de nuevas formas de adaptación social, en razón de la necesaria integración a un nuevo grupo frecuentemente heterogéneo, distinto del ambiente parentela y fraterno.

Se ha dicho que la educación puede decidir el destino de México siempre y cuando las escuelas que imparten esta enseñanza la encausen a todas las necesidades escolares ya que la misión específica de todas las escuelas es la de enseñar.

Ya que la institución escolar mexicana comparte características que definen a las escuelas de otros países reflejan tradiciones de muchas épocas por su coexistencia de sistemas, organizaciones, turnos y designaciones.

"La educación escolar se fundamenta en el supuesto de que el alumno aprende, no se restringe a una situación o tarea específica sino que le es útil para emprender con éxito aprendizajes futuros. Sin embargo, se especula con frecuencia sobre el hecho si la escuela prepara o no para la vida sin llegar necesariamente a conclusiones positivas al respecto".<sup>(13)</sup>

### **E. El medio sociocultural**

Todos los seres humanos tenemos una potencialidad ilimitada para reaccionar y aprender. La capacidad real para aprender está limitada por las expectativas y los esquemas de motivación inculcados por el entrenamiento de la socialización.

La conducta es en su mayor parte aprendida. El organismo lleva en sí poco de la conducta no aprendida o heredada. El aprendizaje se produce por un impacto del ambiente social y por los controles sobre el ejercicio para modificar la conducta.

---

(13) S.E.P. PACAEP. Op. cit., p. 168.

Los seres humanos aprenden a comportarse, a pensar y a sentir de diversas maneras que depende de la cultura que los rodea. Incluso la especialización en ciertas habilidades puede estar condicionada por lo que la cultura circundante valora y estimula.

El proceso de aprendizaje es principalmente social. Las tendencias innatas de un individuo son modificadas, suprimidas o alentadas de acuerdo con las exigencias sociales que lo rodean, para producir medios estandarizados mediante los cuales satisfacer las necesidades primarias.

Este es el proceso de socialización o el proceso por medio del cual un individuo hace suyas las exigencias de las culturas que lo rodean.

La socialización se lleva a cabo a través de una variedad de agentes culturales, entre los cuales la familia es el más poderoso.

Desde el punto de vista sociocultural aparece prevalentemente el aprender como un proceso debido a la interacción entre el que aprende y sus semejantes, mediante la cual viene él a conocer simultáneamente la tradición espiritual y cultural de su medio ambiente.

Desde el momento de su existencia el hombre cuenta con sus prójimos adultos, a ayudarles a que no solamente satisfagan sus necesidades corporales, además le ayudan a adquirir las aptitudes y los

medios necesarios para la inteligencia psicoespiritual de su mundo entre los que se cuentan el lenguaje, el pensar en las categorías del respectivo ambiente en que se vive y toda la serie de aptitudes necesarias para vivir en la comunidad humana.

Así pues, el aprender es un proceso sumamente complejo, que está determinado no solo por factores intelectuales, sino ante todo por componentes emocionales, vitales y sociales. Esto aparece todavía más claro si se tiene presente que dicho proceso no se lleva a cabo a modo de su instrucción individual, sino típicamente en un grupo. El discípulo que aprende, debe vivir y trabajar al tiempo con sus condiscípulos. De esto resulta ya un hecho y es que el aprender es en este plano y en un grado verdaderamente sorprendente, el resultado de actividades que el alumno no ha desarrollado en modo alguno primariamente por interés en la materia de la enseñanza.

El acto típico de aprender, tal como se manifiesta de este segundo punto de vista, en primer lugar se trata de incorporar el aprender considerado como proceso biológico, todos los factores psíquicos que de alguna manera puede movilizar el alumno a este objeto.

Aprender es un proceso de modificación en el comportamiento, incluso en el caso en que se trate únicamente de adquirir un saber. Además, el aprender es un proceso de tal naturaleza que no se puede determinar en definitiva solamente por relación al sujeto, la realidad es

que está siempre determinado por el conjunto de las condiciones del sujeto y de su medio ambiente.

De todo esto se puede concluir desde ahora que tanto bajo el aspecto biológico como bajo el aspecto sociocultural, el no puede ser un fin en sí, sino que está siempre enderezado a la obtención de un fin determinado, que es a la vez intencional e instrumental, en cuanto que de tal manera modifica un esquema de comportamiento venido a ser inadecuado, que lleva a eliminar la tensión creada por una necesidad.

# **CAPITULO I I I**

## **LA REPRESENTACION GRAFICA EN LA FORMACION DE CONCEPTOS**

### **A. El algoritmo de la suma**

La práctica docente nos ha llevado a comprender que en el campo de las matemáticas como en las otras áreas del conocimiento, la edad cronológica no es condición suficiente para que los niños puedan resolver determinado tipos de problemas.

Para ello es fundamental su nivel de desarrollo cognoscitivo en sus espacios de comprensión y aplicación de los elementos teóricos, sabemos además que al efectuar mecánicamente un algoritmo de ninguna manera se garantiza la necesaria comprensión del mismo, ni mucho menos la posibilidad de utilizarlo en la resolución de problemas si el sujeto de enseñanza (niño) no ha descubierto por sí mismo el sentido lógico de las operaciones, en este caso particular se requiere que el niño comprenda el significado de la suma y que descubra cuando necesita utilizarla para resolver un problema de adición.

"Los descubrimientos de Piaget han demostrado que el hecho que un niño sepa "recitar" la serie numérica no significa que haya construido un concepto operatorio de número. Es sólo a través de sus acciones sobre los objetos y la coordinación y

reflexión sobre ellos, que de manera espontánea va aprendiendo acerca de lo que es el número, conocimiento que va ampliando y consolidando conforme avanza en su desarrollo intelectual hasta llegar al momento de su aplicación en la resolución de los diferentes problemas que se le presentan y si estos fueran planteados dentro de su contexto real, el niño podría resolverlos con mayor facilidad, ya que descubriría la posibilidad de resolver las situaciones problemáticas de su entorno social y con ello la utilidad práctica de lo que está aprendiendo en aula escolar".<sup>(14)</sup>

Si tomamos en cuenta las aportaciones de Piaget sobre el algoritmo de la suma, cuando afirma que hacia los siete u ocho años el niño llega a concebir las ideas operatorias del número y logra lo anterior apoyándose en dos estructuras operatorias, previas o casi contemporáneas, pero de naturaleza puramente lógica o cualitativas. La primera de tales estructuras es la agrupación aditiva de las clases que constituye el principio de la clasificación... la segunda de estas estructuras es la seriación, es decir, el encadenamiento de las relaciones asimétricas transitivas.

Así cuando el niño cuenta, para saber el número de objetos que hay en un conjunto, lo que hace es establecer mentalmente entre esos objetos una relación de inclusión de clase, es decir, que va nombrando conjuntos sucesivos cuyo número de elementos un cardinal (uno, dos, tres, etc.) representa una relación que incluye.

---

<sup>(14)</sup> VELAZQUEZ y otros. La adición y la sustracción. La matemática en la escuela III, p. 90.

En cuanto a la seriación, el niño hace por lo regular caso omiso de las diferencias de color, tamaño, etc. de los objetos que cuenta y que solamente incluye una clase común que designa con un número (uno, dos, tres, etc.) es decir que considera a cada uno como una unidad y la única diferencia que establece entre un objeto y otro es el lugar (1ro., 2do., 3ro., etc.) que ocupa la serie de objetos que cuenta.

Cuando el niño descubre la necesidad de establecer un orden para contar que le permite asignar un solo número por objeto sin saltar ninguno, es cuando se inicia el camino que le llevará más tarde a descubrir que los números son clases seriadas, donde gracias a la regla + 1 que los compone, cada número de la serie es mayor que su antecesor ( $2 > 1$ ,  $3 > 2$ , etc.) y al mismo tiempo es menor que su sucesor ( $1 < 2$ ,  $2 < 3$ , etc.).

A esto se refiere Piaget cuando, al hablar de la seriación menciona las relaciones asimétricas transitivas. Ellas como puede advertirse, remite al orden de los números en la serie, es decir, el aspecto ordinal del número.

Nuestra experiencia como docentes nos ha demostrado que los niños pueden memorizar los resultados de la adición sin una firme noción del concepto de número. La mitad de las nociones superficiales de número en los niños, parece tener poca o ninguna conexión con el objeto del mundo real.

Desgraciadamente tales discrepancias de aprendizaje en el salón de clases pasan muchas veces inadvertidos, ya que la mayoría de los profesores de nivel primaria se concretan a enseñarle al niño a memorizar información que por lo general quedan en el plano abstracto sin ningún significado lógico para el niño.

Lo anterior lleva a que el niño no entienda la lógica de las matemáticas, no le guste su contenido y al final llega a odiar el conocimiento de las operaciones matemáticas, no hay que olvidar que en la escuela a los contenidos de los programas, las cartas descriptivas, planes de clase, etc., se le pone demasiado énfasis al aprendizaje del nombre y en la representación escrita de los números el niño "debe de" aprender a decir de memoria los primeros números de la serie y a escribir el signo de los mismos; en lo particular consideramos que esta forma de enseñar es antinatural y atenta contra toda lógica del proceso de la enseñanza-aprendizaje.

"Ya que si bien es cierto que lo anterior sustentado en los planes de clase permite al niño realizar casi inmediatamente actividades de conteo, también acarrea problemas como los siguientes: Se privilegia el aspecto ordinal y se deja de lado al aspecto cardinal, ya que los niños tienden a asociar un objeto dado con el número que le corresponde en el conteo, no permite desvincular la comprensión del número".<sup>(15)</sup>

---

<sup>(15)</sup> S.E.P. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Manual/ Primer grado, p. 35

Lo anterior nos lleva a concluir que el planteamiento que se hace para la enseñanza de las matemáticas en el nivel primario no es el adecuado. Es por ello que recomendamos a los profesores que no realicen actividades cuyo único objetivo sea la enseñanza del aprendizaje de los nombres de los números y de los signos, que permitan a los niños detectar sus propios avances y descubrimientos para que con ello recreen el gusto por los números y conforme ellos lo vayan demandando introducir los nombres con una dinámica práctica dentro de su contexto real.

Lo que distingue a las matemáticas de otras asignaturas son las diferentes simbologías que se emplean, ya que cada una tiene su nombre y utilización por que para hacer diferentes ejercicios se ponen los símbolos que vayan de acuerdo al trabajo que se vaya a realizar, en el primer ciclo son pocos los algoritmos que se utilizan ya que sus diferentes contextos en que las operaciones de sustracción aparecen implican un grado de complejidad y dificultad.

Esto interviene en la posibilidad de que los niños resuelvan problemas relativos a esas operaciones para esta resolución no basta que el niño tenga una edad adecuada, ni enseñarle la mecánica de los algoritmos, sino hacer que la comprenda.

Actualmente sabemos que tanto en el campo matemático como en otras áreas del conocimiento, la edad cronológica no es condición

suficiente para que los niños puedan resolver determinado tipo de problemas. Para ello, es fundamental su nivel de desarrollo cognoscitivo. Sabemos que al efectuar mecánicamente un algoritmo esto no garantiza la comprensión del mismo, mucho menos la posibilidad de utilizarlo en la resolución de problemas porque mientras el niño no descubra el sentido de las operaciones es decir que significa sumar y cuando esta sirve para resolver algún tipo de problema y para poder lograr poco a poco esto se debe ver que se puede hacer, que se necesita saber para poder efectuar este tipo de operaciones es necesario detallar un poco una alternativa que ayudará a reflexionar acerca de los conocimientos tanto previos como inherentes a estas operaciones que el niño requiere para estar en posibilidad de efectuarlas.

Para que el niño pueda lograr la concepción de las operaciones de suma es necesario que tenga bien definido el concepto de número.

En el salón de clases, no se hace ninguna distinción rígida entre estos diferentes planteamientos. Los niños entre los 5 y 7 años se enfrentan constantemente a situaciones que implican a la sustracción, sin embargo no podemos afirmar que ellos comprendan estas ideas y se puede observar que para la sustracción el niño utiliza el completamiento para la estrategia es válida para cuando la diferencia entre los números es muy pequeña.

Recordemos que los niños por lo menos los de los primeros grados escolares requieren de la ayuda para poder establecer relaciones numéricas el orden de sustracción.

Se ha considerado tradicionalmente que la construcción de las operaciones elementales están íntimamente ligadas a su representación gráfica de la cantidad con las operaciones aritméticas.

La razón de que esto sea posible es que el concepto de número y las nociones aritméticas elementales en general, son construídas por los niños al relacionar los objetos y reflexionar sobre dichas relaciones.

Si bien es cierto que el sujeto puede conocer y manejar conceptos y operaciones matemáticas aún cuando desconozca totalmente el lenguaje matemático gráfico que los representa, cuando se pretende avanzar en el conocimiento se requiere de un lenguaje gráfico para las operaciones así como para los conceptos por lo cual resulta inconveniente que los alumnos se vayan introduciendo en el conocimiento de la representación de los mismos de manera paralela a su construcción.

Se han utilizado conjuntos para definir la sustracción y para desarrollar sus propiedades esta es una meta cuyo logro es más fácil con nuestro sistema de numeración decimal.

Aquí se explica los porqués y los motivos, el "llevar" y el "tomar" en los procedimientos de cálculos de sumas y diferencias. Reagrupar es un término más preciso que "llevar" y "tomar" ya que esta terminación se empleará siempre.

El procedimiento de la sustracción puede considerarse como la búsqueda de un sumando incógnito que, añadido a un sumando conocido, dará una suma conocida. Cuando los números son pequeños el sumando desconocido se puede determinar fácilmente.

No hay necesidad de un término especial para describir lo que estamos haciendo y corrientemente no lo escribimos en detalle. Lo principal es darse cuenta de la necesidad de que haga en el lugar de las unidades de la suma, al menos tantas unidades como las que hay en el lugar de las unidades del sumando, al menos tantas y decenas en el lugar de las decenas y de la suma como en el lugar de las decenas del sumando, etc. Este es el procedimiento que usualmente se conoce como "reagrupación".

Diferentes formas de como se maneja la suma.

Al ir adquiriendo el niño poco a poco el concepto de número esto lo va haciendo con el número y el total de referente.

Después va el agrupamiento según como se le vaya diciendo se utilizan diferentes tipos de materiales como por ejemplo: palitos,

pedras, corcholatas, el ábaco, etc. esto sirve para que vaya sumando cantidades pequeñas y por último viene la reagrupación donde ya se manejan cantidades más grandes porque aquí ya entre la decena y los materiales que se utilizan para estos son los mismos que se aplican para el agrupamiento.

Las operaciones de sustracción son las que al niño se les facilita un poco. Ya que estas le da la oportunidad de juntar como a ellos se le hace más fácil de interpretar.

## **B. Aprendizaje y Matemáticas**

El verdadero aprendizaje de las operaciones aritméticas fundamentales se basa en las acciones internalizadas que dan lugar a la estructuración de las operaciones lógicas. Las actividades que se realizan con los objetos reales pasan a ser operaciones cuando involucran determinadas relaciones y propiedades que implican reversibilidad (por inversión y reciprocidad) y asociatividad.

Para ayudar a una mejor afirmación en esto los maestros que investigamos este problema consideramos que desde el período preoperatorio el alumno debe manipular el material concreto en acciones que signifiquen suma, repartición y repetición, y efectuar también ejercicios de igualación de cantidades, empleando magnitudes continuas sin recurrir aún al simbolismo matemático.

Entre los 7 y 8 años de edad este accionar se transforma en verdadero operar a nivel concreto. El niño de esta edad necesita aún el apoyo de la percepción directa, de la cual se va independizando gradualmente, a medida que avanza también en el manejo de los símbolos y del lenguaje matemático.

"En la escuela primaria todo aprendizaje en matemática debe partir del accionar sobre las cosas y de la representación espacial de los elementos que se manipulan. Sólo así se podrá internalizar el correcto sentido de una relación y de una operación y saber la consecuencia real de realizarlas con las cantidades".<sup>(16)</sup>

Esto constituye la diferencia entre el aprendizaje de una matemática para pensar y para la vida que se lleva a cabo en la escuela primaria.

Por otra parte, el concepto de número se va estructurando simultáneamente con el de clase y de seriación cardinal y ordinal y se basa en el principio de conversación de la cantidad.

Otro de los objetivos específicos del período preparatorio para la iniciación en el cálculo es construir los principios básicos para el descubrimiento de las posibilidades de cuantificación de la realidad, logro del concepto de número y su valor cardinal y ordinal.

---

(16) OÑAVITIA, Oscar V. Método Integral para el aprendizaje de la matemática inicial, p.65.

"El principio de conservación de la cantidad sostiene que ésta es independiente de la forma de los objetos y la disposición de los elementos, por tanto se conserva a pesar de los cambios en estas características".<sup>(17)</sup>

Aunque el niño es este estadio (intuitivo) en realidad solo recita mecánicamente una serie ordenada de números a cada uno de los cuales aplica un objeto, el niño logra sólo después de una ejercitación adecuada, que requiere cierto tiempo aprender a aplicar el algoritmo adecuado. Es por esto que, durante el período preoperatorio se realizan todas las operaciones en forma concreta, sobre las cosas mismas.

"El maestro se propone introducir al alumno en el universo vivo y completo de la matemática".<sup>(18)</sup>

Por esta razón, desde el período preoperatorio se lo hace trabajar con todas las clases de magnitudes posibles de uso corriente. Es así como descubre el principio de conservación de la cantidad trabajando con sustancias moldeables, líquidos, etc. y unidades sueltas considerando longitudes, superficies y en forma muy simple, pesos y volúmenes y realizar series cardinales y ordinales y acciones que implique agregando y quitando, repetición y repartición (actividades básicas, previas al concepto de las operaciones aritméticas

---

<sup>(17)</sup> Ibid, p.66

<sup>(18)</sup> Ibid, p.67.

fundamentales) e igualación (actividades básicas para el concepto de igualdad numérica y pasaje de términos).

Todas las experiencias que realiza el niño al comienzo del aprendizaje de la matemática debe ser organizados en relaciones espaciales, en lo posible visualizados e internalizadas aún cuando intervengan otros sentidos complementarios que ayuden al proceso de visualización por ello se recomiendan, ejercicios de agrupamiento a ambos lados de una división vertical que indique la separación de los miembros de una relación.

Lo mismo ocurre con la comparación de conjuntos por medio de la correspondencia uno a uno (biunívoca) entre sus elementos. El niño va sentando bases para adquirir la noción de número y aprender su expresión aritmética de su oportunidad.

Trabajando con el material concreto de la forma indicada el alumno comprende los efectos que en la relación producen las acciones realizadas con los elementos de sus miembros, mucho antes de empezar a trabajar con el simbolismo relacional y operatorio matemático. Este simbolismo debe surgir en el primer grado, después del período, preoperatorio en forma natural, como una manera necesaria más breve y general, de expresar la acción real será la expresión matemática de la acción concreta internalizada.

El fracaso de un verdadero aprendizaje de la matemática se debe fundamentalmente a la adquisición mecánica por falta de comprensión del significado de las operaciones aritméticas básicas, creemos necesario hacer una breve síntesis de los conceptos que debe llegar a dominar el alumno en cuanto al cálculo y su significación concreta, a través de su aprendizaje en la escuela primaria, sumar, significa unir, agregar (y sus sinónimos: reunir, juntar, aumentar, añadir, etc.)

- Reunir cantidades homogéneas es una sola cantidad eje. Si Jorge ganó 7 figuritas y Eduardo gana 4. ¿Cuántas figuritas ganaron entre los dos?

- Agregar a una cantidad otra homogénea con ella (o de igual denominación, si se prefiere esta expresión) ejem. ¿Cuántos libros habrá en la biblioteca del aula, se había 2 y se compraron 5 libros nuevos?

Los dos casos pueden fundirse en uno solo: se suma para hallar un total.

La suma se inicia como acciones de unión y agregando de cantidades reales, en el período preparatorio empleando magnitudes continuas y discontinuas. El simbolismo matemático se introduce durante el aprendizaje de la numeración, en el primer grado de la etapa de iniciación escolar.

## **C. La representación en forma de conceptos**

Las actividades del período preoperatorio para la iniciación matemática en tres momentos.

### **Momento de aprestamiento con los materiales**

Supone el contacto de los niños con los materiales que van a manipular durante el año. Es un paso no sistemático que permite al niño conocer el material, y mediante el juego espontáneo, familiarizarse con él y descubrir muchas de las posibilidades de actividad que puede brindar el mismo.

### **Momento común en el aprestamiento para la iniciación en el cálculo de la lecto-escritura**

Se realizan ejercicios graduados de plástica somatognósica, en forma de juegos imaginativos, que llevan al alumno a conocer su esquema corporal, en este momento el alumno realiza ejercicios que ayudan a la integración y adecuación de los movimientos que realiza con los objetos en el espacio que puede controlar con la vista. En estas actividades y en las pruebas de lateridad, el educador debe respetar su condición de zurdo o diestro. Las actividades que permiten la distribución en dirección derecha-izquierda, arriba-abajo y la simetría, la reversibilidad y las posiciones relativas en el propio cuerpo, llevan al

dominio del espacio gráfico y evitan confusiones con letras, sílabas y cifras parecidas o simétricas.

También se realizan ejercicios para favorecer la orientación con la mirada con preferencia en las direcciones señaladas y en disposición lineal predominantes en la lectura y en la escritura de nuestra lengua y de las expresiones aritméticas y de muchos algoritmos corrientemente empleados se recomiendan ejercicios que lleven al niño a reconocer la posición que ocupan los objetos con respecto a un determinado punto del espacio exterior. Se pasa luego a la representación imaginativa de dichas posiciones y a los gestos que las indican. Se realizan además ejercicios de reconocimiento de la ubicación de partes de un objeto (picos, asas, etc.) con respecto al mismo objeto. Para la corrección y enriquecimiento del lenguaje se recurre a dramatizaciones, descripciones de escenas y objetos familiares, relatos de cuentos, conversaciones, etc.. Por medio de los cuales el maestro detectará los alumnos con facultades de pronunciación.

### **Momento de las actividades específicas preparatorias para la iniciación del cálculo**

Este tercer momento se divide en dos conceptos:

- *Consideraciones generales:* En esta etapa todo aprendizaje debe realizarse a través de actividades que representen situaciones

sencillas de la vida real o de cuentos y relatos y por medio del manipuleo de objetos de uso frecuente en la vida corriente y escolar.

Se evaluará el aprendizaje paso a paso por la observación directa de la conducta de los alumnos durante las actividades, el manipuleo del material, la interpretación de las consignas, el empleo del lenguaje de las relaciones con los otros alumnos, etc..

*- Secuencia de actividades del tercer momento:*

1. Clasificación, agrupación por englobamiento jerárquico de clases, es decir, reunión por equivalencias cualitativas de los individuos en clases y de las clases entre sí, en este ejercicio se realizan agrupamientos de diferentes cosas, ejemplo: los muebles del aula, objetos reales, juguetes, frutas, caramelos, cajas, tizas, lápices, cuerpos geométricos, figuras geométricas recortadas en cartulina, etc..

2. Asociatividad y reversibilidad. Formación de colecciones o conjuntos siguiendo caminos distintos para lograr la misma clase o conjunto que los engloba, reunión de conjuntos y nueva separación de los grupos en este se dan ejemplos: de conjuntos que pertenecen a un mismo campo semántico para su agrupación.

3. Relaciones entre clases: inclusión y exclusión. Manipuleo de colecciones que no tengan elementos comunes. Aquí se van agrupando las cosas según sea lo que se va a llenar, ejemplo: una

canasta, una valija, un bolso, de los animales del zoológico, la cartera de mamá, etc. se les da a los niños y ellos meten o sacan según vayan relacionándolo.

4. Relaciones entre clases: identidad e intersección. Manipuleo de colecciones que tengan todos sus elementos comunes. Aquí el niño ya relaciona los objetos con su utilización por ejemplo con líneas relaciona lo siguiente, se ponen varios objetos que sirven para comer, jugar, etc. y el encontrará las diferencias de esto.

5. Seriación cualitativa: ordenar los elementos de un conjunto según el grado de intensidad de una propiedad común a todos. Supone el ordenamiento de una sucesión cualitativa lo que implica una relación asimétrica. Los individuos son ordenados de acuerdo con la intensidad de la cualidad.

Comparación de series del mismo número de elementos.

6. Sustitución cualitativa: reemplazo de dos o más clases por otra que las agrupa (les da composición por agrupamiento) agrupaciones de lo parecido y de cuentas y otros objetos iguales, y de dos materiales distintos.

7. Reciprocidad de operaciones simétricas. Separar una clase en subclases: supone el carácter recíproco de la sustitución cualitativa anterior.

Aquí se emplea material desechable, figuras recortadas, objetos reales, etc. y se acondiciona como un supermercado y se verá en qué departamento se pueden comprar los diferentes objetos.

8. Agrupamientos en términos de correspondencia de uno a varios. Supone el agrupamiento de los individuos de una clase que corresponden a un individuo de otra clase, mediante determinada relación, ejemplo:

- Se dibuja una casa y varios muebles.
- Una mochila y varias cosas.
- Un ropero y varias prendas.
- La cocina y varias cosas, etc..

9. Bases para la cuantificación de la realidad y para la operatoria aritmética. Supone el manipuleo del material concreto, empleando magnitudes continuas (que se presentan como un todo y no como unidades agrupadas) y discontinuas, constituidas por unidades que se agrupan, en acciones que implican:

a. Suma: como agregado y como unión y sus sinónimos (añadido, reunión, etc.).

b. Bases para el concepto de elementos neutro en la suma (cantidad nula).

c. Conmutatividad y asociatividad en la suma.

d. Resta: con el significado de quitar y sus sinónimos (sacar, disminuir, etc.).

e. Reversibilidad por la operación inversa (suma y resta) supone la comprobación concreta de que al alejarse del punto de partida se puede volver a él realizando la acción contraria.

f. Igualdad y desigualdad concreta. Relación de equivalencia, carácter simétrico y transitivo ejercicios de evaluación.

g. Correspondencia biunívoca entre conjuntos concretas (magnitudes discontinuas) supone una correspondencia uno a uno entre los elementos de dos o más colecciones.

h. Repetición y repartición. Operaciones concretas su efecto contrario.

## **D. El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas**

"Existen problemas en el lenguaje y no son claramente únicas en los niños de algún país".<sup>(19)</sup>

En el recorrido de los niños por la educación primaria pueden haber encontrado inconvenientes que tengan que ver con las matemáticas que pudieron tener problemas con el lenguaje, hay aspectos del lenguaje y de las matemáticas que pueden dañar el aprendizaje. Donde quiera podemos encontrar niños que tengan dificultades porque no entienden las palabras del vocabulario matemático: los problemas se vienen sin el vocabulario no es propio para los niños aunque no siempre lo manifiestan, pero es que a veces cambian el valor real de lo que se está desarrollando.

Los símbolos de las matemáticas y la lectura son muy diferentes a la interpretación de textos, pues las matemáticas en otra lengua presentan dificultades. Los maestros son conscientes de las consecuencias, pero que es poco probable que se preocupen de los problemas del uso. Los conceptos y procesos que se utilizan comunican el significado que transmiten el peligro y limita a una acción recíproca y compleja. Lo importante en la enseñanza, es que conozcan el acceso de lo que significa.

---

<sup>(19)</sup> ORTON, A. Didáctica de las matemáticas. El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas, p. 158.

Barnes utilizó los términos de estructuras profundas y estructuras superficiales dentro de los niveles. Las ideas matemáticas que debemos comunicar así como los sistemas de lenguaje y los de los símbolos que toman las ideas los utilizamos para comunicar el significado y debemos tomar conciencia de los problemas tan fuertes, aunque sabemos que los problemas vienen a surgir a un nivel superficial de la comunicación y en un nivel más profundo. Cuando un niño no capta los términos en que nos dirigimos hacia ellos, en dos o tres clases en que estuvieron presentes, no tiene caso seguir adelante, a veces pasa que un niño se ausenta de clases por enfermedad, este niño tampoco entendió el significado matemático, el vocabulario que fuera básico en el uso común dentro o fuera de las matemáticas, es mas lento para aprender y de esta manera dominar los temas más elementales de las matemáticas como los: de cantidad, medición, tiempo, dinero, posición y número natural, con este vocabulario los niños aprenden el significado de las lecciones matemáticas abarcando los términos como "hallar" y "distribuir".

"Existen problemas respecto a la extensión del vocabulario de matemáticas es diferente del significado cotidiano y una relación matemática de un conjunto de pares".<sup>(20)</sup>

Para algunos niños es posible que sean equivocadas decirles que las relaciones matemáticas son simples extensiones de la idea de

---

<sup>(20)</sup> Ibid, p. 159.

relación familiar; la palabra diferencia tiene un trabajo matemático que es específico y necesita aclarársele a los niños, hay palabras que no deberían tener confusión con su significado, porque a veces en el lenguaje cotidiano se utilizan términos en otras materias con significado y a los niños se les hace difícil aceptar su significado. Es claro que el poner al niño un examen oral, ellos nos dirán donde tendrán dificultades y es ahí donde podremos los maestros tener mas cuidado.

Porque los problemas del vocabulario lo vemos de una manera superficial cuando nos adentramos a conjuntos de lenguaje y el aprendizaje matemático para facilitar el aprendizaje de las ideas matemáticas debemos prestar ayuda a los alumnos, el cargo en el tiempo de clases para algunas actividades parece molesto hasta que aprenda a dominarlo porque el vocabulario es importante en el aprendizaje.

Los componentes principales de un texto matemático como enseñanza, ejercicio, revisión y comprobación, resultan considerables estos dos últimos que son repeticiones de la enseñanza y de los ejercicios diferentes que quizás se incluyan en un propósito legible e importante para que los grupos de trabajo sean pequeños, porque los ejercicios y la enseñanza están ligadas para lograr la interacción. Algunas características matemáticas son los gráficos, tablas y diagrama pues estos ofrecen la ventaja de fragmentar resultando principalmente en relación con sus diferencias.

Los alumnos están impuestos a interactuar con ellos mismos y pueden conseguir esta interacción a través de actividades prácticas dirigidas, lo importante del trabajo práctico resulta de la actividad y se refiere al desarrollo que vendrá antes de que haya lugar a una interacción, porque la variedad en color, en tipo de letras, en espacio y en la disposición general tienen un papel importante que desempeñar. Las formas correctas y las más apropiadas a el nivel de interacción, tienen una importancia porque estas aseguran la legibilidad si el significado fluye hasta el niño. Destacando tres tipo de unidad de significado:

Como las declaraciones explícitas, cuando hay este tipo de declaraciones exige una actividad del alumno o sea que nos informa y pretende que sea explícita; en el tercer tipo de significado encontramos que hay huecos y que son importantes pero no son proporcionados ni por el primero ni por el segundo tipo de declaraciones, pero es importante que el niño llene los huecos bien por inferencias de un conocimiento.

No hay diferencias entre símbolos que son específicos de las matemáticas y las formas simbólicas de representar ideas, el símbolo 4 y la palabra cuatro transmite el mismo mensaje y solo difiere la manera de interpretarlo porque es necesario leer aquellos símbolos matemáticos especiales. Las representaciones simbólicas + y las sumas no son intercambiables.

La comprensión de los símbolos en matemáticas afirma que el problema crítico era porque no entendían las estructuras profundas y porque estas presentan semejanza concebida para provocar un concepto, una de las afirmaciones dice que el símbolo debe de introducirse en la etapa final llevando una secuencia de aprender y que se desarrolla iniciando una personificación física o concreta de conceptos.

"El valor posicional nos da ejemplos de como los maestros utilizan diversas maneras de equipamiento".<sup>(21)</sup>

Estas ideas matemáticas debemos de secuenciarlas y presentarlas de una manera que nos facilite la asimilación con el conocimiento conceptual que existe y que debemos de ofrecerlo como una unidad de matemáticas, sin que tenga alguna relación y debemos de precisar a emplear más el lenguaje oral y resistirse más a las presiones para transformarlo en símbolo.

El objetivo de la enseñanza es la transmisión del significado a los niños, porque ellos no tienen necesariamente un vocabulario apropiado, cuando los símbolos se han comprendido es importante que los niños impongan sus propias interpretaciones a lo que les enseñamos. La comunicación de un significado supone continuamente a la interpretación por parte del receptor y los mensajes deben ser

---

<sup>(21)</sup> Ibid, p. 167.

objetos de interpretación incorrectos para que así los niños lo interpreten.

Cuando un niño interpreta lo que entiende, sus conocimientos se hayan influidos en tres cosas como el conocimiento del lenguaje, su valoración de lo que nos proponemos y la manera en que el niño representa su situación física.

La naturaleza de las respuestas por los niños a las preguntas que hizo el maestro convenció de que era una consecuencia en la etapa del desarrollo en que se encontraba su pensamiento.

Cuando los niños pueden manejar lo que decimos de una manera diferente a lo que esperábamos y no es mas que una parte de la relación entre el lenguaje y el aprendizaje.

Es recomendable que la enseñanza de los matemáticos debieran tener un debate entre el alumno y el maestro y entre el alumno y alumno.

Porque el lenguaje no es solo el medio de intercambio sino también un instrumento que podemos emplear para quien aprende y ordena su entorno, porque el lenguaje que desempeñamos es importante en el aprendizaje y hace que los procesos del conocimiento y del pensamiento sean accesibles a la observación y a la revisión.

A los niños pequeños les sirve para su orientación mental y la comprensión consciente que supone los problemas que se relacionan con el pensamiento.

La relación que hay entre el lenguaje y el pensamiento son materia de debate para algunos psicólogos, pero para Piaget el lenguaje es importante pero no desempeñaba un papel central en el desarrollo del pensamiento, porque el lenguaje estimula al niño para organizar sus experiencias y ayuda al pensamiento con mucha precisión y esto solo se logra a través del diálogo.

Vigotsky nos dice que el lenguaje es importante en el desarrollo del pensamiento por sus expresiones y puede haber una diferencia entre opiniones, que no se puedan ignorar la relación entre el lenguaje y el aprendizaje matemático.

El desarrollo de la comprensión nos exige un desarrollo y una estimación de la estructura del conocimiento a la luz de uno nuevo.

"Los conceptos no se forman ni se aprenden de un manera fija a medida que surgen y estudian los nuevos contextos se produce una valoración y un desarrollo de ideas".<sup>(22)</sup>

Los niños no sienten de una manera pasiva este aspecto pero los niños mayores como los adultos no se inclinan al hablar en voz alta

---

<sup>(22)</sup> Ibid, p. 171.

como no sea dirigiéndose a otros. Considerando como una característica de una etapa específica pero que al final desaparece estiman el egocentrismo en expresión interior y de esta manera exista un rasgo en que manipula la idea. La expresión interior no es suficiente ni para los adultos, pero la conversación es considerada por período de tiempo en cuanto a otro adulto lo utiliza como caja de resonancia.

La verbalización es importante porque abre los procesos mentales a una superación, una modificación consciente y es probable que esta atribuya a una recuperación, a una manipulación en las ideas matemáticas, para que el mensaje sea entendido, el maestro y el alumno deberán tener la misma lengua. Este problema nos resulta más agudo cuando sus posiciones son diferentes.

# **CAPITULO I V**

## **LA MATEMATICA Y EL JUEGO**

### **A. Contar y reconocer los números**

Desde los primeros tiempos del hombre en las cavernas hasta la época actual, cuando el advenimiento de máquinas calculadoras de alta velocidad nos ha forzado a considerar de nuevo la cuestión.

Los pueblos primitivos también aprendieron a utilizar los números para llevar cuentas: hacían nudos en una cuerda, o utilizaban un montón de piedrecitas, o hacían marcas en un palo para representar el número de los objetos contados.

Un número es un concepto, una abstracción. Un numeral es un símbolo, un hombre es un número.

Un sistema de numeración es un sistema de numerales, no es sistema de números, para nombrar los números.

Uno de los sistemas más antiguos para la escritura de numerales, de los que hay noticia es el egipcio. Sus jeroglíficos o numerales mediante imágenes datan desde 3,300 a. de J.C..

Hace pues uno 5,000 años, los egipcios habían elaborado un sistema con el cual podían expresar los números hasta millones.

El ábaco es uno de los recursos más antiguos para la didáctica de las matemáticas; a través de su utilización el niño llega a comprender los sistemas de numeración y el cálculo de las operaciones con números naturales; además sirve básicamente para iniciar y afianzar el cálculo de las operaciones con números naturales; por su fundamento teórico, el ábaco puede ser considerado como la primera máquina de calcular.

Antes de utilizarlo es conveniente que se haya trabajado la noción de cantidad, que el alumno tenga el concepto de número y se haya practicado la cardinalidad.

El conocimiento matemático en los niños pasa por tres fases: una manipulativa, otra gráfica y por último, la simbólica.

Con el ábaco se cubre la primera fase manipulativa en lo que se refiere al cálculo, una vez que comprendan en que consiste el procedimiento, se les puede introducir en la expresión de estas operaciones de forma gráfica y abstracta.

Al realizar actividades con el ábaco los niños pueden comprender:

- Los sistemas de numeración con el ábaco. Las unidades de orden superior.
- Los procedimientos de cálculo, aplicándolos de forma razonada y no mecánica.
- Iniciación a la suma a través del ábaco de forma manipulativa y gráfica es básicamente de grupo y a través de ella se introduce a los alumnos en la adición.
- Trabajar primero de dos en dos niños. Cada uno tiene un ábaco, en el que están representadas unas cantidades que ellos determinan. Definir previamente el tipo de agrupamiento, por ejemplo de 5 en 5.
- El primer niño copia sus bolas en el ábaco plano, y se le pregunta:
  - ¿Cuántas bolas tienes?
  - 3 bolas rojas y 2 azules.
- El segundo niño copia también las suyas en el mismo ábaco plano:
  - ¿Cuántas bolas tienes tu?
  - 4 bolas rojas y 1 azul.
- Vamos a ver si tengo bolas suficientes para cambiarlas por azules.
- Una vez cambiadas, preguntar ¿Cuántas hay ahora?
  - Tenemos 2 rojas y 4 azules; cada bola azul vale por 5 rojas.

Estos ejercicios con el ábaco le permiten al niño ir creando sus propias abstracciones sobre agrupamientos y dando valor a las posiciones que el mismo le indica.<sup>(23)</sup>

## **B. Introducción del sistema decimal**

La palabra "decimal" deriva de la palabra latina decena que significa diez. Se usa para indicar que el agrupamiento básico es por decenas.

Se dice que este sistema es de base diez. La característica de cualquier sistema de numeración posicionalmente valorado es la idea de agrupamiento y el uso de un símbolo en determinada posición dentro de un numeral, para representar el número de grupos y el uso de un símbolo, en determinada posición dentro de un numeral, para representar el número de grupos de cierto tamaño correspondientes a tal posición. Así, cuando la base es diez, los grupos representan unidades, o decenas, o centenas, etc., y el numeral 243 significa dos centenas, cuatro decenas y tres unidades.

El sistema decimal posicionalmente valorado agrega la fecunda idea del valor de posición al método de agrupamiento, para darnos un sistema de numeración especialmente adoptado para facilitar la lectura y el cálculo ordinario.

---

<sup>(23)</sup> Cfr. Marbach, Ellen. Currículum creativo, p. 55.

En esto y no el que la base del sistema se diez, lo que resulta tan conveniente.

Una vez realizados distintos tipos de agrupamientos menores de 10, se introduce al sistema decimal agrupando de 10 en 10, ejemplo:

Si un niño tiene 12 bolas rojas, le invitamos a que cambie 10 rojas por 1 azul.

- Hacer varias representaciones de esta forma ¿Cuántas bolas tenemos?.
- 2 rojas y una azul que vale por 10 en total equivale a 12 bolas rojas.
- Se pasa a hacer el ejercicio inverso.

Dado un número por ejemplo el 43, representarlo en el ábaco todavía no se introducen las palabras unidad y decena.

### **C. Bloques multibásicos**

Los bloques aritméticos multibásicos de Dienes son un recurso matemático diseñado para que los niños lleguen a comprender los sistemas de numeración sobre una base manipulativa concreta; además son un material concreto para la enseñanza de las

matemáticas, pero a su vez se requiere un cierto grado de abstracción, por lo que su utilización tiene que ser precedida de un trabajo de agrupamiento con otros materiales concretos figurativos: animales de plástico, lápices, muñecas, y otra clase de objetos, como bolas, chapas, botones, bloques lógicos, etc..

El objetivo de trabajar desde el principio con diferentes sistemas de numeración es que los niños comprendan que el sistema de numeración decimal es uno más entre otros posibles y que adquieran los mecanismos de la formación de éstos sistemas.

Los bloques aritméticos multibásicos sirven para:

- Realizar agrupamientos con los cubos en distintas bases 4, 6, 8, 10, e intercambiar estas agrupaciones por las piezas de unidades de segundo orden (barras), y éstas por las de tercer orden.
- Realizar las operaciones de adición y sustracción de forma manipulativa.
- Comprender de forma práctica la suma y resta "con llevadas".
- Ayudar a la resolución de problemas cotidianos con las operaciones de números naturales.

- Afianzar los conceptos aprendidos con otros recursos, como ábacos, regletas, etc..

Una vez comprendidos los bloques multibásicos se procede a la adquisición del concepto de decena y centena.

Después que se ha trabajado con todas las bases y que se haya aprendido el mecanismo por el que se agrupan las unidades inferiores en otras de orden superior, nos centramos en la utilización del sistema 10 o sistema decimal, que es el que vamos a emplear en lo sucesivo.

- Se dedica una serie de clases a trabajar de la forma habitual con el sistema en base 10, retirando las cajas con los bloques de otras bases.

- Se confecciona un ábaco plano con palabras "unidad", "decena", "centena" (U, D, C) que significa 1, 10, 100, respectivamente.

La introducción de estos conceptos no es compleja, ya que si se han comprendido las actividades anteriores, eso sólo será un cambio semántico, pero no conceptual.

El ábaco es un instrumento de bastante utilidad para las matemáticas porque de ahí parte el niño a diferenciar lo que son las unidades, decenas y centenas. Además es fundamental para las operaciones y sobre todo para los niños del primer ciclo porque de allí

es donde el alumno empieza a comprender y afianzar el cálculo de las operaciones.

En lo que corresponde a nuestros grupos lo llevamos a cabo y nos dio buenos resultados porque el niño se interesó y le llamó la atención y además le dieron el uso adecuado.

Observamos como los niños razonan y no lo hacen mecánicamente.

Después de observarlos los introducimos a lo que es la resta, la multiplicación y la división dentro del ábaco y pudimos constatar que le dieron el uso adecuado como una calculadora moderna.

#### **D. Los tipos de juegos**

"El juego no pertenece exclusivamente al mundo infantil, sino que es un fenómeno fundamental en la vida organizada y entre un hecho biológico que corresponde tanto al hombre como al animal".<sup>(24)</sup>

En su forma mas elevada esencialmente el hombre lo percibe con toda claridad si reconocemos el juego y lo lúdico como elemento esencial del mundo fenoménico y de la creación cultural del hombre.

---

<sup>(24)</sup> ENGEL Mayer, Otto. Psicología de la labor cotidiana en la escuela, p.320.

El juego es una actividad cinética cuyo recurso es desde un principio completamente incalculable e imprevisible, es tanto más intenso cuando mas puede desarrollarse en una atmósfera de libertad.

Los juegos se clasifican según las tendencias que obran en ellos, dicho de otra manera según su contenido.

En una primera categoría llamamos juegos de experimentación o juegos de funciones generales, donde se han agrupado los juegos sensoriales (silbidos, trompetas, etc.), los juegos motores (canicas, carreras, etc.), los intelectuales (los de imaginación y curiosidad), los afectivos y los ejercicios de voluntad (mantenerse mayor tiempo en una posición difícil.

En la "segunda categoría tenemos los juegos de funciones especiales que comprenden los juegos de lucha, de casa, de persecución, sociales, familiares y de imitación".<sup>(25)</sup>

La mayor dificultad para el empleo de esta clasificación es en que es casi imposible situar en un solo casillero no solamente los muchos casos intermediarios que son relevados por la observación cotidiana, estas dificultades se encuentran en casos diversos en todos los juegos a partir de un cierto nivel de desarrollo, por el contrario estas anotaciones va permitirnos establecer los límites dentro de los cuales la teoría de Gross es válida, hay juegos elementales que no requieren ni

---

<sup>(25)</sup> PIAGET, Jean. La formación del símbolo en el niño, p. 147.

imaginación simbólica ni regla y en los cuales se pueden mostrar sin arbitrariedad que ejercen a éste juego pertenecen todos los juegos de los animales salvo algunos ejemplos de juego simbólicos en los chimpancé.

Los juegos motores de los estadios y algunos juegos análogos que subsisten después de la aparición del lenguaje, pero apenas aparece la imaginación simbólica y las reglas sociales, la clasificación por el contenido se hace cada vez equívoca.

Para Piaget el juego es una manera de entender iniciando desde la niñez y posteriormente en la etapa del pensamiento operacional concreto, el infante utiliza el juego para acomodar los sucesos a la realidad, a la estructura que ya tiene.

Cuando los niños descubren objetos nuevos juegan con ellos, para localizar los diferentes caminos, como las cosas o situaciones nuevas se asemejan a conceptos ya conocidos. El autor considera el juego como un fenómeno que disminuye la importancia en la medida que el niño adquiere el espacio intelectual que le permite entender la realidad de una manera más completa.

Las reglas dan a los juegos un entorno social, es un modo muy práctico de ordenar las relaciones sociales dando un esquema al juego que acrecenta el reto.

Una de las manifestaciones del manejo de símbolos individuales se dan en el juego simbólico. En esta actividad el niño realiza representaciones de diferentes papeles buscando hacer la asimilación de situaciones reales a su yo. En este juego desde el punto de vista emocional significa para el infante un espacio propio en donde los hechos de la vida real aún no pueden entenderlo y que en ocasiones lo forzan a una adaptación y de esta manera transformarlo en función de sus necesidades afectivas en sus deseos que restituye su equilibrio emocional e incluso intelectual.

"El juego simbólico es una de las expresiones más notables y características de la actividad del niño en este período. En forma casi permanente se le ve jugar, a "ser papá", "la maestra", "el perro", sus miedos, sus deseos, dudas, conflictos, aparecen en los símbolos que se utilizan durante su juego y esto nos habla de su mundo afectivo y del progreso de pensamiento".<sup>(26)</sup>

Para ayudar al entendimiento de las representaciones numéricas y de la adición y sustracción se encuentran juegos como el bosta numérico, el tiro al blanco y el geoplano, el maestro da un tiempo determinado durante cada sesión de trabajo para que puedan los niños realizar dichas actividades.

Cuando el niño asimila el juego se sugiere seguir con una versión más difícil para así sacar mayor provecho. Primeramente se da el

---

<sup>(26)</sup> S.E.P. Los objetivos de la Educación Básica, en UPN. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, p. 350.

nombre del juego y se explica de que se trata, las reglas de él, se le dan ejemplos para que comprendan se les da la oportunidad que los niños busquen por sí solos la manera de ganar, esto les permite formar sus propias estrategias y así entender los contenidos relacionados con el juego.

El juego es para un niño la manera de expresar su realidad y la manejan cotidianamente pero conforme va creciendo aprende que hay un tiempo para jugar y otro para trabajar, ya que el juego se condiciona a la elaboración del trabajo, llega también a la realización de equipo y sociales que contiene el aprendizaje.

Los niños juegan por diferentes razones, por placer, para expresar la agresividad, para dominar la angustia, para acrecentar su experiencia y establecer contactos sociales.

Los niños experimentan una gran satisfacción a través del juego, el cuál evitan y aparecen signos de alegría causando risas y carcajadas, tomando actividades físicas y mentales de su propio ser, causándoles una situación de placer.

Piaget sugiere una clasificación de juego más visual y que vaya de acuerdo a la experiencia en los juegos de ejercicio en la que un cambio cualquiera es manejando simplemente para causar placer, en los juegos simbólicos el niño es capaz de crear una realidad que no le

es dada actualmente perceptivo y juegos de reglas que pertenecen al dominio de las instituciones sociales.

Los juegos de ejercicios se dan durante los primeros meses de vida, los simbólicos poco después pero antes de que llegue el lenguaje porque el niño ocupa la fuentes de representación para desarrollarlas, los juegos de regla llegan más tarde porque con ellos se establecen contactos sociales más profundos y complicados.

### **E. Juegos de números**

Los juegos de números están creados para favorecer en los niños el proceso de adquisición del concepto de número en el proceso de este concepto, hay momentos en que los niños tienen que decir el cardinal de los conjuntos contando el número de elementos que se encuentran en estos.

"La correspondencia entre el número de elementos de un conjunto y que los represente en los aprendizajes básicos en matemáticas facilita su enseñanza con juegos que le ayudan a los niños a conocer y asociar los números".<sup>(27)</sup>

---

<sup>(27)</sup> CASCALLANA, Ma. Teresa. Iniciación a la matemática. Materiales y Recursos didácticos, p. 113.

Enseñar los números en la escuela primaria es una actividad que cualquier maestro trata de que los niños aprendan los números, pero varía la formación de su enseñanza.

Uno de los objetivos principales que persigue el juego son:

Que el alumno reconozca los números del 0 al 9, asociándolo con el conjunto correspondiente, así también para favorecer la grafía. De esta manera el niño descubre la relación de orden, para así facilitar la comprensión de relación, permitiendo así la composición y descomposición de los números en forma paulatinamente.

Posibilita un trabajo más individualizado y respeta el ritmo del aprendizaje, separando la adquisición del concepto de número estimula el proceso haciendo más activo el aprendizaje.

Uno de los tipos de juego, es el número de lija, que tiene el objeto de que los niños pasen el dedo por encima y lleguen a memorizar e interiorizar el gesto gráfico.

Otro importante es el de los números recortados en material plástico y se emplea en alumnos especiales, como aquellos que en el medio rural no pueden trasladarse a la ciudad, a la escuela de niños anormales, pero también sirven a los niños más pequeños ya que tienen una variedad de aplicación.

También podemos llevar a la práctica el de los encajes y nos sirve para la relación de coordinabilidad y en la adquisición del concepto de número.

En caso de utilizar el dominó, estos se hacen de dos tipos y se asocian los números a puntos y los primeros requieren mayor grado de abstracción.

En los juegos de cálculo integramos todos los que aportan un apoyo gráfico y manipulan la enseñanza de las operaciones y de esta manera facilita su desarrollo según sus fases en la adquisición de conceptos matemáticos como son la manipulativa, la gráfica y la simbólica; estos recursos cubren la primera y segunda fase siendo su utilidad principal de darle un apoyo concreto para que los niños vayan manipulando objetos y así realizar las operaciones en el espacio donde juntan, quitan y comparan.

El maestro debe tener un equilibrio y una secuencia natural de estos procedimientos sin provocar sus cortes bruscos entre ellos.

Los ritmos gráficos con el uso fraselógrafo son recursos que permanecen en el método y si el maestro acepta y estimula al niño durante el período escolar podrá realizar una buena asimilación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Después de clasificar y de describir los juegos pretenderemos encontrarles una interpretación ubicándolos en el conjunto del pensamiento del niño, ya que las teorías explicativas del juego desarrollan y demuestran la comprensión causal, lo que imita el problema, ya que se lanza a la búsqueda de soluciones particulares, de que el juego en el niño es uno de los aspectos, una actividad donde se le explicará por causas específicas de su dominio porque su inclinación caracteriza la conducta y el pensamiento equilibrados entre el principio del desarrollo mental en el adulto.

"El juego no constituye una conducta aparte o de un tipo de actividad donde se define por una orientación de la conducta propia a toda actividad caracterizando su situación por el equilibrio".<sup>(28)</sup>

Todo juego en constante sentido es puesto que el niño con seguridad se inquieta del resultado de su actividad, supuesto que el verdadero sentido de este criterio busca en la asimilación de las cosas a la actividad propia y del acomodo. Cuando la asimilación y acomodo están insensibles como en las conductas parece que hay autoterismo sin que el juego sentencie la medida en que la asimilación triunfe sobre el acomodo porque el juego se separa de las actividades no lúdicas que corresponden.

---

<sup>(28)</sup> Ibid, p. 200.

Según la asimilación y la acomodación permanecen en equilibrio y las conductas en las cuales triunfan sobre la asimilación sensorio-motora características del ejercicio hasta la asimilación simbólica.

Con frecuencia llamamos a la espontaneidad del juego a las obligaciones del trabajo y a la adaptación real.

Es una asimilación de lo real al yo por oposición del pensamiento que equilibra el proceso asimilador con un acomodo a los demás, a menudo se recurre al placer mientras que la actividad tiene por meta el resultado útil de su naturaleza agradable.

Es una realización inmediata a los deseos de las necesidades y el trabajo una realización mediata por que el grado de dificultad puede formar un aprendizaje mientras que el juego conduce agentes complicados.

La adaptación a lo real compromete los elementos de satisfacción pero si se auxilia al abandonar los datos objetivos, una dificultad para los juegos, esto consiste en ampliar simbólicamente los acontecimientos con el propósito de asimilarlos, las situaciones análogas que describen que la asimilación bajo la forma de un acontecimiento penoso establecen en la educación primaria del juego, estas dificultades desaparecen, estando claro que si el juego se repite es posible los estados de conciencia, y para conservarlos aún

agradables los asimilamos a la actividad del conjunto del yo y el placer lúdico será la expresión afectiva de la asimilación.

"La carencia relativa de organización en el juego, este carecería de estructura organizada por oposición del pensamiento serio que siempre se puede comparar con una observación del pensamiento simbólico".<sup>(29)</sup>

Para nosotros los docentes es la independencia de los conflictos lo cual ignora para liberar el yo mediante una solución de compensación a la actividad seria. El conflicto entre la obediencia y la libertad individual es la cruz de la infancia en la vida real que nos ofrece como solución la sumisión, la rebelión o una cooperación donde entra cierta cantidad de sacrificios, porque a la asimilación en general somete al yo en las conductas del juego y es por eso que logra liberarse de los conflictos.

El juego comienza con la intervención de motivos en la acción donde comienza, caracterizándose el juego al desempeñar su papel al comprobar los criterios propuestos definimos el juego con relación a la actividad, al no disociar sino simplemente subrayar una existencia de la orientación que corresponde a la tonalidad de la acción, el juego se reconoce como una modificación variable en las relaciones de equilibrio entre lo real y el yo, afirmando así la actividad y el pensamiento

---

<sup>(29)</sup> Ibid, p. 203.

adaptando un equilibrio entre la asimilación y la acomodación porque el juego empieza donde la asimilación supera la acomodación.

La pedagogía tradicional consideró siempre el juego como una basura mental, que carece de significación funcional y que creían que era nociva para los niños.

Este es un fenómeno del desarrollo del pensamiento y el primero en hacerse la pregunta del porqué, sus formas se interesan en el mecanismo de la ficción, también lo presenta bajo dos aspectos uno de ellos es la teoría general del juego como preejercicio y otra como teoría especial de la ficción simbólica, el origen de esta teoría, consiste en interpretar el cómo si por el preejercicio, porque los de ejercicios no satisfacen en cuanto al juego simbólico.

Desde la interpretación que nos da la ficción en el juego sobre el simbolismo, obliga a la recapitulación que hoy esta concepción, las ideas conducen y contradicen valiosas estadísticas sobre la preparación y la evolución de éste en la infancia, los tres aspectos esenciales pasan según sean sus edades y éstos son constantes y bien definidos por el contenido de sus actividades. El juego simbólico es una manera de pensamiento que asimila lo real al yo, entonces se cumplen todas las funciones que el pensamiento interior del adulto y puede servir para administrar, liquidar, compensar así como preparar lo que quiera.

Las etapas de las edades regulan los juegos y es necesarios distinguir el contenido de su estructura; ya que la estructura es la forma de su organización mental.

### *Juegos matemáticos para la adición y sustracción*

En las matemáticas que actualmente llevamos los maestros el niño construye sus propios conocimientos; de esta manera resuelve sus operaciones y los problemas con una rapidez con los primeros números.

Con el "basta numérico" los niños manejan mejor los problemas de adición y sustracción ya que, lo hacen de una manera lúdica siempre y cuando el maestro los guíe de manera ordenada.

Una vez que el niño asimila ese conocimiento ellos por sí solos podrán resolver sin su ayuda.

Así los niños no se sienten presionados ni obligados a memorizar, sino que lo sienten más divertido y a la vez ejercitan el cálculo mental.

Ejemplo de un tablero del basta numérico.<sup>(30)</sup>

	+ 3	+ 4	+ 6	+ 5	+ 8	Resultados correctos
3	6	7	9	8	11	5

De la misma manera como se lleva el procedimiento de la adición es la sustracción lo que cambiará sería el signo.

Otro ejemplo que mencionamos es el tiro al blanco; el propósito de este juego es de que los niños relacionen números menores que 1000 con su respectivo valor relativo así como comparen en un notación desarrollada, el material que utilizamos es de un tablero construido en cartulina y utilizar los números del 0 al 9 así como

<sup>(30)</sup> Cfr. S.E.P. Juega y aprende matemáticas, p. 53.

también tomar del rincón de matemáticas una ficha roja, una azul y una amarilla y tres monedas de a peso.

Para este juego organizamos cuatro equipos de cinco y uno de seis; aquí les explicamos que cada ficha tiene un valor, la amarilla vale un punto, la roja 100 y la azul 10.

Les indicamos a los niños que el tablero se coloca en el piso y debe hacer una distancia entre un metro entre el tablero y la raya donde se va a ser "el tiro al blanco"; después de las indicaciones que da el maestro cada equipo elabora una tabla para registrar las jugadas.<sup>(31)</sup>

Nombre	centenas	decenas	unidades	cantidad
Raúl	8	3	7	837
María				
Iván				
Laura				

<sup>(31)</sup> Cfr. S.E.P. Fichero de matemáticas, p. 31.

El primer niño de cada equipo inicia el juego colocándose atrás de la raya, lanzándose atrás de la raya, lanzando las fichas una por una; primero la azul y si cae en el número tres el resultado se registra en las decenas, si la amarilla cae en el número siete se registra en las unidades; si la roja cae en el número ocho se registra en las centenas; una vez anotado los equipos se registran en la tabla en que se hizo.

Este juego continua hasta terminar el último integrante del equipo y gana el que obtuvo más puntos.

Por último el maestro les pide que ordenen los números de mayor a menor para darles los lugares correspondientes.

Las matemáticas que se manejan actualmente tratan principalmente de que se lleven los diferentes ejes temáticos como por ejemplo en el geoplano <sup>(32)</sup>, utilizamos los números y sus operaciones, medición geométrica.

Les dibujamos una retícula punteada y se le explica al niño que cada punto tiene un número por ejemplo el primer punto de arriba a la izquierda es el número uno y el que está abajo del uno es el once, se les pide a los niños averigüen el porqué es el número once, de ésta manera se hace la retícula hasta llegar al punto cien, después el maestro le señala un punto cualquiera y les pregunta qué número le corresponde a ese punto. Y así sucesivamente se hacen las preguntas

---

<sup>(32)</sup> Ibid, p. 32.

para que el niño se de cuenta que cada punto le corresponde un número de las series del uno al cien.

El niño identifica el punto con el número que corresponde el maestro les aplica operaciones, ejemplo:

$$\begin{array}{cccc} 8 + & 35 + & 38 + & 9 + \\ \underline{4 =} & \underline{37 =} & \underline{39 =} & \underline{8 =} \end{array}$$

Al resolver la primera suma el niño debe localizar en la retícula el punto correspondiente al resultado obtenido y la marque de color, otro niño hace la operación que sigue y así sucesivamente como en el primero hasta terminar con las operaciones y localizar los puntos.

Estos se unen para obtener la figura.

El maestro cuestiona al grupo haciendo las siguientes preguntas:

¿Cuántos lados tiene la figura que se formó?

¿Cuántas puntas tiene?

¿Cómo se llama la figura?

Después de haber visto que el objetivo se logró les pide a los niños que dibujen lo que hicieron en el pizarrón con operaciones.

## **F. Teoría del aprendizaje las matemáticas**

Las instrucciones matemáticas han tenido cambios operables en las teoría psicológicas, pero los educadores matemáticos se han mostrado inclinados en las teorías que fortalecieron las posiciones que antes sustentaban.

"Los docentes y los alumnos de matemáticas buscan ansiosamente una teoría del aprendizaje que nos ayuden a llevarlas en el aula".<sup>(33)</sup>

Algunos maestros desisten y otros buscan afanosamente reaccionando con energía en contra de cualquier sugerencia que la psicología pudiera ofrecernos, de alguna manera habemos maestros que nos preocupamos por diversas teorías y con dificultad se preguntan por saber cual es la correcta en la materia.

Una teoría universalmente aceptada sería que los docentes se puedan sentir forzados al cambio de métodos, y esta no constituye una influencia interior grata. Al andar buscando encontramos fundamentos que llaman la atención dos tipos, una de ellas que es especialmente la de las matemáticas y la otra del aprendizaje en general pero que también las podemos aplicar al aprendizaje. Lo difícil de la naturaleza de las destrezas humanas y de que sean tan difícil aislar la aptitud de

---

<sup>(33)</sup> ORTON, A. Didáctica de las matemáticas, p. 175.

otras capacidades generalmente parecería razonable, que una teoría general de aprendizaje tiene más que ofrecer que otra específica y que no se puedan ignorar. El enfoque éste se aplica de una manera específica en las matemáticas.

El conductismo nunca fue popular entre los maestros aunque difundieran trabajos de métodos docentes y parece más relacionados con los conductistas.

No se tiene duda de hecho de la relación de estímulo-respuesta, pero esta relación la lleva a un adiestramiento que la mayor parte del tiempo produce bloques mentales. Una de las alternativas que señala el conductismo es el de promover el descubrimiento que consigue captar su espíritu dándole una base teórica al difundirla.

Las doctrinas conductistas mejoran en educación y así respaldan la opinión que la mayoría de los maestros dicen del conductismo ya que este se encontraba acabado como teoría que explicándose de una manera los aspectos más difíciles de la actividad humana, la mayoría de los proyectos a desarrollar, así como las teorías del aprendizaje de las matemáticas adoptaron el enfoque de la psicología cognitiva.

Piaget rescató el desarrollo de las teorías cognitivas del aprendizaje aunque no trató sus ideas como teorías, porque las examinó para ver que resultados podrían obtenerse y vio que nos

conducía hacia una teoría epistemológica del aprendizaje de las matemáticas.

La teoría general del aprendizaje exige consideraciones que incorporan resultados y conceptos discretos al pasar el tiempo, Piaget critica la capacidad del aprendizaje de las matemáticas es que debemos de considerar hasta dónde nos conducirá la teoría general, porque los contemporáneos abarcan el enfoque constructivista considerando el desarrollo cognitivo como tratamiento de información que afecta a nuestro entendimiento de los procesos de aprendizaje y de enseñanza.

El concepto del valor posicional le da dificultades a los niños pero que a la vez les resulta interesante considerando la secuencia más directa de las situaciones de aprendizaje que se puedan utilizar para favorecerlo.

"El enfoque conductista nos dice que debemos de utilizar las situaciones de estímulo-respuesta y se deben de practicar pero debemos advertir como se deben de captar".<sup>(34)</sup>

El enfoque cognitivo nos dice donde debemos de ver a los niños dentro del aprendizaje y se puede investigar o descubrir la comprensión gracias al esfuerzo de ellos, de esta manera los niños aprenden poco a poco y lo hacen realizando abstracciones de situaciones concretas

---

<sup>(34)</sup> Ibid, p. 176.

donde participan todos, el aprendizaje temprano permite la construcción del entendimiento del valor posicional.

No se podría aprender las matemáticas con el modelo de estímulo-respuesta porque no está dentro de las matemáticas el que le brinda el problema sino el aprendizaje que está unido con el entendimiento de su estructura, ya que ésta teoría la basa en las investigaciones hechas por él teniendo como resultado que el aprendizaje se basa en cuatro principios: estos se denominan principio dinámico, principio constructivista, principio de la variabilidad matemática y el principio de variabilidad perceptiva.

El aprendizaje es un proceso activo dentro de la formación de conceptos promoviendo dentro del aprendizaje con niños que puedan interactuar.

El principio dinámico se deriva de los principios piagetianos refiriéndose a las tres etapas en la formación de un concepto las describe como etapas de juego, etapas de estructura y etapas de la práctica.

En las etapas de juego se concibe como una actividad no estructurada que el valor posicional significa jugar, cuando éste se inicia el desarrollo de la comprensión de la estructura las actividades de los niños pueden ser estructuradas y la intervención del maestro asegura que se capta la estructura.

Dentro de la práctica la estructura nos puede llevar a un uso más de los ejercicios prácticos llevándonos a la aritmética simple porque la anotación de cálculos se pueden utilizar en el valor posicional. En esta secuencia de juego-estructura-práctica y se podría considerar una relación con un concepto.

Las actividades de prácticas para un concepto se advierte que las tres etapas se convierten en seis además que las etapas del juego no son siempre para los alumnos mayores. Las etapas en el aprendizaje de conceptos matemáticos y originalmente lo propuesto resulta apropiado para llamar la atención.

Algunas maneras de conocimientos se pueden aprender de manera activa, una de las fases del aprendizaje en un concepto abstracto, como es el valor posicional nos obliga a llevar un enfoque en activo que se ocupa en hacer manipulaciones en un aparato concreto.

## **CAPITULO V**

### **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

El paradigma dominante de nuestra investigación empírica y documental, intenta definir e interpretar la hipótesis establecida en forma de variables y someterlas a un análisis comparativo con lo que ocurre en nuestro entorno, ya que como maestros preocupados por darle solución a los problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, nos dimos a la tarea de buscar en fuentes diferentes, la información teórica para contrastarla con nuestra práctica docente.

El análisis del contenido conecta al lector con el conocimiento precientífico y cotidiano del lenguaje de las matemáticas, es por ello que tuvimos cuidado de abordar las fuentes documentales mas confiables y actualizadas para la elaboración de este trabajo, buscamos seguir un criterio de sistematicidad tomando en cuenta los aspectos mas relevantes de los textos consultados para la investigación, de esta manera la mayoría de los conceptos presentados en nuestro análisis están fundamentados en los principios teóricos más recientes.

Este fenómeno intuitivo del entendimiento del lenguaje, sin embargo, ha de convertirse explícitamente en el objeto de un análisis científico sistematizado y objetivizado.

Como ya lo indica la misma denominación en el análisis de contenido de naturaleza cualitativa se apropia muy bien a finalidades explorativas y descriptivas que conduzca a los lectores a una mayor comprensión de lo aquí expuesto, como ya lo indica la misma denominación, en el análisis del contenido se trata de reconocer el contenido y significado de determinadas configuraciones lingüísticas para establecer objetivamente el significado de aquellos en un texto. De una manera estandarizada, la mayoría de los procedimientos del análisis del contenido siguen basandose en el entendimiento intuitivo del lenguaje por quien analiza y clasifica.

El material textual los docentes debemos tener cuidado al seleccionar las técnicas del análisis de contenido, a partir de una preparación teórica, puesto que en teoría, la elección de las técnicas de investigación han de estar condicionadas por el tema, y no al revés primeramente habrá que preguntarse si el análisis de contenido es también de hecho el mejor instrumento para lograrlo. También se debe determinar la relevancia de un texto, a partir del tema o problema de investigación se pone de manifiesto el universo del que se han de extraer los textos relevantes en el caso de nuestra investigación consideramos fundamental para ellos los textos de Piaget, en donde se circunscribe todo lo referente a la psicología del niño, así como los textos de técnicas y recursos de la investigación, lo anterior tiene ventaja de que un texto producido esta en su detalle recortada a medida para la solución del problema investigado, una vez determinado

el material de análisis de contenido, se puede dar paso a la fase de operacionalización de las variables contenidas en la hipótesis. Se deberán tener en cuenta todas aquellas variables para las que se puedan encontrar los indicadores en el texto, en el caso particular de nuestro trabajo nosotros concretamos que las actividades lúdicas eran los indicadores determinantes en función y medidas de que los niños manejaran adecuadamente los algoritmos de la suma y la resta otro punto de la investigación consiste en determinar las unidades lingüísticas, para clasificarlas según su contenido concretamente en lo referente al análisis cualitativo de la información que nos lleve al desarrollo del esquema de categorías que han de ordenar las categorías lingüísticas del material son auténticos nexos y unión entre las variables de la hipótesis y las configuraciones lingüísticas, que hace de indicadores suyos y de sus correspondientes valores. Una vez que se han establecido los lineamientos de toda investigación, se debe de iniciar la codificación de las diversas unidades de texto para hacer un recuento, formulación de índices y comprobación de hipótesis, según sean los planteamientos, el material de análisis del contenido pueden también correlacionarse con otros datos análogos al trabajado en las unidades de análisis por medio de métodos estadísticos, finalmente se examinan las diferencias establecidas en cuanto a su significación, a fin de ver si los datos confirman o rechazan las hipótesis propuestas inicialmente, lo anterior con el objeto de determinar la confiabilidad y validez de la investigación dentro del contexto de la misma merece atención especial la técnica de observación participante, ya que esta es la más importante.

En resumen podemos decir que el enfoque presentado en esta investigación, intenta primordialmente explicar la problemática de la enseñanza de la suma y la resta desde una perspectiva psicológica, esto es a partir del conocimiento profundo de los intereses del niño, y el conocimiento del entorno social y familia, así como de la interacción dada entre el profesor dice que conjugando los elementos anteriores, es como podemos coadyuvar a la plena realización del proceso enseñanza-aprendizaje.

## **CONCLUSIONES**

Al implementar el desarrollo integral y la autonomía del educando, para crearle una atmósfera transparente en la enseñanza de las matemáticas, se obtiene un panorama con variadas perspectivas que permite la creación de nuevas formas de aplicación para mejorar la calidad de nuestro trabajo.

Al promover en el niño el gusto por la experimentación lo llevamos al descubrimiento y en consecuencia a la solución de problemas, donde aplique los procedimientos de la suma y la resta.

El adecuar el trabajo en el aula con una visión de análisis real sobre la aplicación de los algoritmos; logramos también fortalecer los nexos hogar-escuela-comunidad.

Ser conscientes y estar convencidos que el aprendizaje de las operaciones básicas se aprende mejor a través del juego inducido.

El apoyarse en el sistema de numeración decimal es un elemento básico para la formación de los algoritmos.

Los profesores debemos elaborar materiales didácticos que propicien el juego y por ende el gusto por aprender matemáticas.

Que los docentes se conviertan verdaderamente en propiciadores del aprendizaje, permitiendo que el pequeño logre sus propios conocimientos a través del descubrimiento y del juego.

Que el alumno sea capaz de conocer los elementos y los conceptos básicos del sistema decimal de numeración.

Que el niño comprenda el significado de la suma y que descubra cuando necesita utilizarla para resolver un problema de adición.

## BIBLIOGRAFIA

BARBEL, Inhelder. Psicología del niño. España. Ed. Morata. 1950. 158 pp.

CASCALLANA, María Teresa. Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos. México. Ed. Santillana. 1988. 228 pp.

EISPERT, Carlos. Enciclopedia de la psicología Oceano. México. Ed. Océano. 1986. 265 pp.

GOETZ, J. P.; Lecomate M. D.. Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid. Ed. Morata. 1988. 279 pp.

MARBACH, Ellen, S. Curriculum creativo, concepto de número y destreza matemática. España. Ed. Marbaca. 1986. 279 pp.

OÑATIVIA, Oscar V. Método integral para el aprendizaje de la matemática inicial. México. Ed. Guadalupe. 1990. 190 pp.

ORTON, A. Didáctica de las matemáticas. España. Ed. Morata. 1985. 216 pp.

PIAGET, Jean. La formulación del símbolo en el niño. México. Ed. Fondo de cultura económica. 1987. 400 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Módulo científico tecnológico. México. Ed. SEP. 1992. 129 pp.

----- Módulo histórico social. México. Ed. SEP. 1992. 144 pp.

----- Módulo pedagógico. México. Ed. SEP. 1992. 183 pp.

----- Planes y programas de estudio. México. Ed. SEP. 1993. 164 pp.

----- Propuesta para divertirse y trabajar, juega y aprende matemáticas. México. Ed. Fernández SEP. 1992. 94 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México. Ed. SEP. 1986. 366 pp.

----- La matemática en la escuela II. México. Ed. SEP. 1989. 330 pp.

----- La matemática en la escuela III. México. Ed. SEP. 1989. 270 pp.

-----, Problemas de educación y sociedad en México. México. Ed. SEP. 1993. 145 pp.

-----, Propuesta para el aprendizaje de las matemáticas. México. Ed. SEP. 1988. 272 pp.

-----, Sociedad y trabajo de los sujetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. México. Ed. SEP. 1988. 443 pp.

-----, Técnicas y recursos de investigación IV. México. Ed. SEP. 1987. 323 pp.